



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1 Описание .....	4
1.1 Назначение .....	4
1.2 Технические характеристики .....	11
1.3 Устройство и принцип работы .....	39
1.4 Маркировка .....	43
2 Средства измерений, инструменты и принадлежности .....	45
3 Использование по назначению .....	46
3.1 Меры безопасности .....	46
3.2 Подготовка к работе .....	46
3.3 Режимы работы и конфигурирование прибора.....	52
3.4 Порядок работы .....	86
3.5 Работа с лицевой панелью прибора .....	87
3.5.1 Общие сведения .....	87
3.5.2 Лицевая панель прибора ЩМК96 .....	87
3.5.3 Лицевая панель прибора ЩМК120С .....	90
3.5.4 Элементы лицевой панели ЩМК120С для отображения данных и управления режимами коммерческого и технического учета .....	94
3.6 Сведения о техническом обслуживании и ремонте .....	98
3.7 Калибровка .....	99
4 Транспортирование и правила хранения .....	100
5 Гарантии изготовителей .....	102
6 Сведения о рекламациях .....	102
7 Утилизация .....	102
Приложение А (справочное) Перечень параметров, измеряемых прибором .....	103
Приложение Б (обязательное) Общий вид, габаритные и установочные размеры приборов.....	109
Приложение В (обязательное) Схемы внешних подключений приборов .....	111
Приложение Г (обязательное) Структурная схема приборов.....	117
Приложение Д (обязательное) Описание веб-интерфейса прибора .....	118
Д.1 Общие сведения .....	118
Д.2 Описание вкладки «ИЗМЕРЕНИЯ» .....	120
Д.3 Описание вкладки « НАСТРОЙКИ» .....	132
Д.4 Описание вкладки «ЖУРНАЛ» .....	134
Д.5 Описание вкладки «ИНФОРМАЦИЯ» .....	136
Приложение Е (обязательное) Протоколы совместимости	
I. ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 .....	137
II. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 .....	148
III. Список IOA для ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 .....	162
IV. Реализация протоколов Modbus TCP / RTU .....	225
V. Перечень параметров, доступных для чтения из прибора по протоколам Modbus TCP / RTU, с адресами соответствующих регистров.....	226
Приложение Ж (обязательное) Декларация соответствия МЭК 61580 .....	316
Приложение И (обязательное) Значения входных сигналов и допускаемые значения измеряемых параметров в контрольных точках при поверке .....	325
Приложение К (справочное) Описание структуры и состава данных скачиваемых с прибора профилей ПКЭ и электрических параметров .....	334

Данное руководство предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством и принципом работы прибора в объеме, необходимом для эксплуатации (включая монтаж, подключение на месте предполагаемой эксплуатации, программную настройку (конфигурирование) преобразователя на месте эксплуатации).

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, в конструкцию и программное обеспечение могут быть внесены изменения, не влияющие на его технические и метрологические характеристики и не отраженные в настоящем документе.

Настоящее руководство по эксплуатации может изменяться или дополняться в установленном порядке, принятом на предприятии-изготовителе.

## **1 ОПИСАНИЕ**

### **1.1 Назначение**

1.1.1 Приборы щитовые цифровые электроизмерительные многофункциональные параметров и показателей качества электроэнергии ЩМК96, ЩМК120(С) (далее – приборы) предназначены для:

- измерения напряжения и силы переменного тока;
- измерения, контроля и регистрации основных параметров электрической энергии в однофазных двухпроводных и трехфазных трехпроводных и четырехпроводных электрических сетях и системах электроснабжения переменного тока с номинальной частотой 50 Гц с отображением результатов измерений на экране прибора и предоставления их в цифровой форме;
- измерения, регистрации и учета активной и реактивной электрической энергии за установленные интервалы времени в трехфазных сетях переменного тока (включая технический и коммерческий учет активной и реактивной электроэнергии) в соответствии с требованиями для счетчиков активной энергии класса 0,2S и требованиями для счетчиков реактивной энергии класса 1;
- измерения и контроля показателей качества электроэнергии (ПКЭ) и их статистической обработки с отображением результатов измерений на экране прибора и предоставления их в цифровой форме.

1.1.2 Приборы обеспечивают выполнение измерений ПКЭ в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 (измерения по классу А), ГОСТ 30804.4.7-2013 (по классу I, в части гармонических составляющих

напряжения), ГОСТ Р 51317.4.15-2012 (в части измерений фликера), ГОСТ Р 8.655-2009, ГОСТ 32144-2013 и многотарифный учет активной электрической энергии в двух направлениях в соответствии с классом точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 и реактивной электроэнергии в соответствии с классом точности 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012 .

1.1.3 Приборы являются приборами непрерывного действия, выполняющими функции СИ ПКЭ, измерения параметров тока и напряжения в основном и шести дополнительных конфигурируемых режимах, включая коммерческий/технический учет электроэнергии, и предназначены для проведения длительных измерений в сетях и системах электроснабжения общего назначения, в том числе при диагностических и исследовательских работах.

1.1.4 На основании данных выполненных прибором измерений ПКЭ обеспечивается проведение контроля соответствия качества электроэнергии (КЭ) установленным нормам, в том числе нормам ГОСТ 32144-2013.

1.1.5 Приборы обеспечивают визуализацию текущих измеряемых значений электрических параметров, а также измеряемых ПКЭ посредством цифровых LED-индикаторов, размещенных на лицевой панели прибора.

1.1.6 Приборы имеют встроенный интерфейс Ethernet и возможность опционального исполнения с интерфейсом RS485. Приборы в исполнении ЩМК120С имеют два интерфейса Ethernet, два интерфейса RS485, оптический локальный интерфейс типа «оптопорт» и испытательный импульсный выходной интерфейс.

Прибор обеспечивает выдачу измеренных значений электрических параметров и ПКЭ через информационный интерфейс Ethernet (в отдельных модификациях прибора – дополнительно через интерфейсы RS485 и «оптопорт») во внешние системы телеизмерений, контроля и мониторинга качества электроэнергии. Передача данных в системы телеизмерений через интерфейсы Ethernet обеспечивается по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и Modbus TCP (через интерфейс RS485 – по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и Modbus RTU). Также обеспечивается возможность передачи данных измерений

через интерфейсы Ethernet прибора в системы телеизмерений по протоколу IEC 61850-8-1.

1.1.7 Дополнительно приборы обеспечивают выполнение функции генерации в сеть Ethernet выходного потока МЭК 61850-9-2, содержащего данные измерений первичных сигналов тока и напряжения, подаваемых на измерительные входы прибора, в цифровом виде (функция устройства “Merging Unit”).

1.1.8 Прибор предназначен для применения в энергетике и может использоваться в других отраслях промышленности для контроля значений электрических параметров и показателей качества электроэнергии и учета электрической энергии.

В рамках распределительных электросетей прибор допускает возможность использования как на стороне сетевой компании, контролируя качество и количество отпускаемой потребителям энергии, так и на стороне потребителя для учета и контроля качества закупаемой энергии.

Приборы имеют гальваническую развязку по цепи питания (основного или резервного) и по входным цепям.

1.1.9 Приборы изготавливаются для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата (климатическое исполнение УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69), по устойчивости к воздействию климатических факторов приборы относятся к группе 4 по ГОСТ 22261-94 и предназначены для работы при температуре от минус 40 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С.

1.1.10 Приборы являются устойчивыми к воздействию атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (630 – 795 мм рт. ст.), группа Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.1.11 По устойчивости к механическим воздействиям приборы относятся к виброустойчивым и вибропрочным, группа М7 по ГОСТ 30631-99. (группа 4 по ГОСТ 22261-94).

1.1.12 Приборы выполнены в корпусе со степенью защиты IP51 (со стороны передней панели) по ГОСТ 14254-2015.

1.1.13 По степени защиты от поражения электрическим током приборы соответствуют классу защиты II по ГОСТ 12.2.091-2012.

1.1.14 Прибор в зависимости от модификации (исполнения) может выпускаться с аналоговыми измерительными входами тока и напряжения, либо без аналоговых измерительных входов тока/напряжения.

При отсутствии в приборе аналоговых измерительных входов прибор обеспечивает выполнение функций измерений, указанных в п. 1.1.1, на основании данных входного цифрового потока МЭК 61850-9-2 (LE), подаваемого на прибор через цифровой интерфейс Ethernet, содержащего данные первичных измерений тока и напряжения в цифровом виде.

1.1.15 Приборы, оснащенные аналоговыми измерительными входами, предназначены к применению совместно с внешними измерительными трансформаторами тока, обеспечивающими гальваническую развязку подключенных к прибору токовых цепей от первичной измеряемой сети с преобразованием величины измеряемого тока первичной сети во вторичный ток номиналом 1 А (для исполнений прибора с  $c = 1A$ ) или 5 А (для исполнений прибора с  $c = 5A$ ) (в качестве указанных измерительных трансформаторов могут использоваться трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2015 с соответствующей величиной номинального вторичного тока).

Подключение прибора, оснащенного аналоговыми измерительными входами, к измеряемым напряжениям может осуществляться как напрямую (без измерительных трансформаторов напряжения) в электрических сетях напряжением 230/400 В (для исполнений прибора с  $b = 400V$ ), так и через измерительные трансформаторы напряжения (например, через трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2015 – для исполнений прибора с  $b = 100V$ ).

1.1.16 Приборы допускают различные исполнения по наличию/отсутствию аналоговых измерительных входов тока/напряжения, по диапазону измерения входных сигналов тока/напряжения, по типу цифрового интерфейса передачи данных, по цвету индикаторов лицевой панели.

1.1.17 Информация об исполнении прибора содержится в коде полного условного обозначения:

**ЩМКа – b – c – d – e – f – g – h – i,**

где **a** – тип прибора в зависимости от габаритов:

- **ЩМК96** для габаритного размера 96×96 мм;
- **ЩМК120С** для габаритного размера 120×120 мм (**прибор с функцией коммерческого учета электроэнергии**);

**b** – номинальное напряжение аналоговых измерительных входов напряжения:

- линейное напряжение – **100 В, 400 В**;
- **U/100** – коэффициент трансформации по напряжению (номинальное напряжение вторичной обмотки 100 В);
- **x** – указывается при отсутствии у прибора аналоговых измерительных входов напряжения (прибор ЩМК без аналоговых измерительных входов);

**c** – номинальный ток (аналоговых измерительных входов тока):

- фазный ток – **1,0 А; 5,0 А**;
- **I/1; I/5** – коэффициент трансформации по току (номинальный ток вторичной обмотки **1 А** и **5 А**);
- **x** – указывается при отсутствии у прибора аналоговых измерительных входов тока (прибор ЩМК без аналоговых измерительных входов) (всегда указывать, если у прибора также отсутствуют аналоговые измерительные входы напряжения, т.е. при **b = x**);

**d** – условное обозначение основного интерфейса Ethernet:

- **1REO** – наличие в приборе одного интерфейса Ethernet («optics», «оптика»);
- **1REC** – наличие в приборе одного интерфейса Ethernet («copper», «витая пара») – только для ЩМК96;
- **2REC** – наличие двух интерфейсов Ethernet («copper», «витая пара») – только для ЩМК120С;

**e** – условное обозначение наличия дополнительного интерфейса RS485:

- **x** – указывается при отсутствии интерфейса RS485 (всегда указывать для ЩМК96 в исполнении 1REO);

– **RS** – наличие в приборе одного дополнительного интерфейса RS485 (всегда указывать для ЩМК96 в исполнении 1REC);

– **2RS** – наличие двух интерфейсов RS485 (всегда указывать для ЩМК120С);

**f** – условное обозначение схемы измерения:

– **3П** – для трехпроводной схемы подключения,

– **4П** – для четырехпроводной схемы подключения;

– **x** – указание конкретной схемы подключения отсутствует (всегда указывать для прибора без аналоговых измерительных входов напряжения и тока (при **b = x** и **c = x**);

**g** – цвет индикаторов:

**К** – красный цвет индикаторов,

**З** – зеленый цвет индикаторов,

**Ж** – желтый цвет индикаторов,

**h** – климатическое исполнение:

**УХЛ3.1** – для работы при температуре от минус 40 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С;

**i** – специальное исполнение:

- при отсутствии параметр не заполняется;

- **МЭК 61850-9-2** – поддержка прибором функций приема и выдачи данных измерений тока и напряжения по протоколу МЭК 61850-9-2 (данная опция должна быть обязательно указана для прибора ЩМК без аналоговых измерительных входов тока и напряжения).



## Варианты исполнений приборов ЩМК

Тип прибора ЩМКа	Параметр кода полного условного обозначения							
	Номинальное значение или коэффициент трансформации		Наличие интерфейса Ethernet	Наличие интерфейса RS	Условное обозначение схемы измерения	Цвет Индикации	Климатическое исполнение	Специальное исполнение
	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>	<b>h</b>	<b>i</b>
ЩМК96	x	x	1REO	x	x	+	+	МЭК 61850-9-2
			1REC	RS				
ЩМК96	U; U/100	I; I/1; I/5	1REO	x	+			+
			1REC	RS				
ЩМК120С	x	x	1REO	2RS	x	+	+	МЭК 61850-9-2
			2REC					
ЩМК120С	U; U/100	I; I/1; I/5	1REO	2RS	+			+
			2REC					

Примечания  
1 Знак «+» означает наличие всех возможных вариантов параметра в формуле заказа.  
2 При отсутствии параметр **i** не заполняется.

Пример записи обозначения приборов при их заказе:

- для прибора ЩМК96, имеющего следующие характеристики: номинальное напряжение аналоговых измерительных входов напряжения – 100 В, номинальный ток аналоговых измерительных входов тока – 1,0 А, наличие интерфейса Ethernet («витая пара»), наличие интерфейса RS485, трехпроводная схема измерения, красный цвет индикаторов, для работы при температуре от минус 40 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С.

**ЩМК96 – 100В – 1А – 1REC – RS – 3П – К – УХЛ3.1**

**ТУ 25-7504.227-2014;**

- для прибора ЩМК120С, имеющего следующие характеристики: номинальное напряжение 400 В, номинальный ток 5,0 А, наличие двух интерфейсов Ethernet («витая пара»), наличие двух интерфейсов RS485, четырехпроводная схема измерения, зеленый цвет индикаторов, для работы при температуре от минус 40 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С.

**ЩМК120С – 400В – 5А – 2REC – 2RS – 4П – 3 – УХЛ3.1**

**ТУ 25-7504.227-2014;**

- для прибора ЩМК96, имеющего следующие характеристики: номинальное напряжение 100 В, номинальный ток 5,0 А, наличие интерфейса Ethernet («оптика»), четырехпроводная схема измерения, для работы при температуре от минус 40 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С, желтый цвет индикаторов

**ЩМК96 – 100В – 5А – 1РЕО – х – 4П – Ж – УХЛ3.1**

**ТУ 25-7504.227-2014;**

- для прибора ЩМК120С, имеющего следующие характеристики: габаритные размеры 120×120 мм, номинальное напряжение 400 В, номинальный ток 1,0 А, наличие интерфейса Ethernet («оптика»), наличие двух интерфейсов RS485, четырехпроводная схема измерения, красный цвет индикаторов, для работы при температуре от минус 40 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С.

**ЩМК120С – 400В – 1А – 1РЕО – 2RS – 4П – К – УХЛ3.1**

**ТУ 25-7504.227-2014.**

- для прибора ЩМК120С без аналоговых измерительных входов (прием данных первичных измерений (сигналов) тока и напряжения обеспечивается только в цифровом виде через интерфейс Ethernet в формате входного цифрового потока МЭК 61850-9-2), имеющего следующие характеристики: наличие двух интерфейсов Ethernet («медь»), наличие двух интерфейсов RS485, для работы при температуре от минус 40 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С, зеленый цвет индикаторов.

**ЩМК120С – х – х – 2REC – 2RS – х – 3 – УХЛ3.1 – МЭК 61850-9-2**

**ТУ 25-7504.227-2014.**

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Приборы обеспечивают измерение параметров режима трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей переменного тока, отображение на цифровых индикаторах и передачу по интерфейсам Ethernet, RS485 (при наличии данного исполнения) результата измерения во внешние системы (в том числе, по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104, Modbus RTU/Modbus TCP) в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

№ п/п	Параметр	Время измерения	Выдача на дисплей	Выдача по протоколам МЭК 60870-5-101/104 и Modbus RTU/TCP	Выдача во внешний модуль (ПО) контроля <sup>1</sup>
<b>Параметры напряжения</b>					
1	С.к.з. фазного напряжения основной частоты ( $U_{A(1)}, U_{B(1)}, U_{C(1)}$ )	0,2 с <sup>2</sup>		+	+
2	С.к.з. линейного (междуфазного) напряжения основной частоты ( $U_{AB(1)}, U_{BC(1)}, U_{CA(1)}$ )	То же		+	+
3	Отклонение с.к.з. напряжения ( $\delta U$ ) (пофазно)	-“-		+	+
4	С.к.з. напряжения прямой последовательности ( $U_1$ )	-“-		+	+
5	С.к.з. напряжения обратной последовательности ( $U_2$ )	-“-	+ <sup>3</sup>	+	+
6	С.к.з. напряжения нулевой последовательности ( $U_0$ )	-“-	+ <sup>3</sup>	+	+
7	Угол фазового сдвига между фазными/линейными напряжениями основной частоты ( $\varphi_U$ )	-“-	+ <sup>3</sup>	+	+
8	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей напряжения ( $\varphi_{U(n)}$ ) (пофазно)	-“-		+	+
9	Частота (f)	1 с	+	+	+
<b>Параметры тока</b>					
10	С.к.з. фазного тока ( $I_A, I_B, I_C$ )	0,2 с	+ <sup>3</sup>	+	+
11	С.к.з. фазного тока основной частоты ( $I_{A(1)}, I_{B(1)}, I_{C(1)}$ )	То же		+	+

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Параметр	Время измерения	Выдача на дисплей	Выдача по протоколам МЭК 60870-5-101/104 и Modbus RTU/TCP	Выдача во внешний модуль (ПО) контроля <sup>1</sup>
12	С.к.з. тока прямой последовательности ( $I_1$ )	-“-		+	+
13	С.к.з. тока обратной последовательности ( $I_2$ )	-“-		+	+
14	С.к.з. тока нулевой последовательности ( $I_0$ )	-“-		+	+
15	Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного тока (пофазно) ( $K_I$ )	-“-			+
16	Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока ( $K_{I(n)}$ ) (пофазно)	-“-			+
17	Среднеквадратическое значение n-ой гармонической подгруппы тока ( $I_{sg,n}$ ) (пофазно)	-“-			+
18	Суммарный коэффициент гармонических подгрупп тока (THDS <sub>I</sub> ) (пофазно)	-“-		+	+
19	Среднеквадратическое значение n-ой интергармонической центрированной подгруппы тока ( $I_{isg,n}$ ) (пофазно)	-“-			+
20	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности ( $K_{21}$ )	-“-		+	+
21	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности ( $K_{201}$ )	-“-		+	+
22	Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты ( $\varphi_1$ )	-“-		+	+
23	Угол фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током ( $\varphi_{U1}$ ) (пофазно)	-“-		+	+
24	Угол фазового сдвига между напряжением прямой последовательности и одноименным током ( $\varphi_{U11(1)}$ )	-“-		+	+
25	Угол фазового сдвига между напряжением обратной последовательности и одноименным током ( $\varphi_{U212(1)}$ )	-“-		+	+

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Параметр	Время измерения	Выдача на дисплей	Выдача по протоколам МЭК 60870-5-101/104 и Modbus RTU/TCP	Выдача во внешний модуль (ПО) контроля <sup>1</sup>
26	Угол фазового сдвига между напряжением нулевой последовательности и одноименным током ( $\varphi_{U0I0(1)}$ )	-“-		+	+
27	Угол фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими фазного напряжения и одноименного тока ( $\varphi_{U(n)}$ )	-“-			+
28	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей фазного тока ( $\varphi_{I(n)}$ ) (пофазно)	-“-			+
<b>Параметры электрической мощности</b>					
29	Активная мощность по отдельным фазам ( $P_A, P_B, P_C$ )	0,2 с	+ <sup>3</sup>	+	+
30	Активная мощность трехфазная (P)	То же		+	+
31	Активная мощность основной частоты однофазная ( $P_{A(1)}, P_{B(1)}, P_{C(1)}$ )	-“-		+	+
32	Активная мощность основной частоты трехфазная ( $P_{(1)}$ )	-“-		+	+
33	Активная однофазная мощность n-ой гармоники ( $P_{A(n)}, P_{B(n)}, P_{C(n)}$ )	-“-			+
34	Активная мощность n-ой гармоники трехфазная ( $P_{(n)}$ )	-“-			+
35	Активная однофазная мощность в заданной полосе частот f (мощность f-ой интергармоники) ( $P_{A(f)}, P_{B(f)}, P_{C(f)}$ )	-“-			+
36	Активная трехфазная мощность в заданной полосе частот f (мощность f-ой интергармоники) ( $P_{(f)}$ )	-“-			+
37	Активная мощность прямой последовательности ( $P_{1(1)}$ )	-“-		+	+
38	Активная мощность обратной последовательности ( $P_{2(1)}$ )	0,2 с		+	+

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Параметр	Время измерения	Выдача на дисплей	Выдача по протоколам МЭК 60870-5-101/104 и Modbus RTU/TCP	Выдача во внешний модуль (ПО) контроля <sup>1</sup>
39	Активная мощность нулевой последовательности ( $P_{0(1)}$ )	-"-		+	+
40	Реактивная мощность по отдельным фазам ( $Q_A, Q_B, Q_C$ )	-"-	+ <sup>3</sup>	+	+
41	Реактивная мощность трехфазная ( $Q$ )	-"-		+	+
42	Реактивная однофазная мощность основной частоты ( $Q_{A(1)}, Q_{B(1)}, Q_{C(1)}$ )	-"-		+	+
43	Реактивная мощность основной частоты трехфазная ( $Q_{(1)}$ )	-"-		+	+
44	Реактивная однофазная мощность n-ой гармоники ( $Q_{A(n)}, Q_{B(n)}, Q_{C(n)}$ )	-"-			+
45	Реактивная мощность n-ой гармоники трехфазная ( $Q_{(n)}$ )	-"-			+
46	Реактивная однофазная мощность в заданной полосе частот f (мощность f-ой интергармоники) ( $Q_{A(f)}, Q_{B(f)}, Q_{C(f)}$ )	-"-			+
47	Реактивная трехфазная мощность в заданной полосе частот f (мощность f-ой интергармоники) ( $Q_{(f)}$ )	-"-			+
48	Реактивная мощность прямой последовательности ( $Q_{1(1)}$ )	-"-		+	+
49	Реактивная мощность обратной последовательности ( $Q_{2(1)}$ )	-"-		+	+
50	Реактивная мощность нулевой последовательности ( $Q_{0(1)}$ )	-"-		+	+
51	Полная мощность по отдельным фазам ( $S_A, S_B, S_C$ )	-"-	+ <sup>3</sup>	+	+
52	Полная мощность трехфазная ( $S$ )	-"-		+	+
53	Полная однофазная мощность основной частоты ( $S_{A(1)}, S_{B(1)}, S_{C(1)}$ )	-"-		+	+
54	Полная мощность основной частоты трехфазная ( $S_{(1)}$ )	-"-		+	+
55	Полная однофазная мощность n-ой гармоники ( $S_{A(n)}, S_{B(n)}, S_{C(n)}$ )	0,2 с			+
56	Полная мощность n-ой гармоники трехфазная ( $S_{(n)}$ )	-"-			+

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Параметр	Время измерения	Выдача на дисплей	Выдача по протоколам МЭК 60870-5-101/104 и Modbus RTU/TCP	Выдача во внешний модуль (ПО) контроля <sup>1</sup>
57	Полная однофазная мощность в заданной полосе частот $f$ (мощность $f$ -ой интергармоники) ( $SA(f), SB(f), SC(f)$ )	-“-			+
58	Полная трехфазная мощность в заданной полосе частот $f$ (мощность $f$ -ой интергармоники) ( $S(f)$ )	-“-			+
59	Полная мощность прямой последовательности ( $S_{1(1)}$ )	-“-		+	+
60	Полная мощность обратной последовательности ( $S_{2(1)}$ )	-“-		+	+
61	Полная мощность нулевой последовательности ( $S_{0(1)}$ )	-“-		+	+
62	Коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ ) (пофазно)	-“-	+ <sup>3</sup>	+	+
<b>Параметры электрической энергии</b>					
63	Активная энергия ( $W_P$ ) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-	+ <sup>4</sup>	+	+
64	Активная энергия первой гармоники ( $W_{P(1)}$ ) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-	+ <sup>4</sup>	+	+
65	Реактивная энергия ( $W_Q$ ) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-		+	+
66	Реактивная энергия первой гармоники ( $W_{Q(1)}$ ) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-		+	+
67	Полная энергия ( $W_S$ ) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-		+	+

## Окончание таблицы 1

№ п/п	Параметр	Время измерения	Выдача на дисплей	Выдача по протоколам МЭК 60870-5-101/104 и Modbus RTU/TCP	Выдача во внешний модуль (ПО) контроля <sup>1</sup>
68	Полная энергия первой гармоники (WS(1)) (суммарно по фазам и отдельно по фазам А, В, С)	-		+	+

С.к.з. – среднеквадратическое значение

<sup>1</sup> Внешний программный модуль (ПО), предназначенный к применению совместно с прибором ЩМК. Выдача прибором измеренных значений параметров в указанный модуль (ПО) контроля осуществляется через коммуникационные интерфейсы по специализированному протоколу

<sup>2</sup> Указанное здесь и далее по таблице значение частоты измерений (0,2 с) является номинальным. Фактически частота измерений равна 10 периодам основной частоты первичной измеряемой сети

<sup>3</sup> Частота обновления значения параметра на дисплее может быть меньше частоты измерений параметра (0,2 с), но не реже 1 раза в секунду

<sup>4</sup> Вывод на экран значений активной/реактивной энергии в обоих направлениях суммарно по всем фазам по каждому из 8-ми тарифов и суммарно по всем тарифам средствами блока из 9-ти семисегментных светодиодных индикаторов на передней панели

1.2.2 Приборы имеют возможность шести дополнительных режимов для измерения ПКЭ в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Режим измерения	Шины контроля, кВ	Контролируемое присоединение	Измеряемые/рассчитываемые параметры	Примечание
1	330-750	-	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, U_{(1)AB}, U_{(1)BC}, U_{(1)CA}, U_1, U_{(n)AB}, U_{(n)BC}, U_{(n)CA}, K_{UAB}, K_{UBC}, K_{UCA}, K_{U(n)AB}, K_{U(n)BC}, K_{U(n)CA}, K_{U(h)AB}, K_{U(h)BC}, K_{U(h)CA}, U_2, U_0, K_{2U}, K_{0U}, \delta U_{yAB}, \delta U_{yBC}, \delta U_{yCA}, U_2, K_{2U}, t_{прAB}, \delta U_{прAB}, t_{прBC}, \delta U_{прBC}, t_{прCA}, \delta U_{прCA}$	Один прибор на один узел 330-750 кВ - шины, работающие параллельно при нормальной схеме сети
2	110-220	-	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, U_{(1)AB}, U_{(1)BC}, U_{(1)CA}, U_1, U_{(n)AB}, U_{(n)BC}, U_{(n)CA}, K_{UAB}, K_{UBC}, K_{UCA}, K_{U(n)AB}, K_{U(n)BC}, K_{U(n)CA}, K_{U(h)AB}, K_{U(h)BC}, K_{U(h)CA}, U_2, U_0, K_{2U}, K_{0U}, t_{прAB}, \delta U_{прAB}, t_{прBC}, \delta U_{прBC}, t_{прCA}, \delta U_{прCA}, \delta U_{yAB}, \delta U_{yBC}, \delta U_{yCA}$	Один прибор на один узел 110-220 кВ - шины, работающие параллельно при нормальной схеме сети



Продолжение таблицы 2

Режим измерения	Шины контроля, кВ	Контролируемое присоединение	Измеряемые/рассчитываемые параметры	Примечание
3	110-500	В каждом радиальном присоединении* нелинейной и/или несимметричной нагрузки при соотношении ПКЗ/ЛН $\leq 100$	$I_A, I_B, I_C, I_{(1)A}, I_{(1)B}, I_{(1)C}, I_1, I_{(n)A}, I_{(n)B}, I_{(n)C}, I_2, I_0, \varphi_{(n)A}, \varphi_{(n)B}, \varphi_{(n)C}, \varphi_1, \varphi_2, \varphi_0, K_{IA}, K_{IB}, K_{IC}, K_{I(n)A}, K_{I(n)B}, K_{I(n)C}, K_{I(h)A}, K_{I(h)B}, K_{I(h)C}, K_{2I}, K_{0I}, P_1, Q_1, P_{(n)}, P_2, Q_2, P_0, Q_0$	Если потребитель с нелинейной и/или несимметричной нагрузкой получает питание от ЕНЭС по нескольким радиальным присоединениям, соотношение ПКЗ/ЛН должно оцениваться для суммарной мощности потребителя по всем присоединениям. При этом контроль ПКЭ по току/мощности необходимо организовывать в каждом присоединении, питающем данного потребителя
4	110-500	Во вводах среднего напряжения (авто-) трансформаторов связи, если на любых шинах напряжением 110 кВ и выше данной ПС при инструментальном обследовании зафиксированы регулярные нарушения ГОСТ по КУ(n) по гармоникам порядков $6k \pm 1$	$I_A, I_B, I_C, I_{(1)A}, I_{(1)B}, I_{(1)C}, I_1, I_{(n)A}, I_{(n)B}, I_{(n)C}, I_2, I_0, \varphi_{(n)A}, \varphi_{(n)B}, \varphi_{(n)C}, \varphi_1, \varphi_2, \varphi_0, K_{IA}, K_{IB}, K_{IC}, K_{I(n)A}, K_{I(n)B}, K_{I(n)C}, K_{I(h)A}, K_{I(h)B}, K_{I(h)C}, K_{2I}, K_{0I}, P_1, Q_1, P_{(n)}, Q_{(n)}, P_2, Q_2, P_0, Q_0$	По одному прибору в каждом присоединении среднего напряжения (авто) трансформаторов связи. Если отсутствует возможность подключения прибора во вводы среднего напряжения, то подключение осуществляется во вводы высокого напряжения (авто-) трансформаторов связи
5	6-35 кВ	В случае, если при проведении инструментального обследования были выявлены регулярные нарушения на шинах любого напряжения данной ПС по любому из следующих ПКЭ: $K_U, K_{U(n)}, K_{2U}$	$U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}, U_{(1)AB}, U_{(1)BC}, U_{(1)CA}, U_1, \delta U_{yAB}, \delta U_{yBC}, \delta U_{yCA}, U_{(n)AB}, U_{(n)BC}, U_{(n)CA}, K_{UAB}, K_{UBC}, K_{UCA}, K_{U(n) AB}, K_{U(n) BC}, K_{U(n) CA}, K_{U(h)AB}, K_{U(h)BC}, K_{U(h)CA}, U_2, K_{2U}, P_{Lt}, P_{St}, t_{прAB}, \delta U_{прAB}, t_{прBC}, \delta U_{прBC}, t_{прCA}, \delta U_{прCA}$	Один Прибор измерительный ПКЭ на один узел 6-35 кВ - шины, работающие параллельно при нормальной схеме сети

## Окончание таблицы 2

Режим измерения	Шины контроля, кВ	Контролируемое присоединение	Измеряемые/рассчитываемые параметры	Примечание
6	6-35 кВ	В каждом радиальном присоединении нелинейной и/или несимметричной нагрузки при соотношении $I_{кз}/I_H \leq 100$ , в случае, если при проведении инструментального обследования были выявлены регулярные нарушения на шинах 6-35 кВ данной ПС по любому из следующих ПКЭ: $K_U, K_{U(n)}, K_{2U}$	$I_A, I_B, I_C, I_{(1)A}, I_{(1)B}, I_{(1)C}, I_1, I_{(n)A}, I_{(n)B}, I_{(n)C}, I_2, \varphi_{(n)A}, \varphi_{(n)B}, \varphi_{(n)C}, \varphi_1, \varphi_2, K_{IA}, K_{IB}, K_{IC}, K_{I(n)A}, K_{I(n)B}, K_{I(n)C}, K_{I(h)A}, K_{I(h)B}, K_{I(h)C}, K_{2I}, P_1, Q_1, P_{(n)}, Q_{(n)}, P_2, Q_2$	Если потребитель с нелинейной и/или несимметричной нагрузкой получает питание от ЕНЭС по нескольким радиальным присоединениям, соотношение $I_{кз}/I_H$ должно оцениваться для суммарной мощности потребителя по всем присоединениям. При этом контроль характеристик КЭ по току/мощности необходимо обеспечить в одном наиболее нагруженном присоединении, питающем данного потребителя от каждого отдельных шин ПС ЕНЭС.
-	6 кВ и выше	-	<p><math>\Delta f</math>.  Наименьшее и наибольшее значения по всем контролируемым показателям за период измерения.  Верхнее значение, определяющее верхнюю границу диапазона, включающего 95 % результатов измерений ПКЭ по показателям: <math>\Delta f, U_y, K_U, K_{U(n)}, K_{2U}</math>.  Нижнее значение, определяющее нижнюю границу диапазона, включающего 95 % результатов измерений ПКЭ по показателям: <math>\Delta f, U_y</math>.  Относительное время выхода за диапазон нормально и предельно допустимых значений ПКЭ по показателям: <math>\Delta f, U_y, K_U, K_{U(n)}, K_{2U}</math>.  Наименьшее, наибольшее и среднее значения по всем контролируемым показателям на интервалах 1 минута и 30 минут за период измерения</p>	<p>Для всех шин, на которых обеспечивается контроль ПКЭ в соответствии с указанными выше в данной таблице критериями, должны рассчитываться характеристики, необходимые для оценки соответствия ПКЭ требованиям ГОСТ  Требования этой строки относятся ко всем режимам измерения этой таблицы и не являются самостоятельными.</p>
* под радиальным присоединением понимается присоединения с односторонним питанием в нормальной и ремонтных схемах сети				

1.2.3 Прибор ЩМК120С обеспечивает выполнение функции многотарифного учета активной электрической энергии в двух направлениях в соответствии с классом точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012 и реактивной электроэнергии в соответствии с классом точности 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012 с

последующей передачей данных учета активной/реактивной энергии во внешние автоматизированные системы учета электроэнергии (АСКУЭ/АИИС КУЭ/АСТУЭ) через цифровые интерфейсы прибора Ethernet и RS485. При этом обеспечивается двунаправленный учет активной и реактивной энергии, и многотарифный учет активной/реактивной энергии (до восьми тарифов). Перечень измеряемых величин приведен в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Параметр	Погрешность измерений
1	Активная энергия принятая (A+) по n-ому тарифу (n = 1, 2, ..., 8, 0 - суммарно по тарифам)	В соотв. с классом точности 0,2S по ГОСТ 31819.22
2	Активная энергия отданная (A-) по n-ому тарифу (n = 1, 2, ..., 8, 0 - суммарно по тарифам)	В соотв. с классом точности 0,2S по ГОСТ 31819.22
3	Активная энергия суммарная ((A+)+(A-)) по n-ому (n = 1, 2, ..., 8, 0 - суммарно по тарифам)	В соотв. с классом точности 0,2S по ГОСТ 31819.22
4	Реактивная энергия по r-ому квадранту (Qr) (r = 1, 2, 3 или 4) по n-ому тарифу (n = 1, 2, ..., 8, 0 - суммарно по тарифам)	В соотв. с классом точности 1,0 по ГОСТ 31819.23
5	Реактивная энергия принятая (R+ = Q1+Q2) по n-ому тарифу (n = 1, 2, ..., 8, 0 - суммарно по тарифам)	В соотв. с классом точности 1,0 по ГОСТ 31819.23
6	Реактивная энергия отданная (R- = Q3+Q4) по n-ому тарифу (n = 1, 2, ..., 8, 0 - суммарно по тарифам)	В соотв. с классом точности 1,0 по ГОСТ 31819.23
7	Реактивная энергия суммарная ((R+)+(R-)) по n-ому тарифу (n = 1, 2, ..., 8, 0 - суммарно по тарифам)	В соотв. с классом точности 1,0 по ГОСТ 31819.23

1.2.4 Номинальные значения и диапазоны измеряемых прибором входных сигналов тока и напряжения, частоты, коэффициентов искажения синусоидальности входных сигналов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Параметр	Значение	
Номинальное напряжение (действующее значение): – фазное ( $U_{ф.ном}$ ) – линейное (междуфазное) ( $U_{л.ном}$ )	<b>100 В</b>	$U_{ф.ном} = 57,73 В$ $U_{л.ном} = 100 В$
	<b>400 В</b>	$U_{ф.ном} = 230 В$ $U_{л.ном} = 400 В$
Номинальный фазный ток (действующее значение) ( $I_{ном}$ )	<b>1 А</b>	$I_{ном} = 1 А$
	<b>5 А</b>	$I_{ном} = 5 А$
Диапазон измеряемых токов (действующего значения)	От 0 до $1,5 \cdot I_{ном}$	
Диапазон измеряемых фазных напряжений (действующих значений)	От 0 до $2,0 \cdot U_{ф.ном}$	
Частота измерений входного сигнала тока/напряжения	От 42,5 до 57,5 Гц	

1.2.5 Время установления рабочего режима не более 30 мин. Приборы рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу.

1.2.6 Время измерения параметров входных сигналов тока и напряжения соответствует значению, указанному в таблице 1 для каждого параметра.

1.2.7 Приборы обеспечивают передачу измеренных и вычисляемых параметров в соответствии с таблицей 1 по цифровым интерфейсам RS485 и Ethernet.

1.2.8 Приборы обеспечивают хранение во внутренней энергонезависимой памяти измеренных значений ПКЭ (по таблицам А.1, А.2 приложения А) – в части показателей, измеряемых (усредняемых) на интервалах времени 10 с (частота и отклонение частоты), 2 часа (для длительной дозы фликера) и 10 мин (для прочих показателей КЭ) – и значений электрических параметров напряжения, тока, электрической мощности и энергии (по таблице 1), усредненных на 10-минутных интервалах времени, с глубиной хранения не менее 90 полных суток (2160 часов).

Примечание – Указанные, хранимые во внутренней энергонезависимой памяти прибора, измеренные значения ПКЭ и электрических параметров (напряжения, тока, электрической мощности и т.п.) доступны для скачивания с прибора посредством специализированного внешнего компонента программного обеспечения (ПО), предназначенного к применению совместно с приборами линейки ЩМК – ПО «Конфигуратор».

Указанное ПО «Конфигуратор» должно быть установлено на персональный компьютер, подключаемый к прибору ЩМК через Ethernet-порт. При этом ПО «Конфигуратор» обеспечивает, помимо возможности выполнения полнофункционального конфигурирования (программной настройки) подключенных приборов линейки ЩМК, также возможность скачивания с подключенных приборов профилей (измеренных значений) ПКЭ и электрических параметров (напряжения, тока, электрической мощности и т.п.), хранимых во внутренней энергонезависимой памяти приборов с соответствующей глубиной хранения. Скачивание профилей обеспечивается в формате табличных файлов \*.CSV. Описание структуры файлов \*.CSV

скачиваемых профилей ПКЭ и электрических параметров и состава скачиваемых данных профилей приведено в приложении К данного руководства.

1.2.9 Приборы обеспечивают учет величин электроэнергии в соответствии с таблицей 3 по 8-ми различным тарифам, в двенадцати сезонах по девяти типам дней (включая 7 стандартных дней недели и 2 особых типа дня) для каждого из сезонов, с использованием списка перенесенных дней.

Дискрет тарифной зоны составляет 1 минута; допускаемое количество переключений действующего тарифа в пределах одних суток ограничено дискретностью тарифной зоны (верхний предел количества переключений равен количеству 1-минутных интервалов в пределах суток, т.е. 1440).

1.2.9.1 Приборы обеспечивают также ведение профилей мощности (в т.ч. значений максимальной и усредненной активной/реактивной мощности) по временным интервалам с сохранением профилей во внутренней памяти прибора.

Обеспечивается одновременное ведение четырех независимых профилей мощности с программируемым временем интегрирования для каждого из профилей от 1 до 60 минут. В профилях фиксируются, в том числе, значения усредненных и максимальных на интервале величин активной мощности с учетом направления и реактивной мощности по квадрантам. Наибольшая глубина хранения для каждого из четырех фиксируемых прибором профилей мощности – не менее 420 суток при длительности интервала времени усреднения 60 минут.

Примечание – при меньшей, заданной в пределах от 1 до 60 минут, длительности интервала времени усреднения глубина хранения профиля будет пропорциональное число раз меньше, например, при длительности интервала времени усреднения 30 минут глубина хранения профиля составит:

$$420 \text{ суток} * (30 \text{ минут}) / (60 \text{ минут}) = 210 \text{ суток.}$$

1.2.10 Приборы имеют в себе функцию встроенных часов реального времени с погрешностью хода часов не более  $\pm 1$  секунды в сутки.

При отсутствии внешнего электропитания приборы обеспечивают возможность функционирования указанных часов реального времени в приборе в течение не менее чем 15 суток.

Приборы имеют синхронизацию встроенных часов реального времени от внешнего NTP-сервера/PTP-сервера (через интерфейс Ethernet прибора по протоколу NTP или PTP (IEEE 1588)). Обеспечивается также возможность синхронизации встроенных часов реального времени прибора, функционирующего в режиме контролируемой станции (КП) телемеханики (в соответствии со стандартом ГОСТ Р МЭК 60870) со временем контролирующей станции (ПУ) телемеханики:

- по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 (через интерфейс Ethernet);
- по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 (через интерфейс RS485).

При этом обеспечиваемая с использованием вышеуказанных механизмов синхронизации погрешность хода часов прибора – не хуже  $\pm 20$  мс.

1.2.11 Прибор имеет возможность:

а) настройки диапазона показаний через цифровые интерфейсы RS485, Ethernet, «оптопорт» (при наличии данного исполнения) с помощью программы-конфигуратора;

б) оперативного изменения яркости свечения цифровых индикаторов через цифровые интерфейсы RS485, Ethernet, «оптопорт» (при наличии данного исполнения) с помощью программы-конфигуратора и кнопок управления на передней панели.

1.2.12 Приборы имеют возможность выбора вида отображаемых на индикаторах текущих параметров от кнопки управления на передней панели.

1.2.13 Пределы допустимой основной погрешности измерений прибором показателей КЭ соответствуют значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>
Среднеквадратическое значение напряжения (U), В	(0... 200) % U <sub>ном</sub>	$\gamma = \pm 0,1$ %
Положительное отклонение напряжения ( $\delta U_{(+)}$ ), % <sup>2)</sup>	(0...100) %	$\Delta = \pm 0,1$
Отрицательное отклонение напряжения ( $\delta U_{(-)}$ ), % <sup>2)</sup>	(0...90) %	$\Delta = \pm 0,1$
Частота (f), Гц	(42,5...57,5) Гц	$\Delta = \pm 0,01$
Отклонение частоты ( $\Delta f$ ), Гц	(-7,5...7,5) Гц	$\Delta = \pm 0,01$

Окончание таблицы 5

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>
Кратковременная доза фликера ( $P_{st}$ ), отн.ед.	(0,2...10)	$\delta = \pm 5 \%$
Длительная доза фликера ( $P_{lt}$ ), отн.ед.	(0,2...10)	$\delta = \pm 5 \%$
Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения до 50 порядка ( $K_{U(n)}$ ), % <sup>3)</sup>	(0,05...30)	$\Delta = \pm 0,05$ ( $K_{U(n)} < 1 \%$ )
		$\delta = \pm 5,0 \%$ ( $1\% \leq K_{U(n)} < 30\%$ )
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения) ( $K_U$ ), %	(0,1...30)	$\Delta = \pm 0,05$ ( $0,1\% \leq K_U < 1\%$ )
		$\delta = \pm 5,0 \%$ ( $1\% \leq K_U < 30\%$ )
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности ( $K_{2U}$ ), %	(0...20)	$\Delta = \pm 0,15$
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности ( $K_{0U}$ ), %	(0...20)	$\Delta = \pm 0,15$
Длительность провала напряжения ( $\Delta t_n$ ), с	(0,02...60) с	$\Delta = \pm 0,02$
Глубина провала напряжения ( $\delta U_n$ ), %	(10...99) %	$\Delta = \pm 0,2$
Длительность прерывания напряжения ( $\Delta t_{пер}$ ), с	(0,02...60) с	$\Delta = \pm 0,02$
Длительность временного перенапряжения ( $\Delta t_{пер.}$ ), с	(0,02...60) с	$\Delta = \pm 0,02$
Коэффициент временного перенапряжения ( $K_{пер}$ ), отн.ед.	(1,1...2,0)	$\Delta = \pm 0,002$
<sup>1)</sup> Обозначение погрешностей: $\Delta$ – абсолютная; $\delta$ , % – относительная; $\gamma$ , % – приведенная		
<sup>2)</sup> Относительно $U_n$ равного номинальному $U_n$ или согласованному $U_{согл}$ значению напряжения по ГОСТ 32144		
<sup>3)</sup> Номер гармонической подгруппы n от 2 до 50 порядка в соответствии с ГОСТ 30804.4.7		

1.2.14 Пределы допускаемой основной погрешности измерений прибором параметров режима и других электрических параметров, включая учет величин активной и реактивной энергии, соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Параметр*	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
Установившееся отклонение напряжения, ( $\delta U_y$ ), % <sup>2)</sup>	(-90...100)	$\Delta = \pm 0,1$	
Напряжение, меньшее номинала, $U_{m(-)}$ , В <sup>2)</sup>	(10...100)% $U_{ном}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$	
Напряжение, большее номинала, $U_{m(+)}$ , В <sup>2)</sup>	(100...200)% $U_{ном}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$	
С.к.з. напряжения основной частоты ( $U_{(1)}$ ), В	(10...150) % $U_{ном}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$	

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
С.к.з. напряжения с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка) ( $U_{(1-50)}$ ), В <sup>3)</sup>	$(0,1 \dots 2,0) U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$	
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения с учетом влияния всех гармоник до 50 порядка ( $K_{U(1-50)}$ ), %	$(0,1 \dots 30)$	$\Delta = \pm 0,05$	$0,1 \leq K_{U(1-50)} \leq 1$
		$\delta = \pm 5,0 \%$	$1 \leq K_{U(1-50)} \leq 30$
С.к.з. n-ой гармонической подгруппы напряжения (до 50 порядка) ( $U_{sg,n}$ ), В <sup>3) 5)</sup>	$(0 \dots 0,3) U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$U_{sg,n} < 0,01 U_{НОМ}$
		$\delta = \pm 5 \%$	$U_{sg,n} \geq 0,01 U_{НОМ}$
Суммарный коэффициент гармонических подгрупп напряжения (THDS <sub>U</sub> ), отн.ед.	$(0,001 \dots 0,3)$	$\Delta = \pm 0,0005$	$0,001 \leq THDS_U < 0,01$
		$\delta = \pm 5 \%$	$0,01 \leq THDS_U < 0,3$
С.к.з. m-ой интергармонической центрированной подгруппы напряжения (до 50 порядка) ( $U_{isg,n}$ ), В <sup>4) 6)</sup>	$(0 \dots 0,3) U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$U_{isg,n} < 0,01 U_{НОМ}$
		$\delta = \pm 5$	$U_{isg,n} \geq 0,01 U_{НОМ}$
Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей напряжения (до 50 порядка) ( $\varphi_{Usg,n}$ ), ° <sup>3)</sup>	$(-180^\circ \dots 180^\circ)$	$\Delta = \pm 1$	$K_{U(n)} \geq 5$
		$\Delta = \pm 5$	$1 \leq K_{U(n)} < 5$
		$\Delta = \pm 10$	$0,2 \leq K_{U(n)} < 1$
Угол фазового сдвига между напряжениями (фазными/линейными) основной частоты ( $\varphi_U$ ), °	$(-180^\circ \dots 180^\circ)$	$\Delta = \pm 0,1$	$0,8 U_{ф/л.НОМ} \leq U_{ф/л} \leq 1,2 U_{ф/л.НОМ}$
Значение напряжения прямой последовательности ( $U_1$ ), В	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
Значение напряжения обратной последовательности ( $U_2$ ), В	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
Значение напряжения нулевой последовательности ( $U_0$ ), В	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
С.к.з. силы тока, (I), А	$(0 \dots 1,5) I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$	
С.к.з. силы тока с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), ( $I_{(1-50)}$ ), А <sup>3)</sup>	$(0 \dots 1,5) I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$	
С.к.з. силы тока основной частоты, ( $I_1$ ), А	$(0 \dots 1,5) I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,1 \%$	
Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, ( $K_{21}$ ), %	$(0 \dots 20)$	$\Delta = \pm 0,15$	
Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, ( $K_{01}$ ), %	$(0 \dots 20)$	$\Delta = \pm 0,15$	
С.к.з. n-ой гармонической подгруппы тока (до 50 порядка) ( $I_{sg,n}$ ), А <sup>3) 8)</sup>	$(0 \dots 0,3) I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$I_{sg,n} < 0,03 I_{НОМ}$
		$\delta = \pm 5 \%$	$I_{sg,n} \geq 0,03 I_{НОМ}$
С.к.з. m-ой интергармонической подгруппы тока (до 50 порядка) ( $I_{isg,m}$ ), А <sup>4) 9)</sup>	$(0 \dots 0,3) I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$I_{isg,m} < 0,03 I_{НОМ}$
		$\delta = \pm 5 \%$	$I_{isg,m} \geq 0,03 I_{НОМ}$



Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей фазного тока ( $\varphi_{I_{sg,n}}$ ), ° <sup>3)</sup>	(-180°...180°)	$\Delta = \pm 1$	$K_{I(n)} \geq 5$
		$\Delta = \pm 5$	$1 \leq K_{I(n)} < 5$
		$\Delta = \pm 10$	$0,2 \leq K_{I(n)} < 1$
Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты ( $\varphi_I$ ), °	(-180°...180°)	$\Delta = \pm 0,5$	$0,01 I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 I_{НОМ}$
Суммарный коэффициент гармонических подгрупп тока (THDS <sub>I</sub> ), отн.ед.	(0,001...0,6)		$0,001 \leq THDS_I < 0,03$
			$0,03 \leq THDS_I < 0,6$
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока, ( $K_I$ ), %	(0,1...60)	$\Delta = \pm 0,15$	$0,1 \leq K_I < 3$
		$\delta = \pm 5 \%$	$3 \leq K_I < 60$
Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока до 50 порядка ( $K_{I(n)}$ ), % <sup>3)</sup>	(0,05...30) $2 \leq n \leq 10$ (0,05...20) $10 < n \leq 20$ (0,05...10) $20 < n \leq 30$ (0,05...5) $30 < n \leq 50$	$\Delta = \pm 0,15$	$K_{I(n)} < 3,0 \%$
		$\delta = \pm 5,0 \%$	$K_{I(n)} \geq 3,0 \%$
С.к.з. силы тока прямой последовательности ( $I_1$ ), А	(0...1,5) $I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
С.к.з. силы тока обратной последовательности ( $I_2$ ), А	(0...1,5) $I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
С.к.з. силы тока нулевой последовательности ( $I_0$ ), А	(0...1,5) $I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,15 \%$	
Угол фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими напряжения и тока (до 50 порядка) ( $\varphi_{UI(n)}$ ), ° <sup>3)</sup>	(-180°...180°)	$\Delta = \pm 3$	$0,5 I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 I_{НОМ}$ $K_{I(n)} \geq 5, K_{U(n)} \geq 5$
		$\Delta = \pm 5$	$0,5 I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 I_{НОМ}$ $1 \leq K_{I(n)} < 5$ $1 \leq K_{U(n)} < 5$
		$\Delta = \pm 5$	$0,1 I_{НОМ} \leq I < 0,5 I_{НОМ}$ $K_{I(n)} \geq 5$ $K_{U(n)} \geq 5$
Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты ( $\varphi_{UI}$ ), °	(-180°...180°)	$\Delta = \pm 0,5$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 I_{НОМ}$
		$\Delta = \pm 5$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности ( $\varphi_{U1I1}$ ), °	(-180°...180°)	$\Delta = \pm 0,5$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 I_{НОМ}$
		$\Delta = \pm 5$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$
Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности ( $\varphi_{U2I2}$ ), °	(-180°...180°)	$\Delta = \pm 0,5$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 I_{НОМ}$
		$\Delta = \pm 5$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$
Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности ( $\varphi_{U0I0}$ ), °	(-180°...180°)	$\Delta = \pm 0,5$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 I_{НОМ}$
		$\Delta = \pm 5$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$
Активная мощность (P), Вт	(0,01...1,5) $U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,4 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $K_P = 1$ , где $K_P = P/S$
		$\delta = \pm 0,2 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 1$
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,3 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,25$ (инд.) $K_P = 0,5$ (емк.)
Активная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), ( $P_{(1-50)}$ ), Вт <sup>3)</sup>	(0,01...1,5) $U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,4 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $K_P = 1$ , где $K_P = P/S$
		$\delta = \pm 0,2 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 1$
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
		$\delta = \pm 0,3 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,25$ (инд.) $K_P = 0,5$ (емк.)
Активная мощность основной частоты, $(P_1)$ , Вт	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,4 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $K_P = 1$ , где $K_P = P/S$
		$\delta = \pm 0,2 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 1$
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
Активная мощность основной частоты, $(P_1)$ , Вт	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,3 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,25$ (инд.) $K_P = 0,5$ (емк.)
Активная мощность n-й гармонической составляющей (до 50 порядка) $(P_{(n)})$ , Вт <sup>3)</sup>	$(0,003 \dots 0,1) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 10 \%$	$K_{I(n)} \geq 5$ $K_{U(n)} \geq 5$
Активная мощность прямой последовательности, $(P_{1(1)})$ , Вт	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	
Активная мощность обратной последовательности, $(P_{2(1)})$ , Вт	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	
Активная мощность нулевой последовательности, $(P_{0(1)})$ , Вт	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	
Реактивная мощность $(Q)$ , вар	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,25$
Реактивная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка) ( $Q_{(1-50)}$ ), вар <sup>3)</sup>	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,25$
Реактивная мощность основной частоты ( $Q_{(1)}$ ), вар	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,25$
Реактивная мощность n-ой гармонической составляющей, ( $Q_{(n)}$ ), вар <sup>3)</sup>	$(0,003 \dots 0,1) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 10 \%$	$K_{I(n)} \geq 5$ $K_{U(n)} \geq 5$
Реактивная мощность прямой последовательности, ( $Q_{1(1)}$ ), вар	$(0,01 \dots 1,5) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	
Реактивная мощность обратной последовательности, ( $Q_{2(1)}$ ), вар	$(0,01 \dots 0,1) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	
Реактивная мощность нулевой последовательности, ( $Q_{0(1)}$ ), вар	$(0,01 \dots 0,1) U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
Полная мощность, $S$ , В·А	$(0,01 \dots 1,5)U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
Полная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до $n$ (до 50 порядка), $(S_{(1-50)})$ , В·А <sup>3)</sup>	$(0,01 \dots 1,5)U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
Полная мощность основной частоты, $(S_{(1)})$ , В·А	$(0,01 \dots 1,5)U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
Полная мощность $n$ -й гармонической составляющей, $(S_{(n)})$ , В·А	$(0,003 \dots 0,1)U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 10 \%$	$K_{I(n)} \geq 5$ $K_{U(n)} \geq 5$
Полная мощность прямой последовательности, $(S_{1(1)})$ , В·А	$(0,01 \dots 1,5)U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	
Полная мощность обратной последовательности, $(S_{2(1)})$ , В·А	$(0,01 \dots 0,1)U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	
Полная мощность нулевой последовательности, $(S_{0(1)})$ , В·А	$(0,01 \dots 0,1)U_{НОМ} I_{НОМ}$	$\delta = \pm 5 \%$	
Коэффициент мощности, $K_M(\cos \varphi)$ , отн. ед.	$(-1 \dots 1)$	$\Delta = \pm 0,01$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 I_{НОМ}$
Активная энергия, $W_p$ , кВт·ч		$\delta = \pm 0,4 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $K_p = 1$ , где $K_p = P/S$
		$\delta = \pm 0,2 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_p = 1$
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $K_p = 0,5$ (инд.) $K_p = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,3 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_p = 0,5$ (инд.) $K_p = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_p = 0,25$ (инд.) $K_p = 0,5$ (емк.)
Активная энергия первой гармоники, $W_{P(1)}$ , кВт·ч		$\delta = \pm 0,4 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $K_p = 1$ , где $K_p = P/S$
		$\delta = \pm 0,2 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_p = 1$
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $K_p = 0,5$ (инд.) $K_p = 0,8$ (емк.)

Продолжение таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
		$\delta = \pm 0,3 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,5$ (инд.) $K_P = 0,8$ (емк.)
		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $K_P = 0,25$ (инд.) $K_P = 0,5$ (емк.)
Активная энергия прямой последовательности, $W_{P(1)}$ , кВт·ч		$\delta = 5 \%$	
Реактивная энергия, $W_Q$ , квар·ч		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
Реактивная энергия, $W_Q$ , квар·ч		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,25$
Реактивная энергия первой гармоники, $W_{Q(1)}$ , квар·ч		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 1$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,5$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,1 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$ $\sin \varphi_{UI} = 0,25$
Реактивная энергия прямой последовательности, $W_{Q(1)}$ , квар·ч		$\delta = \pm 5 \%$	
Полная энергия, $W_S$ , кВ·А·ч		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$
Полная энергия первой гармоники, $W_{S(1)}$ , кВ·А·ч		$\delta = \pm 0,5 \%$	$0,8 U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 U_{НОМ}$ $0,01 I_{НОМ} \leq I < 1,5 I_{НОМ}$

## Окончание таблицы 6

Параметр	Диапазон измерений	Предел погрешности измерений <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
Полная энергия прямой последовательности, $W_{S1(1)}$ , кВ·А·ч		$\delta = \pm 5 \%$	
С.к.з. – среднеквадратическое значение <sup>1)</sup> Обозначение погрешностей: $\Delta$ – абсолютная; $\delta$ , % – относительная; $\gamma$ , % – приведенная <sup>2)</sup> Относительно $U_n$ равного номинальному $U_{ном}$ или согласованному $U_{согл}$ значению напряжения по ГОСТ 32144 <sup>3)</sup> Номер гармонической подгруппы $n$ от 2 до 50 в соответствии с ГОСТ 30804.4.7 <sup>4)</sup> Номер интергармонической подгруппы $m$ от 1 до 49 в соответствии с ГОСТ 30804.4.7 <sup>5)</sup> Среднеквадратическое значение напряжения гармонических составляющих $U_{(n)}$ <sup>6)</sup> Среднеквадратическое значение напряжения интергармонических составляющих $U_{(h)}$ <sup>7)</sup> Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазоне измерения $(0 \dots 1,5) \cdot I_{ном}$ <sup>8)</sup> Среднеквадратическое значение $n$ -й гармонической составляющей тока $I_{(n)}$ <sup>9)</sup> Среднеквадратическое значение $h$ -й интергармонической составляющей тока $I_{(h)}$			

1.2.15 Прибор обеспечивает задание требуемых диапазонов измерений ПКЭ и электрических параметров с учетом коэффициентов трансформации по напряжению и по току измерительных трансформаторов напряжения и тока (в случае подключения прибора к первичной измеряемой сети через указанные измерительные трансформаторы).

1.2.16 Задание коэффициента трансформации по напряжению  $k_{ТН} = U'_{ном} / U_{ном}$  (где  $U'_{ном}$  – номинальное первичное напряжение ТН;  $U_{ном}$  – номинальное вторичное напряжение ТН, эквивалентное номинальному напряжению измерительных входов напряжения прибора) обеспечивается в диапазоне величин  $U'_{ном}$ , в том числе в диапазоне величин  $U'_{ном}$ , требуемых по ГОСТ 1983 (от 0,38 кВ до 750 кВ).

1.2.17 Задание коэффициента трансформации по току  $k_{ТТ} = I'_{ном} / I_{ном}$  (где  $I'_{ном}$  – номинальный первичный ток ТТ;  $I_{ном}$  – значение номинального вторичного тока ТТ, эквивалентное номинальному току измерительных входов тока прибора) обеспечивается в диапазоне величин  $I'_{ном}$ , в том числе в диапазоне величин  $I'_{ном}$ , требуемых по ГОСТ 7746 (диапазон от 1 до 40000 А).

1.2.18 Напряжения питания прибора соответствует значениям, приведенным в таблице 7. Прибор ЩМК120С имеет резервный вход питания, аналогичный по характеристикам с основным входом питания (таблица 7).

1.2.19 Прибор не превышает величины предела допускаемой основной погрешности измерения соответствующего параметра (таблицы 5, 6) при изменении частоты входного сигнала от 42,5 до 57,5 Гц.

Таблица 7

Условное обозначение напряжения питания *		Напряжение питания
основного	220ВУ	
резервного	«РЕЗЕРВ»	

1.2.20 Прибор является тепло- и холодоустойчивым в диапазоне температур от минус 40 до плюс 55 °С, при этом пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений ПКЭ и электрических параметров при изменении температуры окружающей среды в интервале рабочих температур для соответствующего показателя КЭ либо электрического параметра не превышают 0,5 предела допускаемой основной погрешности измерения соответствующего параметра (таблицы 5 и 6) на каждые 10 °С отклонения температуры окружающей среды от температуры нормальных условий применения.

1.2.21 Пределы дополнительной погрешности учета активной и реактивной энергии, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной плюс (20 ± 2) °С в не должны превышать соответствующих пределов, указанных в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 – Пределы дополнительной температурной погрешности счетчика активной энергии

Значение тока	Коэффициент мощности	Средний температурный коэффициент <sup>1</sup> , %/К, не более
$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 I_{НОМ}$	1,0	±0,01
$0,1 I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 I_{НОМ}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	±0,02
<sup>1</sup> По ГОСТ 31819.22		

Таблица 9 – Пределы дополнительной температурной погрешности счетчика реактивной энергии

Значение тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент <sup>2</sup> , %/К, не более
$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 I_{НОМ}$	1,0	±0,05
$0,1 I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 I_{НОМ}$	0,5	±0,07
<sup>2</sup> По ГОСТ 31819.23		

1.2.22 Приборы являются влагоустойчивыми, т.е. пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений ПКЭ и электрических параметров при



изменении относительной влажности воздуха от нормальной (30–80) до 90 % при температуре 30 °С для соответствующего показателя КЭ или электрического параметра не превышают величины предела допускаемой основной погрешности измерения соответствующего параметра (таблицы 5, 6).

1.2.23 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений ПКЭ и электрических параметров, обусловленной воздействием внешнего однородного постоянного или переменного (синусоидального изменяющегося во времени) магнитного поля напряженностью до 0,4 кА/м при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля, для соответствующего показателя КЭ или электрического параметра не превышают 0,5 предела допускаемой основной погрешности измерения соответствующего параметра (таблицы 5, 6).

1.2.24 Величины погрешностей измерений ПКЭ и электрических параметров при изменении параметров напряжения внешнего электропитания прибора в нормальных условиях применения не должны превышать пределов допускаемой основной погрешности для соответствующих параметров, приведенных в таблицах 5 или 6.

1.2.25 Мощность, потребляемая прибором от источника внешнего электропитания, во всех режимах функционирования прибора не превышает:

- 10 В·А (полная мощность) при питании от источника однофазного переменного тока 50 Гц;
- 10 Вт при питании от источника постоянного тока.

1.2.26 Входное сопротивление и мощность, потребляемая прибором по каждой параллельной измерительной цепи (цепи измерения фазного напряжения) соответствуют таблице 10.

Таблица 10

Модификация прибора	Входное сопротивление, не менее, МОм	Мощность, потребляемая по измерительной цепи, не более *, В·А
<b>b = 100В</b> ( $U_{л.ном} = 100 \text{ В}$ )	0,4	0,05
<b>b = 400В</b> ( $U_{л.ном} = 400 \text{ В}$ )	1,6	0,20
* Для величин сигналов напряжения в соответствии с таблицей 4		

1.2.27 Входное сопротивление и мощность, потребляемая прибором по каждой последовательной измерительной цепи (цепи измерения тока фазы) соответствует таблице 11.

Таблица 11

Модификация прибора	Входное сопротивление, не более, Ом	Мощность, потребляемая по измерительной цепи, не более *, В·А
<b>c = 1А</b> ( $I_{ф.ном} = 1 \text{ А}$ )	0,02	0,05
<b>c = 5А</b> ( $I_{ф.ном} = 5 \text{ А}$ )	0,02	0,5
* Для величин сигналов тока в соответствии с таблицей 4		

1.2.28 Электрическое сопротивление изоляции прибора между цепями, указанными в таблице 12:

- в нормальных условиях применения прибора – не менее 20 МОм;
- при температуре окружающего воздуха до плюс 55°С и относительной влажности воздуха не более 80 % – не менее 7 МОм;
- при температуре окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С и относительной влажности воздуха до 90 % – не менее 7 МОм.

1.2.29 Электрическая изоляция цепей прибора выдерживает при нормальных условиях применения в течение 1 мин действие приложенного между цепями испытательного напряжения переменного тока практически синусоидальной формы с частотой ( $50 \pm 2$ ) Гц с действующим значением напряжения в соответствии с таблицей 12.

1.2.30 Приборы являются тепло-, холодо-, влагопрочными, т. е. сохраняют свои характеристики после воздействия на них температуры от минус 50 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С, соответствующих предельным условиям транспортирования.

1.2.31 По устойчивости к механическим воздействиям приборы являются виброустойчивыми и вибропрочными, группа N1 по ГОСТ Р 52931-2008, т.е. устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц, максимальное ускорение от 2 до 30 м/с<sup>2</sup>.

Таблица 12

Точки приложения испытательного напряжения	Входной сигнал, В	Величина испытательного напряжения, кВ
Между измерительными цепями тока отдельных фаз	100	2
	400	4
Между измерительными цепями тока (отдельных фаз) и измерительными цепями напряжения	100	2
	400	4
Между измерительными цепями тока (отдельных фаз) и цепями информационных интерфейсов Ethernet 10BASE-TX/100BASE-TX(FX) и/или RS-485	100	2
	400	4
Между измерительными цепями напряжения и цепями информационных интерфейсов Ethernet 10BASE-TX/100BASE-TX(FX) и/или RS-485	100	2
	400	4
Между цепями информационных интерфейсов Ethernet 10BASE-TX/100BASE-TX(FX)и RS-485	100/400	2
Между всеми цепями прибора и корпусом (при этом будет обеспечиваться испытание оптопорта и оптического импульсного выхода)	-	4

1.2.32 Приборы являются ударопрочными, т.е. сохраняют свои характеристики при воздействии:

- механических ударов одиночного действия: максимальное ускорение  $300 \text{ м/с}^2$ , длительность импульса 6 мс, число ударов по каждому направлению воздействия 3;

- механических ударов многократного действия: число ударов в минуту от 10 до 50, максимальное ускорение  $100 \text{ м/с}^2$ , длительность импульса 16 мс, число ударов по каждому направлению воздействия – 1000.

1.2.33 Приборы обладают прочностью при транспортировании, т.е. выдерживают без в течение 1 часа транспортную тряску с ускорением  $30 \text{ м/с}^2$ , частотой от 80 до 120 ударов в минуту.

1.2.34 По защищенности от воздействия твердых тел со стороны передней панели приборы соответствуют коду IP51 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.35 Требования к электромагнитной совместимости

1.2.35.1 Уровень промышленных помех, создаваемых приборами при функционировании во всех режимах, не превышает значений, установленных в ГОСТ 30805.22-2013 для оборудования класса А.

1.2.35.2 Приборы устойчивы к электростатическим разрядам по степени жесткости 3 по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ 30804.4.2-2013.

## 1.2.35.3 Приборы устойчивы к наносекундным импульсным помехам:

- по степени жесткости 3 при воздействии помехи по цепи интерфейса Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX(FX) или по цепи интерфейса RS485 (при наличии указанных интерфейсов в составе прибора) по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ 30804.4.4-2013 (амплитуда импульсов – 1 кВ, частота повторения – 5 кГц);
- амплитудой до 4 кВ (с частотой повторения до 2,5 кГц по ГОСТ 30804.6.5) при воздействии помехи по измерительной цепи тока или напряжения прибора по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ 30804.4.4-2013;
- по степени жесткости 4 при воздействии помехи по цепи электропитания прибора (при питании прибора от источника постоянного или однофазного переменного тока) по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ 30804.4.4-2013 (амплитуда импульсов – 4 кВ, частота повторения – 2,5 кГц).

## 1.2.35.4 Приборы устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии:

- по степени жесткости 2 при воздействии помехи по цепи интерфейса Ethernet 10BASE-TX/100BASE-TX или по цепи интерфейса RS485 (при наличии указанных интерфейсов в составе прибора) по критерию качества функционирования «В» в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99 (значение импульса напряжения – 1,0 кВ);
- по степени жесткости 3 при воздействии помехи по цепи электропитания прибора по схеме «провод–провод» (при питании прибора от источника постоянного или однофазного переменного тока) по критерию качества функционирования «В» в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99 (значение импульса напряжения – 2,0 кВ).

## 1.2.35.5 Приборы устойчивы к динамическим изменениям напряжения в цепях электропитания:

- при провалах напряжения глубиной до 30 %  $U_{ном}$  (длительностью 1 период в случае электропитания от источника однофазного переменного тока

или 0,02 с при питании от источника постоянного тока) по критерию качества функционирования А согласно ГОСТ 30804.4.11-2013;

– при провалах напряжения глубиной до 60 %  $U_{ном}$  (длительностью 50 периодов в случае электропитания от источника однофазного переменного тока или 1 секунда при питании от источника постоянного тока) по критерию качества функционирования «В» согласно ГОСТ 30804.4.11-2013.

1.2.35.6 Приборы устойчивы к воздействию радиочастотного электромагнитного поля по степени жесткости 3 по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ 30804.4.3-2013.

1.2.35.7 Приборы устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, по степени жесткости 3 по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.6-99.

1.2.35.8 Приборы устойчивы к повторяющимся колебательным затухающим помехам по степени жесткости 3 при воздействии по измерительным цепям тока и напряжения и цепям электропитания прибора по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.12-99 (напряжение помехи 2,5 кВ при воздействии «провод-провод» и 1 кВ при воздействии «провод-земля» при частоте колебаний 1 МГц).

1.2.35.9 Приборы устойчивы к кондуктивным помехам промышленной частоты:

– по степени жесткости 4 при воздействии длительных помех по измерительным цепям тока или напряжения по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (напряжение помехи – 30 В);

– по степени жесткости 3 при воздействии длительных помех по цепи электропитания прибора по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (напряжение помехи – 10 В);

– по степени жесткости 4 при воздействии кратковременных (длительностью до 1 с) помех по измерительным цепям тока или напряжения по критерию качества функционирования «В» в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (напряжение помехи – 300 В);

– по степени жесткости 3 при воздействии кратковременных (длительностью до 1 с) помех по цепи электропитания прибора по критерию качества функционирования «В» в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (напряжение помехи – 100 В).

1.2.35.10 Приборы устойчивы к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока по степени жесткости 3 по критерию качества функционирования А в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.17-2000.

1.2.35.11 Приборы обеспечивают нормальное функционирование в условиях воздействия внешнего магнитного поля промышленной частоты:

– при непрерывном воздействии внешнего магнитного поля промышленной частоты по степени жесткости 5 в соответствии с ГОСТ Р 50648-94 (напряженность поля – до 100 А/м);

– при кратковременных воздействиях (продолжительностью воздействий до 1 с) внешнего магнитного поля промышленной частоты по степени жесткости 5 в соответствии с ГОСТ Р 50648-94 (напряженность поля – до 1000 А/м).

#### 1.2.36 Требования к конструкции

1.2.36.1 Габаритные размеры приборов соответствуют требованиям ГОСТ 5944-91.

Габаритные размеры (с установленной на заднюю панель прибора прозрачной защитной крышкой, входящей в комплект поставки прибора) и масса приборов соответствуют значениям, приведенным в таблице 13.

Таблица 13

Конструктивное исполнение (а*)	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
ЩМК96	96×96×103	0,7
ЩМК120	120×120×103	
ЩМК120С	120×120×103	
* Параметр кода условного обозначения ЩМКа – b – c – d – e – f – g – h – i		

1.2.36.2 Внешние подключения выполняются при помощи винтовых клемм, обеспечивающих подключение медных или алюминиевых проводов сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> (диаметр не более 1,8 мм).

### 1.2.37 Требования к надежности

1.2.37.1 Норма средней наработки на отказ прибора не менее 250000 ч в условиях эксплуатации.

1.2.37.2 Средний срок службы не менее 30 лет.

1.2.37.3 Прибор относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Ремонт выполняется предприятием-изготовителем либо может выполняться на месте эксплуатации прибора уполномоченными сотрудниками предприятия-изготовителя.

Среднее время восстановления работоспособного состояния прибора не более 2 ч.

### 1.2.38 Защита информации

1.2.38.1 Прибор обеспечивает программно-аппаратную защиту от несанкционированного доступа к информации и управлению прибором.

1.2.38.2 Аппаратная защита обеспечивается установкой двух независимых пломб на крышке с целью ограничения доступа ко всем функциональным узлам прибора.

## 1.3 Устройство и принцип работы

1.3.1 Конструктивно приборы выполнены в корпусе для щитового монтажа. Общий вид, габаритные и установочные размеры приведены в приложении Б.

1.3.1.1 Корпус выполнен из пластмассы и состоит из основания и лицевой (передней) панели. Для защиты от случайных прикосновений к доступным частям прибора, расположенным на задней панели, прибор укомплектован защитной крышкой, поставляемой в комплекте.

В углубление передней части основания корпуса устанавливается лицевая панель с прозрачным окном, через который видны семимегментные цифровые индикаторы, предназначенные для отображения значений измеряемых параметров электрической сети, и маленькими окошками, через которые подсветкой единичными индикаторами отображается дополнительная информация (работа интерфейса, подсвечивается приставка к единице измерения

и т.д.). На панели указаны все необходимые технические данные и обозначение кнопок управления режимами работы. Панель крепится к основанию при помощи защелок.

1.3.1.2 Все компоненты расположены на соединенных между собой печатных платах: модуль полевой (плата интерфейсов), модуль медный (сетевой)/оптический, модуль вычислительный, платы индикации, модуль упорный (соединительный), модуль задний, модуль АЦП.

На плате интерфейсов расположены разъемы для интерфейсов RS485. Интерфейсы Ethernet расположены на модуле медном/оптическом (в зависимости от исполнения). Клеммы питания и входных сигналов расположены на модуле заднем. Модуль АЦП содержит измерительную часть прибора. На платах индикации расположены единичные и цифровые семисегментные индикаторы.

Платы крепятся между собой штыревыми разъемными соединениями.

Прибор для установки на щите имеют комплект монтажных частей. Размеры выреза в щите приведены в приложении Б.

Примечание – рекомендуется пломбировать заднюю крышку мастикой по диагонали после проведения электромонтажа.

1.3.1.3 На передней панели прибора расположены:

- блок цифровых семисегментных индикатора – для отображения текущих измеряемых величин электрических параметров и ПКЭ. Для прибора ЩМК120С, в нижней части лицевой панели прибора, дополнительно присутствует ряд цифровых семисегментных индикаторов, обеспечивающих отображение текущих величин накопительных итогов счетчика электроэнергии по каждому тарифу и суммарно по всем тарифам, номера текущего тарифа, дату и время);

- буквенные и графические символы, с подсветкой единичными светодиодными индикаторами, для отображения единиц измерения, отличительных индексов и знаков отображаемых параметров.

- кнопки – для регулировки яркости свечения индикаторов и/или выбора отображаемых параметров и управления режимами учета.



#### 1.3.1.4 Назначение элементов задней панели

На задней панели основания расположены разъемы для подключения прибора к измерительным цепям, к цепям питания и цепям интерфейсов.

#### 1.3.1.5 Внешние соединения прибора

Подключение к прибору внешних устройств определяется назначением контактов разъемов на задней панели. Схемы подключения приведены в приложении В. Источники входных сигналов измеряемого напряжения подключаются к контактам «U<sub>1</sub>», «U<sub>2</sub>», «U<sub>3</sub>», «U<sub>N</sub>». Источники входных сигналов измеряемого тока подключаются к соответствующим парам контактов «I<sub>1</sub>», «I<sub>2</sub>», «I<sub>3</sub>» (приложение В).

Прибор имеет разъем для подключения источнику электропитания. Прибор ЩМК120С имеет дополнительный разъем для подключения резервного электропитания с универсальным напряжением питания для обоих источников (основной и резервный/вспомогательный разъемы). Каждый из указанных разъемов имеет пару контактов «L», «N» для подключения к источнику питания. При наличии подключения прибора ЩМК120С одновременно к двум источникам питания, электропитание прибора в каждый момент времени может осуществляться только от одного из указанных источников (основного либо резервного/вспомогательного), либо одновременно от двух источников. При этом для нормального функционирования прибора требуется, чтобы значения параметров напряжения электропитания хотя бы по одному из входов электропитания соответствовали приведенным в таблице 7.

Контакт « $\perp$ » – контакт защитного заземления.

К контактам «T» и «R» подключаются соответственно интерфейсные линии связи Ethernet («optics», «оптика»). Интерфейсные линии связи медного Ethernet («copper», «витая пара») подключаются к разъему 10/100BASE-T.

Подключение по цифровому интерфейсу RS485 осуществляется при помощи коннектора RJ-11(4P4C).

1.3.1.6 Прибор обеспечивает проведение измерений при подключении к трехфазным трехпроводным, трехфазным четырехпроводным и однофазным двухпроводным сетям и системам электроснабжений. Соответствующие схемы подключения приведены в приложении В.

Подключение к однофазным двухпроводным сетям выполняется аналогично подключению по схеме трехфазного четырехпроводного прибора при подключении напряжения и тока только фазы А.

**ВНИМАНИЕ!** ПРИ 2-Х ЭЛЕМЕНТНОМ (ТРЕХФАЗНОМ) ПОДКЛЮЧЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИ НЕВОЗМОЖНО ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ФАЗНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ НАПРЯЖЕНИЯ И МОЩНОСТИ. ПРИ ЭТОМ УКАЗАННЫЕ ФАЗНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ФАКТИЧЕСКИ НЕ ИЗМЕРЯЮТСЯ, А ВЫЧИСЛЯЮТСЯ НА ОСНОВАНИИ ИЗМЕРЯЕМЫХ ПРИБОРОМ ЗНАЧЕНИЙ МЕЖДУФАЗНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ( $U_{AB}$ ,  $U_{CB}$ ), В СВЯЗИ С ЭТИМ, ПРИ УКАЗАННОМ СПОСОБЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НЕ ГАРАНТИРУЕТСЯ СООТВЕТСТВИЕ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗМЕРЕНИЙ УКАЗАННЫХ ФАЗНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ПО ПОГРЕШНОСТИ, УКАЗАННЫМ В ТАБЛИЦАХ 5 И 6 ДЛЯ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ВЕЛИЧИН. ПРИ ЭТОМ ЛИНЕЙНЫЕ (МЕЖФАЗНЫЕ) И СУММАРНЫЕ ТРЕХФАЗНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЯЮТСЯ И ВЫЧИСЛЯЮТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАЯВЛЕННЫМИ ТОЧНОСТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПО ТАБЛИЦАМ 5 И 6, И ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ ЧЕРЕЗ КОММУНИКАЦИОННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ И НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ ПРИБОРОВ В ПОЛНОМ ОБЪЕМЕ.

### 1.3.2 Принцип работы приборов

Функциональная структурная схема прибора приведена на рисунке Г.1 приложения Г.

Принцип действия прибора включает в себя:

- для прибора с аналоговыми измерительными входами тока и напряжения – аналого-цифровые преобразования входных аналоговых сигналов тока и напряжения с последующей математической и алгоритмической обработкой измеренных величин. Полученные результаты, включая результаты измерений, отображаются на лицевую панель прибора, сохраняются во внутренней памяти прибора и передаются через коммуникационные интерфейсы прибора;

- для прибора без аналоговых измерительных входов – математическую и алгоритмическую обработку сигналов первичного тока и напряжения, получаемых в цифровом виде прибором через входной цифровой поток МЭК 61850-9-2, подаваемый на интерфейс Ethernet прибора. Полученные результаты отображаются на лицевую панель прибора, сохраняются во внутренней памяти прибора и передаются через коммуникационные интерфейсы прибора.

#### 1.4 Маркировка

1.4.1 На лицевой панели прибора приведена маркировка, характеризующая данный прибор, включающая в себя:

- обозначение типа прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение двойной (усиленной) изоляции прибора;
- обозначение испытательного напряжения изоляции по ГОСТ 23217-78;
- знак утверждения типа согласно ПР 50.2.107-2009;
- обозначение поддерживаемого прибором класса измерений ПКЭ в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013 (класс А).

1.4.2 Со стороны задней панели на прибор нанесены следующие элементы маркировки:

- номинальные значения измеряемых прибором входных сигналов тока и напряжения (частота; действующие значения тока и фазного/линейного напряжения);
- обозначение типа интерфейса (например, «100BASE-FX» или «100BASE-TX»);
- идентификация отдельных разъемов информационного интерфейса (например, для Ethernet 100BASE-FX – «R» и «T»);
- маркировка, описывающая назначение отдельных клемм для подключения измерительных цепей тока и напряжения;
- обозначение блока клемм подключения кабеля электропитания («ПИТАНИЕ») с указанием номинального значения напряжения;

– обозначение клемм подключения кабеля электропитания («L», «N») и обозначение клемм подключения кабеля питания к резервному/вспомогательному источнику электропитания («РЕЗЕРВ») – для ЩМК120С;

– порядковый номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя;

– класс защиты прибора.

1.4.3 Дата выпуска указывается на корпусе прибора.

1.4.4 Приборы, прошедшие приемо-сдаточные испытания и первичную поверку предприятия-изготовителя, имеют клеймо поверителя и клеймо отдела технического контроля.

1.4.5 При переконфигурировании прибора, связанного с изменением диапазонов показаний, разрешается изменять значения соответствующих коэффициентов трансформации путем корректировки этикетки на на корпусе прибора, содержащей указанные значения, и внесения необходимых записей в паспорт прибора.

При изменении установленных значений необходимо на этикетке и в паспорте производить отметку, содержащую дату изменения, должность и подпись ответственного исполнителя.

## 2 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

2.1 Для контроля, регулирования (настройки), выполнения работ по текущему ремонту должны применяться следующие технические средства:

- установка универсальная пробойная УПУ-10, с погрешностью установки напряжения  $\pm 10\%$ ;
- мегаомметр М4100/3, класс точности 1,0;
- калибратор переменного тока «Ресурс-К2М»;
- установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ 3.1 К-02»;
- преобразователь интерфейса ПИ-3 RS-232/RS-485;
- устройство сопряжения оптическое УСО-2 с USB-выходом;
- барометр БАММ-1;
- гигрометр ВИТ-2;
- ПЭВМ с операционной системой Windows.

### Примечания

1 Допускается использовать другие средства для задания входных сигналов, если погрешность задания не превышает  $1/5$  предела основной погрешности прибора.

2 Допускается использовать образцовые средства с погрешностью задания сигналов, не превышающей  $1/3$  предела основной погрешности прибора, с введением контрольного допуска, равного  $0,8$  от предела основной погрешности прибора.

3 При эксплуатации приборов выполнение работ по техническому обслуживанию не требуется.

### 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1 Меры безопасности

3.1.1 К работам по обслуживанию и эксплуатации приборов допускаются специально подготовленные работники, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы, и имеющие группу по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок (напряжением до 1000 В) и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3.1.2 При работе с приборами необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

3.1.3 Запрещается:

- эксплуатировать прибор в режимах, отличающихся от указанных в настоящем руководстве;
- производить внешние соединения, не сняв все напряжения, подаваемые на приборы.

**ВНИМАНИЕ! СВЕЧЕНИЕ ХОТЯ БЫ ОДНОГО ИНДИКАТОРА (ЦИФРОВОГО СЕМИСЕКМЕНТНОГО ИЛИ ЕДИНИЧНОГО) МОЖЕТ СВИДЕТЕЛЬСТВОВАТЬ О НЕОТКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ.**

3.1.4 При подключении питающего и резервного напряжений требуется соблюдать полярность подводящих проводов. При этом в случае источника электропитания постоянного (выпрямленного) тока подключение провода электропитания от «плюса» источника питания следует производить к клемме «L» разъема электропитания прибора, а подключение провода питания от «минуса» источника питания – к клемме «N» разъема электропитания прибора.

3.1.5 Перед началом работы с прибором контакт защитного заземления прибора должен быть подключен к внешнему элементу заземления.

#### 3.2 Подготовка к работе

3.2.1 Прибор распаковать и убедиться в отсутствии механических повреждений, целостности светодиодных индикаторов лицевой панели, пломбы предприятия-изготовителя на приборе. Ознакомиться с паспортом на прибор и проверить комплектность.

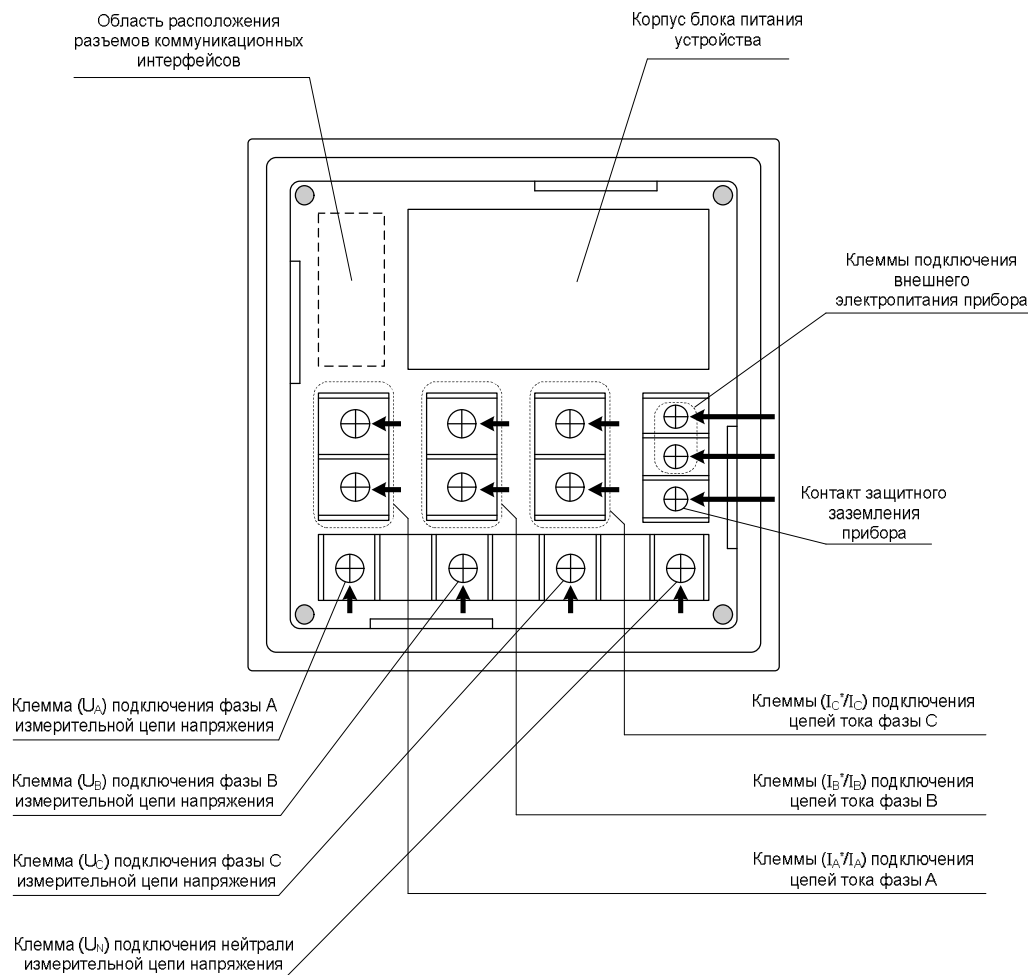
3.2.2 Приступая к работе с прибором необходимо внимательно изучить все разделы настоящего руководства по эксплуатации.

### 3.2.3 Порядок установки (монтажа) прибора

3.2.3.1 Установить прибор на щит. Крепление прибора производить в соответствии с приложением Б. Крепление должно быть выполнено тщательно, без перекосов. Прибор фиксируется четырьмя элементами крепления (входящими в комплект поставки).

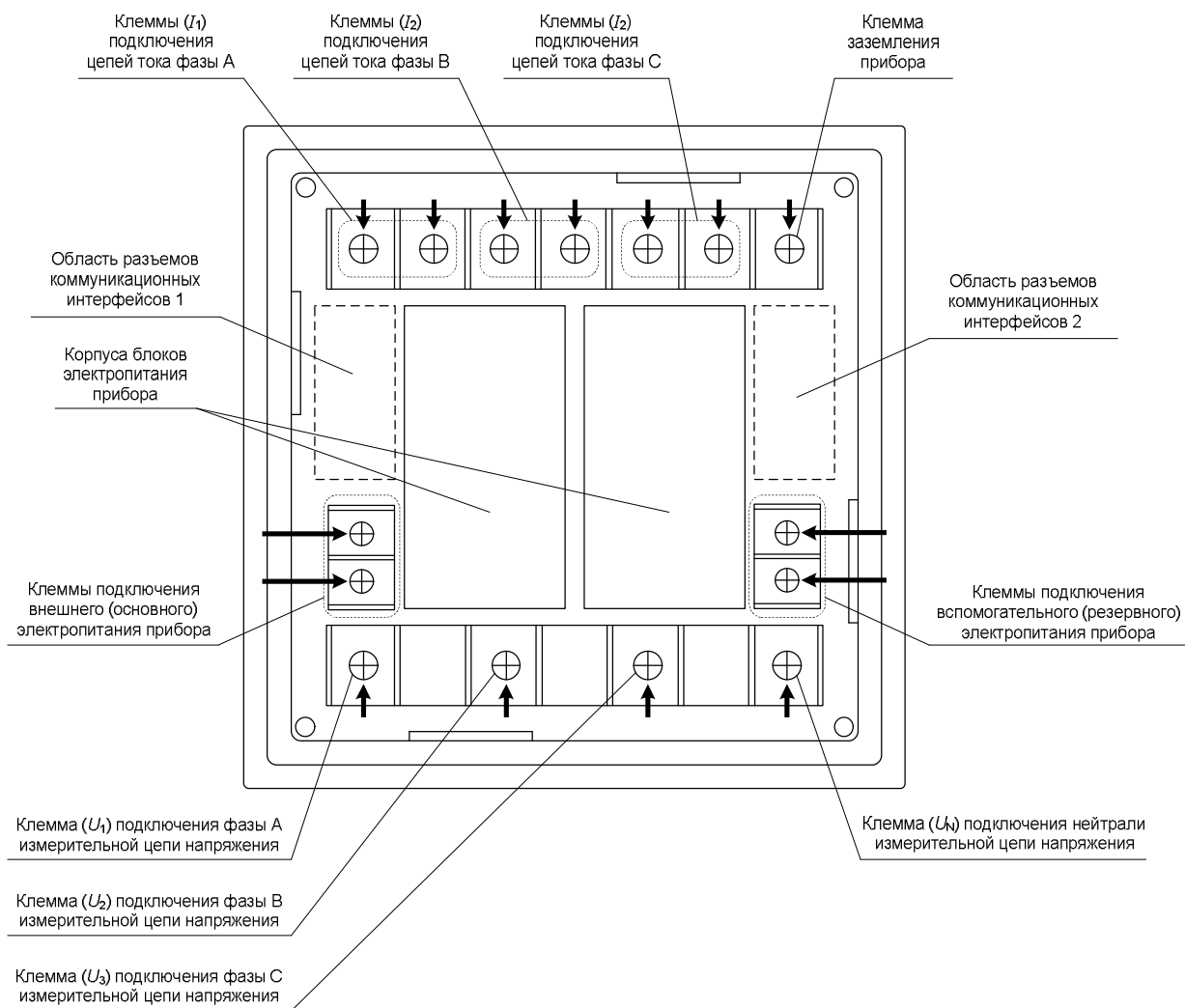
Примечание – перед помещением прибора на щит вышеуказанные элементы крепления (в случае если они установлены на корпус прибора) должны быть предварительно демонтированы.

3.2.3.2 Подключить внешние измерительные и питающие цепи к прибору в соответствии с выбранной схемой подключения из приложения В и назначением контактов соединительных разъемов, приведенным на рисунке 1а (для прибора ЩМК96) либо 1б (для прибора ЩМК120С).



**Примечание** – в обозначения клемм допускаются соответственно варианты  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  (вместо  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$ ) и  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  (вместо  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ )

Рисунок 1а – Схема расположения разъемов для подключения внешних кабелей на задней стенке корпуса прибора ЩМК96



**Примечание** – в обозначения клемм допускаются соответственно варианты  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$  (взамен  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ ) и  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  (взамен  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ )

Рисунок 1б – Схема расположения разъемов для подключения внешних кабелей на задней стенке корпуса прибора ЩМК120С

3.2.3.3 Для подключения к прибору внешних измерительных цепей тока и напряжения и цепей, обеспечивающих подключение прибора к внешнему источнику электропитания, используются клеммы барьерного типа. Рекомендуемое направление захода жил соответствующих кабелей под винт клеммы приведено на рисунке 1 (показано жирными черными стрелками).

3.2.3.4 После подключения измерительных цепей напряжения и тока и цепей электропитания к соответствующим клеммам выполняется подключение информационных кабелей к разъемам коммуникационных интерфейсов.



3.2.3.5 Подсоединение проводов осуществляется при помощи винтовых клемм. Сечение проводов, подключаемых непосредственно к клеммам, не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

3.2.3.6 При подключении измерительных и питающих цепей необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в подразделе 3.1 настоящего руководства.

3.2.3.7 Перед подключением прибора с помощью фазоуказателя необходимо проверить порядок чередования фаз напряжений измерительных цепей.

3.2.3.8 При подключении к трехфазной трехпроводной сети прибора по цепям напряжения рекомендуется использовать трехпроводный кабель или три однопроводных кабеля, подключение необходимо производить к трем клеммным зажимам с маркировкой фаз А, С и N (подключение к фазе В при этом опционально; соответствующие схемы подключения прибора – см. приложение В, рисунки В.5, В.6).

При подключении к трехфазной четырехпроводной сети прибора по цепям напряжения рекомендуется использовать четырехпроводный кабель или четыре однопроводных кабеля, подключение необходимо производить к четырем клеммным зажимам с маркировкой фаз А, В, С, N.

3.2.3.9 Обязательным требованием при подключении измерительных цепей прибора является соблюдение полярности токовых цепей и соответствие их своему напряжению, а так же порядок чередования фаз напряжений АВС. Изменение порядка чередования фаз вызывает погрешность вычисления зависимых от фаз напряжений параметров. Изменение направления тока в токовой цепи прибора равноценно изменению угла фазового сдвига на 180°.

3.2.3.10 При прокладке измерительных линий следует выделять их в самостоятельную трассу (или несколько трасс) и располагать отдельно от силовых и других кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

3.2.3.11 Питание к прибору рекомендуется подводить проводами минимальной длины. При питании приборов от сети переменного тока подключение цепей питания следует производить к линии, не связанной с

питанием мощного силового оборудования. Напряжение питания, измеренное на контактах соединительного разъема прибора, должно соответствовать значению, указанному в таблице 7.

Рекомендуется устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания приборов.

3.2.3.12 Включить напряжение на участке цепи передачи электроэнергии, к которой произведено подключение прибора. Проверить правильность измерения параметров.

#### 3.2.4 Порядок снятия/замены прибора

3.2.4.1 Отключить напряжение на участке цепи передачи электроэнергии, к которой подключен прибор.

3.2.4.2 Отсоединить все подключенные провода от прибора.

3.2.4.3 Снять прибор со щита предварительно убрав крепление прибора.

В случае замены установить новый прибор согласно 3.2.3.

#### 3.2.5 Подключение информационных кабелей

##### 3.2.5.1 Подключение приборов к линиям интерфейса RS485

Подключить провода линий А, В интерфейса RS485 в соответствии с назначением контактов разъема интерфейса RS485 (RJ-11 4P4C) на корпусе прибора согласно таблице 14. При необходимости провести согласование линии связи подключением согласующего резистора, руководствуясь рекомендациями по применению интерфейса RS485.

Таблица 14 – Назначение контактов разъема интерфейса RS485 на корпусе прибора

№ контакта	Назначение контакта	Примечание
1		Внутри прибора соединен с контактом № 2
2	“D+” (A)	
3	“D-” (B)	
4		Внутри прибора соединен с контактом № 3 через резистор 120 Ом

\* Положение контакта разъема интерфейса RS-485 с номером 1 на корпусе прибора ЩМК96 приведено на рисунке 2а (нумерация контактов при этом идет сверху вниз). У прибора ЩМК120С, наоборот, разъемы обоих интерфейсов RS-485 перевернуты (см. рисунок 2б), при этом контакт с номером 1 в каждом из разъемов RS-485 – самый нижний, и нумерация контактов в каждом из разъемов RS-485 идет снизу вверх

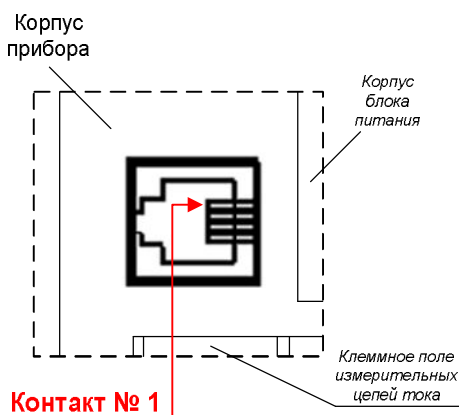


Рисунок 2а – Положение контакта с номером 1 в разъеме интерфейса RS485 на корпусе прибора ЩМК96

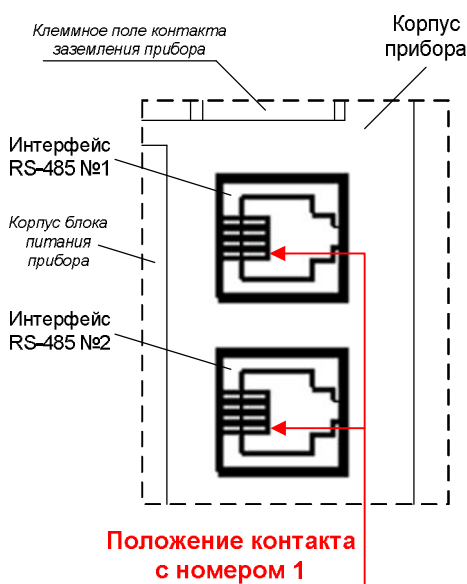


Рисунок 2б – Положение контактов с номером 1 в разъемах интерфейсов RS485 (№1 и №2) на корпусе прибора ЩМК120С

#### Примечания:

1 Если терминирование не требуется (выполняется на другом приборе или отдельным терминатором), дифференциальная пара линии интерфейса RS485 должна подключаться к контактам 2 и 3.

2 Если требуется терминирование, то дифференциальную пару линии интерфейса необходимо подключать к контактам 2 и 3, при этом контакты 1 и 4 дополнительно замыкаются между собой.

Необходимые параметры интерфейса (сетевой адрес и скорость обмена) должны быть настроены до установки приборов на щит. На щите может быть

проведен контроль установленных параметров или редактирование их с помощью программы конфигурирования в случае, когда прибор подключен к соответствующей сети.

Примечание – Для сигналов, полученных по интерфейсу, но не отображаемых прибором, проконтролировать значения расчетным путем.

#### 3.2.5.2 Подключение приборов по интерфейсу Ethernet

В случае интерфейса Ethernet 100BASE-FX («оптика») подключить соответствующие жилы оптического кабеля Ethernet к разъемам «R» и «T» интерфейса.

В случае интерфейса Ethernet 10/100BASE-T («медь») подключить кабель витой пары Ethernet с установленным разъемом («вилкой») RJ45 (8P8C) к разъему интерфейса. Назначение контактов разъема интерфейса – в соответствии со спецификацией Ethernet 100BASE-TX (IEEE 802.3, Clause 25.4.3, Table 25-2).

Примечание – Для сигналов, полученных по интерфейсу, но не отображаемых прибором, проконтролировать значения расчетным путем.

### **3.3 Режимы работы и конфигурирование прибора**

#### 3.3.1 Прибор может функционировать в режимах:

- измерения;
- конфигурирования.

3.3.2 Режим измерения является основным эксплуатационным режимом, который устанавливается при включении питания.

В данном режиме прибор:

- измеряет текущие значения входных величин, вычисляет параметры трехфазной сети, зависящие от исходных входных величин и отображает результат преобразования на цифровых индикаторах;
- передает информацию о параметрах сети интерфейсным каналам по запросам или в циклическом режиме.

Перечень отображаемых и передаваемых параметров приведен в таблице 1.

#### **3.3.3 Режим конфигурирования прибора**

3.3.3.1 При первоначальном внедрении прибора на месте предполагаемой эксплуатации (наряду с выполнением монтажа и подключения к

прибору соответствующих кабелей) должна быть выполнена программная настройка (конфигурирование) прибора.

Конфигурирование включает в себя:

- настройку схемы подключения прибора к первичной измеряемой сети (трех-/четырёхпроводная схема – для приборов с аналоговыми измерительными входами напряжения/тока; для приборов без аналоговых измерительных входов – задание параметров принимаемого прибором потока МЭК 61850-9-2, содержащего данные первичных измерений напряжения и тока) и коэффициентов трансформации первичных измерительных преобразователей напряжения и тока (описание выполнения операций по указанной настройке – см. 3.3.3.3);

- настройку параметров выполнения процесса измерений ПКЭ, включая: настройку величины согласованного напряжения в соответствии с ГОСТ 32144-2013, пороговых значений провалов напряжения и перенапряжений (описание выполнения операций настройки – см. 3.3.3.4);

- настройку параметров подключения устройства к IP-сети (через Ethernet-порты) (параметров IP-адресации; описание операций настройки указанных параметров – см. п. 3.3.3.7, стр. 64), и коммуникационных сервисов, функционирующих поверх коммуникационного протокола IP через IP-сеть, включая сервисы МЭК 60870-5-104 (см. 3.3.3.9), МЭК 61850-8-1 (см. 3.3.3.10), Modbus TCP (см. 3.3.3.11);

- настройку коммуникационного сервиса выдачи данных первичных измерений тока/напряжения в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-9-2 (функция устройства “Merging Unit”) (только для прибора в исполнении с поддержкой протокола МЭК 61850-9-2) (описание настройки приведено в 3.3.3.12);

- настройку подключения прибора по интерфейсам RS485, включая настройку режима работы соответствующего порта RS485 (протокола передачи данных через порт – МЭК 60870-5-101, Modbus RTU, Modbus RM или вход/выход 1PPS, и настройку параметров указанных протоколов) (см. 3.3.3.13);

- настройку времени/даты (показаний внутренних часов реального времени) и параметров синхронизации времени устройства по протоколам NTP,

РТР или от другого внешнего источника (в том числе, контролирующей станции телемеханики (ПУ) в соотв. с ГОСТ Р МЭК 60870 – по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-104/101 – либо внешнего клиента (ведущего устройства) по протоколу Modbus RM) (см. 3.3.3.8);

– настройку тарифного расписания (описание операций – см. 3.3.3.5) и параметров профилирования мощности (см. 3.3.3.6) для функции учета электроэнергии.

В процессе эксплуатации прибора допускается, при необходимости, выполнять изменение отдельных параметров настройки прибора (переконфигурирование). При выполнении данных операций рекомендуется также руководствоваться приведенными в данном подразделе сведениями.

Выполнение операций конфигурирования прибора осуществляется через веб-интерфейс (дополнительные сведения по работе с веб-интерфейсом прибора приведены в приложении Д).

### **3.3.3.2 Подключение к прибору через веб-интерфейс**

3.3.3.2.1 Для подключения к прибору через веб-интерфейс необходимо на локальном или удаленном компьютере, связанном с прибором через IP-сеть, запустить веб-браузер и в адресной строке браузера набрать «http://xxx.xxx.xxx.xxx», где «xxx.xxx.xxx.xxx» – IP-адрес прибора (по умолчанию: IP-адрес 192.168.0100).

Примечания:

1. Связь между компьютером и прибором может обеспечиваться прямым подключением компьютера к прибору посредством одиночного Ethernet-кабеля 100BASE-FX («оптика») (при наличии в устройстве порта Ethernet 100BASE-FX) или 10BASE-T/100BASE-TX («медь») (при наличии в устройстве порта Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX). При этом в случае подключения к порту Ethernet 10BASE-T/100BASE-TX не требуется специального перекрестного («crossover») Ethernet-кабеля, т.к. Ethernet-порт 10BASE-T/100BASE-TX прибора выполнен с поддержкой функции Auto-MDIX (по IEEE 802.3).

2. Значение IP-адреса прибора выводятся на лицевую панель прибора в соответствующем режиме отображения.

3.3.3.2.2 При вводе в адресной строке браузера корректного IP-адреса прибора (на локальном/удаленном компьютере) будет затребован ввод имени пользователя и пароля. Необходимо в соответствующих полях ввести имя пользователя («admin», «manager» или «user») и пароль для данного пользователя (по умолчанию: пользователь «admin» пароль – «admin»).

При выпуске с предприятия-изготовителя строка пароля для соответствующего пользователя совпадает с именем пользователя (в частности, для пользователя «admin» пароль по умолчанию – «admin», для пользователя «manager» пароль по умолчанию – «manager», для пользователя «user» пароль по умолчанию – «user»).

3.3.3.2.3 После ввода корректных имени пользователя и пароля откроется сеанс связи с прибором через веб-интерфейс; при этом экран примет вид, примерно показанный на рисунке Д.1 приложения Д.

После этого можно приступать непосредственно к выполнению операций конфигурирования.

### **3.3.3.3 Настройка схемы подключения и коэффициентов трансформации**

Настройка схемы подключения прибора к первичной измеряемой сети и коэффициентов трансформации первичных измерительных преобразователей напряжения и тока производится во вкладке веб-интерфейса прибора «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «Присоединение» (рисунок 3).

При этом на экран выводится окно настроек, включающее в себя:

- кнопки для выбора источника данных первичных измерений тока и напряжения: «Внутренний АЦП» или «МЭК 61850-9-2» (Примечания 1–3);
- кнопки выбора схемы подключения прибора к первичной измеряемой сети (актуально только в случае, если выбран источник данных первичных измерений «Внутренний АЦП»): 1) трехфазная четырехпроводная сеть; 2) трехфазная трехпроводная сеть (примечание: для прибора, подключаемого к однофазной двухпроводной сети по схеме трехфазного четырехпроводного прибора (при подключении напряжения и тока только фазы А), следует выбирать вариант «3-фазная 4-проводная сеть»);

– поля для ввода значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения (в части ввода значений первичного тока и напряжения) – в случае выбранного источника данных первичных измерений «Внутренний АЦП», либо – в случае выбранного источника данных «МЭК 61850-9-2» – поля для ввода номинальных значений первичного измеряемого тока и напряжения.

The screenshot shows the 'ЭЛЕКТРОПРИБОР' (ELECTROINSTRUMENT) web interface. The main menu includes 'ИЗМЕРЕНИЯ', 'НАСТРОЙКИ', 'ЖУРНАЛ', and 'ИНФОРМАЦИЯ'. The user is logged in as 'admin'. The 'Присоединение' (Connection) settings page is active, showing a list of connection types on the left and configuration options on the right. The 'Источник данных' (Data Source) is set to 'Внутренний АЦП' (Internal ADC). The 'Схема подключения' (Connection Scheme) is set to '3-фазная, 4-проводная, 3-элементная' (3-phase, 4-wire, 3-element). The 'Коэффициенты трансформации' (Transformation Coefficients) section shows input fields for current (5.00 A) and voltage (220.00 V). A yellow warning box states: 'Изменение коэффициентов трансформации приведет к сбросу текущих значений накопленных энергий и профилей мощности.' (Changing transformation coefficients will lead to resetting current values of accumulated energy and power profiles.)

Рисунок 3 – Экран настройки схемы подключения и коэффициентов трансформации

Примечание 1 – В случае выбора «Внутренний АЦП» прибор будет выполнять функции измерений на основании величин входных аналоговых сигналов тока и напряжения, поступающих на аналоговые измерительные входы тока и напряжения прибора. В случае выбора «МЭК 61850-9-2» прибор будет выполнять функции измерений на основании данных о величинах первичных сигналов тока и напряжения, содержащихся во входном цифровом потоке МЭК 61850-9-2 (LE), поступающем на вход интерфейса Ethernet прибора.

Примечание 2 – Для прибора, в котором в соответствии с выбранной спецификацией заказа отсутствует поддержка приема данных измерений по протоколу МЭК 61850-9-2, кнопка выбора «МЭК 61850-9-2» может быть неактивной.



Примечание 3 – В модификации прибора без аналоговых входов тока и напряжения (подразумевается, что в указанном приборе прием данных первичных измерений тока и напряжения возможен только в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-9-2 через интерфейс Ethernet), кнопка выбора «Внутренний АЦП» на экранной форме может быть неактивной или отсутствовать.

После выбора источника данных первичных измерений тока и напряжения, необходимой схемы подключения и задания требуемых значений коэффициентов трансформации (номинальных значений первичного измеряемого тока и напряжения) необходимо нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). При этом измененные значения настроек будут сохранены в оперативной памяти прибора.

Для вступления указанных измененных настроек в силу следует также сохранить измененные значения настроек в энергонезависимой памяти прибора (находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки») и перезагрузить устройство.

Для выполнения перезагрузки прибора следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Перезагрузка устройства» и в открывшемся окне нажать кнопку «Начать перезагрузку».

Примечание – Процедуры сохранения настроек в энергонезависимой памяти и перезагрузки прибора могут быть выполнены после полного выполнения всех необходимых операции конфигурирования устройства (в том числе, операций конфигурирования, описанных в последующих пунктах).

#### **3.3.3.4 Настройка параметров измерений ПКЭ**

Настройка параметров выполнения процесса измерений ПКЭ производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «Вычисления». При этом на экран выводится окно настроек, включающее в себя:

- поле для задания величины согласованного напряжения по ГОСТ 32144-2013;

– кнопки для задания используемого прибором способа оценки величины пороговых значений провалов напряжения, прерываний напряжения и перенапряжений – относительно заданной величины согласованного напряжения («согласованное напряжение электропитания» по ГОСТ 32144-2013) (указанный способ установлен по умолчанию), либо относительно величины скользящего опорного напряжения сравнения по ГОСТ 30804.4.30-2013;

– поля для ввода пороговых значений провалов напряжения, прерываний напряжения и перенапряжений.

Примечание – В случае выбранной 4-х проводной 3-х элементной схемы подключения прибора по измерительным цепям в качестве величины согласованного напряжения следует устанавливать величину фазного напряжения; в случае же выбранной 3-х проводной 2-х элементной схемы подключения прибора по измерительным цепям в качестве величины согласованного напряжения следует устанавливать величину междуфазного (линейного) напряжения.

После ввода требуемых значений величины согласованного напряжения, способа оценки и пороговых значений провалов напряжения, прерываний напряжения и перенапряжений необходимо нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). При этом измененные значения настроек будут сохранены в оперативной памяти прибора.

Для вступления указанных измененных настроек в силу следует также сохранить измененные значения настроек в энергонезависимой памяти прибора и перезагрузить прибор.

### **3.3.3.5 Настройка параметров профилирования мощности**

Настройка параметров профилирования мощности производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «Профили мощности». При этом на экран выводится окно настроек, содержащее четыре поля для задания длительностей временных интервалов профилирования (усреднения) для каждого из 4-х профилей мощности в приборе.

Примечание – В случае задания одинаковых величин длительности интервала усреднения для двух (или более) профилей мощности информация в указанных профилях (об измеренных величинах мощности: усредненной, максимальной и т.п.) будет дублироваться. В связи с этим, рекомендуется избегать задания одинаковых длительностей интервалов усреднения для двух или более профилей.

После ввода необходимых значений длительностей временных интервалов профилирования необходимо нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). При этом измененные значения настроек будут сохранены в оперативной памяти прибора. Для вступления измененных настроек в силу следует также сохранить измененные настройки в энергонезависимой памяти прибора и перезагрузить прибор.

### **3.3.3.6 Настройка параметров тарификации**

3.3.3.6.1 Настройка параметров тарификации осуществляется во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «Тарификация». При этом на экран выводится окно настроек, содержащее двенадцать вкладок: «Сезон 1», «Сезон 2», ..., «Сезон 12», где каждая из указанных вкладок служит для настройки тарифного расписания для соответствующего сезона в счетчике. При указании на соответствующую вкладку сезона (щелчком мыши по строке «Сезон <n>», где  $n = 1, 2, \dots, 12$ ) на экране открывается текущее тарифное расписание выбранного сезона.

Тарифное расписание сезона представляет собой совокупность временных интервалов, на каждом из которых в пределах определенных суток (один из стандартных дней недели: «Пн», «Вт», «Ср», «Чт», «Пт», «Сб» или «Вс», или один из двух особых дней: «Особый 1» или «Особый 2») действует определенный тариф (один из восьми возможных тарифов) счетчика. При этом на экране веб-интерфейса тарифное расписание сезона показывается в виде таблицы, где по столбцам указываются тарифы (с 1-ого по 8-ой), а по строкам – дни соответствующих типов (7 стандартных дней недели плюс 2 особых дня). Соответственно, в ячейках вышеуказанной таблицы приводятся временные

интервалы действия соответствующего тарифа в рамках соответствующего типа дня в формате «НН(s):ММ(s)–НН(f):ММ(f)», где «НН(s):ММ(s)» – значение астрономического времени начала интервала (час, минута), а «НН(f):ММ(f)» – соответственно, значение астрономического времени окончания интервала (час, минута) (при этом минута «НН(f):ММ(f)» попадает в показываемый временной интервал полностью, т.е. фактически моментом времени окончания интервала является отметка времени «НН(f):ММ(f)» плюс 1 минута).

3.3.3.6.2 В случае если в наименовании (заголовке) вкладки сезона присутствует фраза «не используется» (напр., «Сезон <n> (не используется)»), указанный сезон не активен и, соответственно, не используется в текущем тарифном расписании. Для активации сезона с последующим его использованием в тарифном расписании необходимо настроить сезон.

Настройка сезона включает в себя следующие операции:

а) задание даты начала сезона (число – месяц) в пределах календарного года;

б) настройку тарифного расписания в пределах данного сезона.

3.3.3.6.2.1 Для задания даты начала сезона необходимо выполнить следующие действия:

1) Нажать кнопку «Правка» во вкладке соответствующего сезона на экране; после этого рядом с нажатой кнопкой «Правка» будет выведено меню, в котором необходимо выбрать пункт «Сезон» (рисунок 4).



Рисунок 4 – Выбор пункта меню «Сезон» в меню «Правка» для настройки даты начала сезона

2) После выбора пункта меню «Сезон» в открывшемся диалоге «Правка сезона № <n>» в поле «Дата начала» следует ввести необходимую дату в формате «DD.ММ» (число месяца, номер месяца (01 – январь, 02 – февраль и

т.д.)). Также в данном диалоге опционально можно ввести наименование сезона (напр. «Зима», «Лето», и т.п.) в поле «Название». После ввода требуемой даты начала сезона, а также, при необходимости, наименования сезона, следует нажать кнопку «ОК». При этом дата окончания сезона будет установлена автоматически по самой ранней дате начала другого активного сезона в существующем тарифном расписании, либо датой «31.12» (31 декабря) в случае, если в текущем тарифном расписании нет других активных сезонов.

3.3.3.6.2.2 Для настройки тарифного расписания в пределах выбранного сезона следует:

1) Нажать кнопку «Правка» во вкладке соответствующего сезона на экране; после этого рядом с нажатой кнопкой «Правка» будет выведено меню, в котором необходимо выбрать пункт «Расписание».

2) После выбора пункта меню «Расписание» в открывшемся диалоге следует:

а) в поле «Типы дней» выбрать перечень типов дней, в которые в заданном временном интервале будет действовать тариф с выбранным номером. При этом:

– добавление типа дня в список осуществляется щелчком мыши по области поля «Типы дней», свободной от существующих в поле прямоугольников типов дней (рисунок 5).

Кнопка для  
исключения  
типа дня из  
списка

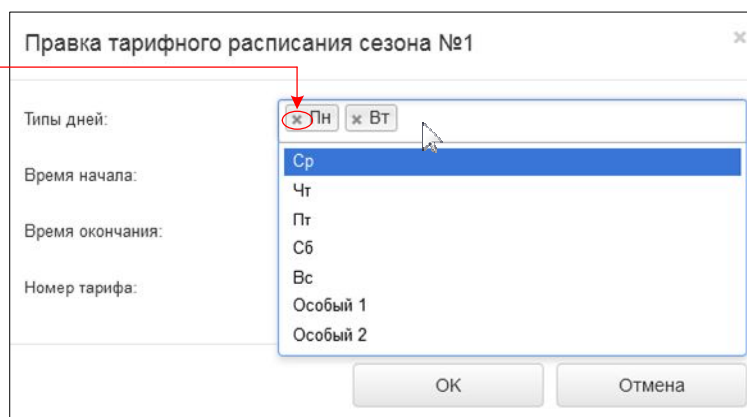


Рисунок 5 – Иллюстрация к операциям исключения и добавления типа дня в список типов дней при правке тарифного расписания

– исключение какого-либо типа дня из списка осуществляется нажатием на кнопку в форме крестика на прямоугольнике типа дня в указанном поле (рисунок 6);

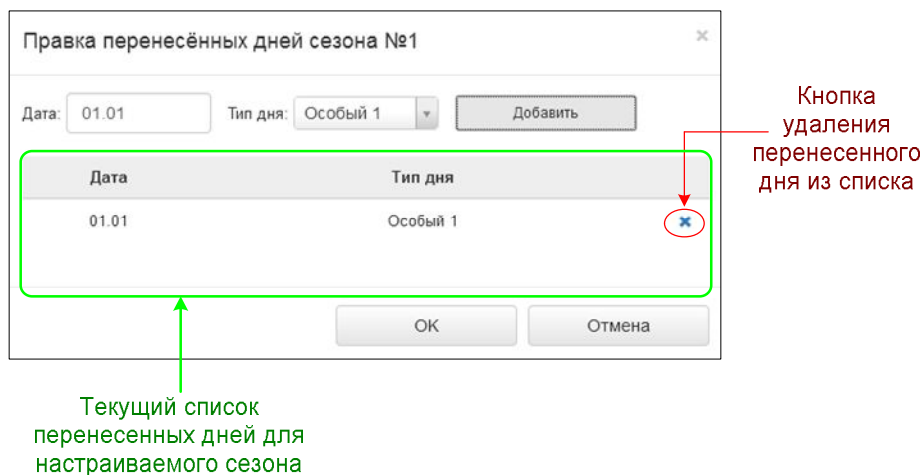


Рисунок 6 – Редактирование списка перенесенных дней для настраиваемого сезона

б) задать время начала действия тарифа в формате «НН:ММ» (часы, минуты) в поле «Время начала»;

в) задать время окончания действия тарифа в формате «НН:ММ» (часы, минуты) в поле «Время окончания» (примечание: указанная минута окончания действия тарифа «НН:ММ» будет целиком попадать во временной интервал действия тарифа, т.е. фактически моментом времени окончания интервала будет отметка времени «НН:ММ» плюс 1 минута);

г) задать номер тарифа (от 1 до 8) в поле «Номер тарифа».

3) По окончании ввода требуемых параметров следует нажать кнопку «ОК» в диалоге «Правка тарифного расписания сезона № <n>». При этом в случае корректного ввода вышеуказанных параметров тарифного расписания в соответствующую ячейку таблицы тарифного расписания настраиваемого сезона будет добавлен новый временной интервал действия тарифа, а временные интервалы действия других тарифов в пределах соответствующих типов дней будут пересчитаны в соответствии с заданными параметрами временного интервала.

4) Повторить шаги 1 – 3 необходимое число раз для осуществления исчерпывающей настройки тарифного расписания выбранного сезона.

3.3.3.6.2.3 Дополнительно может быть настроен механизм тарификации электроэнергии по перенесенным, а также особым дням (для нестандартных дней в пределах года/сезонов, например, праздничных дней).

Для выполнения настройки тарификации электроэнергии в счетчике по перенесенным дням в пределах выбранного сезона следует:

1) Нажать кнопку «Правка» во вкладке соответствующего сезона на экране, после этого рядом с нажатой кнопкой «Правка» будет выведено меню, в котором необходимо выбрать пункт «Перенесенные дни».

2) После выбора пункта меню «Перенесенные дни» будет открыто диалоговое окно «Правка перенесённых дней сезона № <n>» (рисунок 6), в котором следует:

а) в поле «Дата» ввести дату перенесенного дня (дата должна быть в пределах текущего настраиваемого сезона) в формате «DD.MM»;

б) в поле «Тип дня» выбрать тип дня. Допускается выбор как одного из семи стандартных дней недели («Пн» – «Вс»), так и выбор одного из двух особых дней («Особый 1» или «Особый 2»). Последнее необходимо в случае, если тарифный план перенесенного (например, праздничного) дня не совпадает ни с одним тарифным планом семи стандартных типов дней недели;

в) после окончания ввода требуемых параметров перенесенного дня следует нажать кнопку «Добавить» в диалоге «Правка перенесённых дней сезона № <n>», при этом вновь введенный перенесенный день будет добавлен в список указанных дней (рисунок 6);

г) в диалоговом окне «Правка перенесённых дней сезона № <n>» выполнить операции а) – в) необходимое число раз для добавления необходимого количества перенесенных дней в текущий настраиваемый сезон;

д) после завершения добавления необходимого количества перенесенных дней в сезон следует нажать кнопку «ОК» в диалоге «Правка перенесённых дней сезона № <n>».

Для просмотра списка перенесенных дней для какого-либо сезона следует выполнить вышеуказанное действие 1), после которого на экран веб-интерфейса будет выведено диалоговое окно «Правка перенесённых дней сезона

№ <n>», в нижней половине которого будет выведен список перенесенных дней для указанного сезона.

Для редактирования текущего списка перенесенных дней для определенного сезона, в частности, для добавления новых перенесенных дней в список следует выполнить указанную выше последовательность действий по пунктам 1), 2), 2а) – 2д).

Для удаления перенесенных дней из текущего списка перенесенных дней необходимо выполнить вышеуказанное действие 1), после которого на экран веб-интерфейса будет выведено диалоговое окно «Правка перенесённых дней сезона № <n>», в нижней половине которого будет выведен список перенесенных дней. Удаление перенесенного дня из списка осуществляется нажатием на кнопку в форме крестика в строке списка, соответствующей удаляемому дню (рисунок 6).

### **3.3.3.7 Настройка параметров подключения устройства по Ethernet (IP-адресации)**

**3.3.7.1** Настройка параметров подключения прибора через Ethernet-порт (порты) (параметров IP-адресации) производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» прибора выбором пункта меню «Сетевые настройки». При этом для каждого Ethernet-интерфейса прибора на экран выводится (в соответствующей области экрана: «Сетевой порт», «Сетевой порт № 1» или «Сетевой порт № 2») окно настроек, включающее в себя:

- кнопки выбора типа назначения прибору IP-адреса для данного Ethernet-интерфейса: автоматическое назначение IP-адреса (по DHCP), либо назначение адреса вручную пользователем;

- поля для задания вручную пользователем IP-адреса прибора, маски подсети и шлюза по умолчанию.

После ввода требуемых параметров подключения прибора к IP-сети следует нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). При этом измененные значения настроек будут сохранены в оперативной памяти прибора.



Для вступления указанных измененных настроек в силу следует также сохранить измененные значения настроек в энергонезависимой памяти прибора и перезагрузить прибор.

#### 3.3.3.6.2 Подключение к прибору

Прочитать IP-адрес на лицевой панели прибора. Подключить подсеть напрямую к прибору через интерфейс Ethernet (разъем «Ethernet1»). Установить IP-адрес из той же подсети адаптера, подключенного к прибору ЩМК (например: если IP-адрес прибора 192.168.0.100, то IP-адрес сетевого адаптера ПК можно назначить 192.168.0.1). В веб-браузере настроенного ПК ввести адрес прибора.

#### **3.3.3.8 Настройка текущего времени/даты и параметров синхронизации прибора от внешнего источника синхронизации**

Настройка времени/даты (показаний внутренних часов реального времени) и параметров синхронизации времени прибора от внешнего источника производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «Дата и время». При этом на экран выводится окно настроек, включающее в себя:

- область экранной формы «Дата и время», включающее в себя поля для задания новых значений текущего времени и даты, значения часового пояса;
- область экранной формы «Синхронизация времени», включающая в себя элементы интерфейса для настройки типа источника синхронизации (например, NTP-сервер, РТР-сервер; «внешний источник синхронизации» - контролирующая станция телемеханики в соответствии со стандартом ГОСТ Р МЭК 60870, осуществляющая информационное взаимодействие с прибором по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104, или внешний клиент (ведущее устройство) по протоколу Modbus RM и др.), параметров источника синхронизации, максимально допустимой величины коррекции времени прибора при выполнении синхронизации времени прибора от внешнего источника в пределах одних суток.

3.3.3.8.1 В области экрана «Дата и время» обеспечивается настройка показаний внутренних часов реального времени прибора (показаний даты и времени часов с точностью до секунд). Указанная настройка осуществляется в полях «Локальное время (новое значение)» вводом в соответствующих полях нового значения даты и времени. Для записи на прибор измененного значения текущего времени (с соответствующим изменением показаний внутренних часов прибора) необходимо нажать кнопку «Применить», расположенную ниже полей для настройки показаний внутренних часов реального времени прибора.

Соответственно, измененное значение показаний внутренних часов реального времени будет отображено в полях «Локальное время (текущее значение)», где отображается текущее время (показания внутренних часов) прибора.

Нажатием на кнопку «Время компьютера» на экране веб-интерфейса выполняется принудительная синхронизация текущих показаний внутренних часов реального времени прибора, отображаемых в полях «Локальное время (текущее значение)», с часами локального компьютера, на котором запущен данный сеанс связи с прибором по веб-интерфейсу (синхронизация выполняется с точностью до 1 секунды астрономического времени).

После изменения значений времени/даты прибора необходимо нажать кнопку «Применить» (расположенную под полями настройки показаний внутренних часов реального времени прибора в области экрана «Дата и время», т.е. выше области экранной формы «Синхронизация времени»). При этом измененные значения времени/даты прибора вступят в силу.

3.3.3.8.2 Настройка источника синхронизации времени включает в себя:

- задание типа источника синхронизации, осуществляемое радио-кнопками:

- 1) «NTP-клиент»;
- 2) «RTP-клиент»;
- 3) «Внешний источник синхронизации»;
- 4) «Локальные часы реального времени»;

- для задания в качестве источника синхронизации, соответственно:

- 1) внешнего NTP-сервера;
- 2) внешнего RTP-сервера;
- 3) контролирующей станции (ПУ) телемеханики в соответствии со стандартом ГОСТ Р МЭК 60870 (при условии, что указанная станция осуществляет информационное взаимодействие с данным прибором как с контролируемой станцией (КП) телемеханики через интерфейс Ethernet по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, либо через интерфейс RS-485 по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101), либо внешний клиент (ведущее устройство) по протоколу Modbus RM (осуществляющее информационное взаимодействие с прибором через интерфейс Ethernet, либо через интерфейс RS-485);

4) локальных часов реального времени прибора ЩМК (примечание: указание данного типа источника синхронизации времени для прибора рекомендуется только в случае, если в сети Ethernet, в которой установлен

прибор, отсутствуют или недоступны NTP- или RTP-серверы, или отсутствует связь прибора через интерфейс Ethernet и/или RS-485 с внешним источником синхронизации по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-104/101 или Modbus RM).

В случае задания типа источника синхронизации «NTP-клиент» или «RTP-клиент» дополнительно требуется задание параметров соответствующего источника синхронизации (указано ниже).

3.3.3.8.2.1 В случае выбранной NTP-синхронизации для выполнения настройки источника NTP-синхронизации требуется задать IP-адрес источника (в поле «IP-адрес сервера») в формате «xxx.xxx.xxx.xxx» (где «xxx» – соответствующий октет IP-адреса, задаваемый десятичным числом в диапазоне от 0 до 255).

3.3.3.8.2.2 В случае выбранной RTP-синхронизации настройка источника синхронизации осуществляется в полях «Транспортный протокол», «Механизм задержки» и «Домен».

Примечание – При включенном в приборе механизме обеспечения синхронизации внутреннего времени прибора от внешнего RTP-источника (при выбранной кнопке «RTP-клиент») прибор обеспечивает функционирование в качестве RTP-устройства типа «ordinary clock» (в соответствии с 6.5.2 стандарта IEEE 1588-2008) и в режиме «slave clock» (вторичные часы).

3.3.3.8.2.2.1 В поле «Транспортный протокол» задается тип транспортного протокола, поверх которого настраиваемым прибором осуществляется прием и передача сообщений по протоколу RTP. При этом для прибора допускается возможность выбора протокола UDP (RFC 768) (функционирующего поверх протокола IP), либо протокола Ethernet (IEEE 802.3).

3.3.3.8.2.2.2 В поле «Механизм задержки» задается используемый прибором механизм определения величины задержки при передаче сообщений по протоколу RTP («peer-to-peer», либо «end-to-end»).

Примечание – Механизм определения величины задержки согласно стандарту IEEE 1588-2008 (требование 11.2 указанного стандарта) используется для определения величины смещения показаний времени вторичных часов (прибора ЩМК) относительно времени первичных часов (RTP-сервера) (на выявленную величину указанного смещения, в свою очередь, осуществляется

коррекция времени вторичных часов относительно первичных). Выбор механизма «peer-to-peer» приводит к тому, что прибор для определения величины задержки будет использовать механизм «peer delay» (по 11.4 стандарта IEEE 1588-2008 (с обменом информационными сообщениями Pdelay\_Req, Pdelay\_Resp протокола PTP с соседним узлом в сети Ethernet (узлом, к которому прибор подключен прямым Ethernet-линком)). При выборе же механизма «end-to-end» прибор для определения величины задержки будет использовать механизм «delay request-response» (по 11.3 стандарта IEEE 1588-2008 в рамках обмена наборами информационных сообщений Sync, Delay\_Req, Delay\_Resp с PTP-сервером).

**ВНИМАНИЕ!** При выборе механизма задержки следует учитывать ограничения, предъявляемые стандартом IEEE 1588-2008 на возможность применения механизма «peer-to-peer», связанные с используемой топологией сети, поверх которой осуществляется передача информационных сообщений по протоколу PTP между прибором и внешними устройствами (6.5.1 вышеуказанного стандарта). В частности, для возможности применения указанного механизма в приборе требуется, чтобы устройство, находящееся на другом конце подключенного к прибору Ethernet-линка, функционировало как «peer-to-peer transparent clock» (например, Ethernet-коммутатор с соответствующей функцией), либо как «boundary/ordinary clock» с включенной поддержкой механизма «peer delay» на соответствующем порту (например, специализированный сервер точного времени). В противном случае, несоблюдение вышеназванного ограничения может привести к некорректной работе функции PTP-синхронизации времени в приборе, начиная от невозможности обеспечения требуемой точности синхронизации времени прибора (в частности, в соответствии с требованиями точности по классу А по ГОСТ 30804.4.30) вплоть до полной неработоспособности в приборе функции PTP-синхронизации времени.

При невозможности использования механизма «peer-to-peer» в приборе, в том числе, по вышеуказанным соображениям, взамен механизма «peer-to-peer» может быть использован механизм «end-to-end».

3.3.3.8.2.2.3 В поле «Домен» в случае необходимости можно изменить заданный по умолчанию номер домена («0»).

Примечание – Описание возможных для задания значений номера домена («domainNumber») по стандарту IEEE 1588-2008 приведено в 7.1 указанного стандарта.

3.3.3.8.3 Имеется возможность ограничить суммарную величину коррекции времени в пределах суток в приборе при использовании механизмов синхронизации времени.

Для этого соответствующая допустимая величина коррекции времени в приборе задается в поле «Предел коррекции за сутки». Значение указанного поля по умолчанию (указанное значение также является рекомендуемым) – 120 секунд.


**ВНИМАНИЕ!** При наличии и использовании в приборе функции счетчика коммерческого/технического учета электроэнергии не рекомендуется устанавливать величину поля «Предел коррекции за сутки» больше, чем 120 секунд, т.к. в противном случае может существенно снижаться точность функции учета электроэнергии счетчиком.

3.3.3.8.4 После ввода требуемых значений параметров синхронизации времени прибора (в области экрана веб-интерфейса «Синхронизация времени») для сохранения изменений значений параметров следует нажать кнопку «Применить» (расположенную в нижней части области «Синхронизация времени» экрана веб-интерфейса). При этом измененные значения настроек вступят в силу.

Примечание – При нажатии на кнопку «Применить» измененные значения параметров сохраняются в оперативной памяти. Для сохранения указанных настроек в энергонезависимой памяти прибора (для исключения пропадания вновь введенных настроек в случае перезагрузки устройства или пропадания внешнего электропитания) следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки».

### **3.3.3.9 Настройка параметров протокола МЭК 60870-5-104**

3.3.3.9.1 Настройка параметров функционирования в приборе протокола МЭК 60870-5-104 производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» прибора выбором пункта меню «МЭК 60870-5-104» (рисунок 7).



# ЭЛЕКТРОПРИБОР

ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СРЕДСТВА АСУТП

ЩМК

---

ИЗМЕРЕНИЯ    НАСТРОЙКИ    ЖУРНАЛ    ИНФОРМАЦИЯ
Пользователь: admin

---

Присоединение

Вычисления

Профили мощности

Тарификация

Дата и время

Система

Сетевые настройки

Интерфейс RS-485

**МЭК 60870-5-104**

МЭК 61850-8-1

МЭК 61850-9-2

Modbus TCP

Modbus RM

Сохранение настроек

Перезагрузка прибора

Обновление ПО

### Контролируемая станция МЭК 60870-5-104

Статус:  Вкл  Выкл

Порт TCP/IP:

Общий адрес ASDU:

Размер поля "Общий адрес ASDU":  байт

Размер поля "Причина передачи":  байт

Таймаут t1:  сек

Таймаут t2:  сек

Таймаут t3:  сек

Количество неподтвержденных пакетов "k":

Количество пакетов для подтверждения "w":

Максимальная длина ASDU:  байт

Спорадическая передача  
 Коллекции объектов информации  
 Группы объектов информации

Контролируемая станция МЭК 60870-5-104 предоставляет коммуникационные механизмы для осуществления общего опроса, чтение/записи параметров, циклической и спорадической передачи информации об измерениях.

---

Самодиагностика: ОК
Синхронизация времени: ОК

Рисунок 7 – Настройка сервиса МЭК 60870-5-104

При этом на экран выводится окно настроек, включающее в себя:

- кнопки включения/отключения в приборе (в поле экранной формы «Статус») коммуникационного сервиса МЭК 60870-5-104 (примечание: указанная функция (сервис) должна быть включена в приборе, как для обеспечения возможности передачи внешнему клиенту данных измерений, выполненных прибором, по протоколу МЭК 60870-5-104, так и для возможности синхронизации внутренних часов реального времени прибора с временем контролирующей станции телемеханики по протоколу МЭК 60870-5-104);

– поля для задания общих параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104: порт TCP/IP (рекомендуемое значение – 2404), общий адрес ASDU, размеры полей "Общий адрес ASDU" и "Причина передачи" в блоках данных ASDU (рекомендуемые значения размеров указанных полей – 2 (Примечание 1)), параметры таймаутов (t1, t2, t3), количество неподтвержденных пакетов (k), количество пакетов подтверждения (w), максимальная длина ASDU;

– поля для настройки параметров спорадической передачи по протоколу МЭК 60870-5-104, коллекций объектов информации (т.е. наборов данных, доступных для выдачи из прибора по протоколу МЭК 60870-5-104 внешнему клиенту (контролирующей станции) – см. ниже Примечание 2) и групп объектов информации (настроек периодической передачи) – указанные поля на экране веб-интерфейса по умолчанию скрыты в соответствующих вкладках («Спорадическая передача», «Коллекции объектов информации» и «Группы объектов информации»); для получения доступа к настройкам параметров из указанных вкладок следует на экране веб-интерфейса щелкнуть мышью по заголовку соответствующей вкладки для разворачивания области настройки соответствующих параметров на экране (рисунок 8); подробное описание групп параметров настройки из вкладок «Спорадическая передача», «Коллекции объектов информации» и «Группы объектов информации» приведено далее, соответственно, в пунктах 3.3.3.9.2, 3.3.3.9.3 и 3.3.3.9.4.

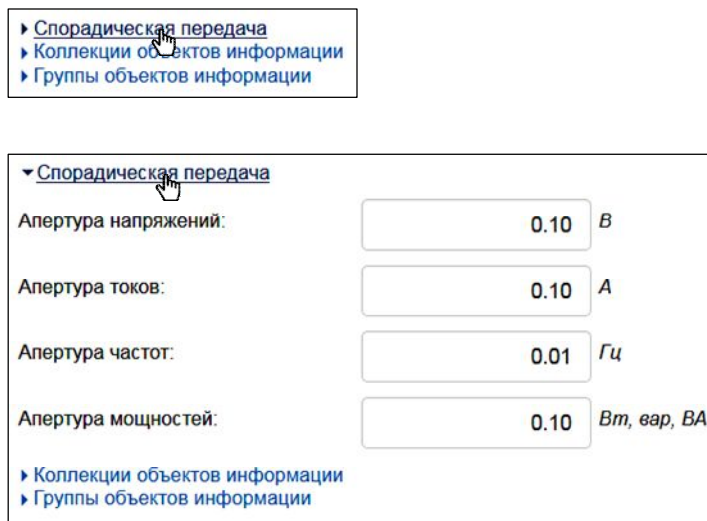


Рисунок 8 – Раскрытие вкладки «Спорадическая передача» для настройки соответствующих параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104

Примечание 1 – Значения «1» размеров полей "Общий адрес ASDU" и/или "Причина передачи" могут быть указаны в случае использования нестандартных размеров указанных полей ASDU на контролирующей станции телемеханики по протоколу МЭК 60870-5-104.

Примечание 2 – Задание коллекций объектов информации определяет доступность данных измерений электрических параметров из соответствующих

коллекций в приборе любым из способов передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104, включая опрос (общий опрос), спорадическую и циклическую передачу.

Перед выполнением ввода новых или изменением значений параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104 следует временно отключить (если это не было сделано ранее) функцию выдачи прибором данных по протоколу МЭК 60870-5-104. Отключение указанной функции производится нажатием в текущем окне радио-кнопки «Выкл» в поле «Статус» экранной формы. После этого можно ввести требуемые новые значения параметров передачи прибором данных по протоколу МЭК 60870-5-104.

3.3.3.9.2 Настройки «Спорадической передачи» (рисунок 8) определяют выполнение передачи прибором на контролирующую станцию телемеханики по протоколу МЭК 60870-5-104 способом спорадической передачи измеренных значений электрических параметров в соответствии с заданными апертурами.

При этом задаваемые апертуры напряжений, токов, частот и мощностей обеспечивают выполнение спорадической передачи измеренных значений электрических параметров из числа параметров в соответствии с разделом III приложения Е, измеряемых прибором, соответственно, в вольтах («Ед.изм.» = «В»), амперах («Ед.изм.» = «А»), герцах («Ед.изм.» = «Гц») и в единицах измерения «Вт», «вар» и «ВА» (соответственно: «Ед.изм.» = «Вт», «Ед.изм.» = «вар», «Ед.изм.» = «В·А»). Минимальная дискретность задания соответствующих апертур: напряжений – 0,01 В, токов – 0,01 А, частот – 0,01 Гц, мощностей – 0,01 Вт/вар/ВА. Значения соответствующих апертур по умолчанию: напряжений – 0,10 В, токов – 0,10 А, частот – 0,01 Гц, мощностей – 0,10 Вт/вар/ВА. При установке строго нулевых значений отдельных апертур передача прибором на контролирующую станцию измеренных значений соответствующих электрических параметров будет осуществляться при любых изменениях текущих значений указанных электрических параметров в приборе.

3.3.3.9.3 Во вкладке «Коллекции объектов информации» (рисунок 9) установка соответствующих «галочек» в полях определяет доступность из прибора по протоколу МЭК 60870-5-104 соответствующих величин из соответствующих



таблиц раздела III приложения E (например: установка «галочки» в поле «Трехфазные параметры» разрешает передачу на контролируемую станцию по протоколу МЭК 60870-5-104 измеренных значений параметров из таблицы «Трехфазные параметры» (IOA= 30001...30015) раздела III приложения E; с другой стороны, снятая «галочка» в поле «Фазные гармонические параметры» запрещает передачу с прибора по протоколу МЭК 60870-5-104 любым способом (включая общий опрос, спорадическую и периодическую передачу) на контролируемую станцию измеренных значений параметров по таблице «Фазные гармонические параметры» (IOA=10001...11200) из раздела III приложения E).

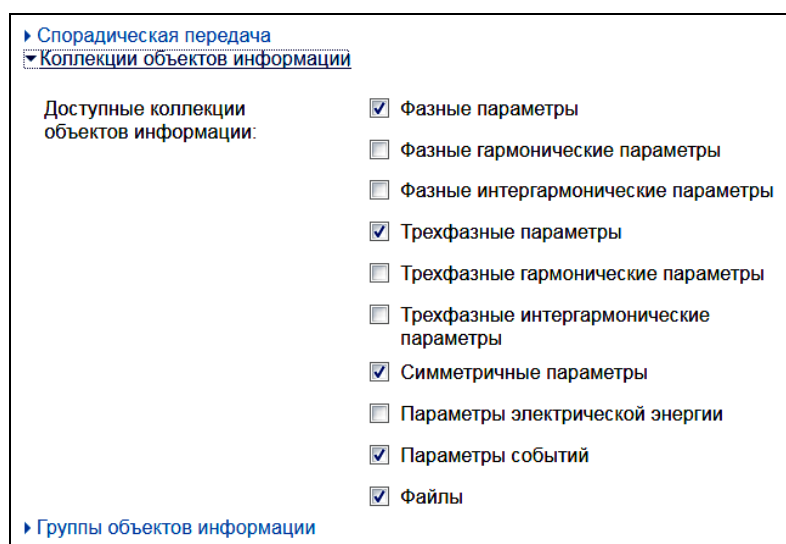


Рисунок 9 – Вкладка «Коллекции объектов информации»

3.3.3.9.4 Во вкладке «Группы объектов информации» задаются параметры периодической передачи данных прибором по протоколу МЭК 60870-5-104 (рисунок 10).

Всего обеспечивается возможность задания до 16 отдельных групп объектов информации для периодической передачи по протоколу МЭК 60870-5-104. Для каждой группы отдельно задается периодичность посылки (в секундах) и состав объектов информации (IOA), относящихся к данной группе объектов информации. Указанные параметры отображаются в таблице (рисунок 10), соответственно, в графах «Период, с» и «Объекты информации».

▶ Спорадическая передача  
 ▶ Коллекции объектов информации  
 ▼ Группы объектов информации

№	Период, с	Объекты информации	
1	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	
2	10	30001, 30002, 30003, 30004, 30005, 30006, 30007, 30008, 30009, 30010, 30011, 30012, 30013, 30014, 30015	
3	10	60001, 60002, 60003, 60004, 60005, 60006, 60007, 60008, 60009, 60010, 60011, 60012, 60013, 60014, 60015, 60016, 60017, 60018, 60019, 60020, 60021, 60022	
4	—	—	
5	—	—	
6	—	—	

Рисунок 10 – Вкладка «Группы объектов информации» (настройка параметров периодической передачи по протоколу)

Примечание – Объекты информации в таблице (в графе «Объекты информации») для одной или нескольких групп объектов информации могут выделяться красным цветом (например: рисунок 11), что означает, что соответствующая группа объектов информации недоступна для периодической передачи по протоколу МЭК 60870-5-104 (при этом передача объектов информации из указанной группы периодическим способом по МЭК 60870-5-104 осуществляться не будет).


▼ Группы объектов информации

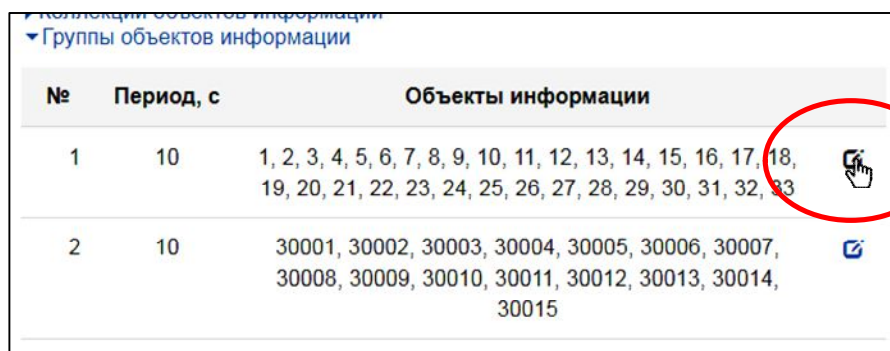
№	Период, с	Объекты информации	
1	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	
2	10	30001, 30002, 30003, 30004, 30005, 30006, 30007, 30008, 30009, 30010, 30011, 30012, 30013, 30014, 30015	

Рисунок 11 – Объекты информации в группе №1 объектов информации в таблице выделены красным цветом – для указанной группы объектов информации периодическая передача по МЭК 60870-5-104 осуществляться не будет

Наиболее вероятной причиной этого является установленный ранее запрет передачи по МЭК 60870-5-104, по меньшей мере, одного из объектов в указанной группе объектов информации (запрет был установлен ранее во вкладке

«Коллекции объектов информации» (рисунок 9) снятием «галочки» с соответствующей коллекции объектов информации, к которой относится данный объект; для снятия запрета следует включить соответствующие «галочки» коллекций в разделе «Коллекции объектов информации»).

Для редактирования параметров выбранной группы объектов информации следует в строке, соответствующей номеру выбранной группы, нажать «» (рисунок 12). При этом будет открыто окно редактирования параметров выбранной группы (рисунок 13). Описание выполнения операций редактирования параметров выбранной группы в окне редактирования (3.3.3.9.4.2).





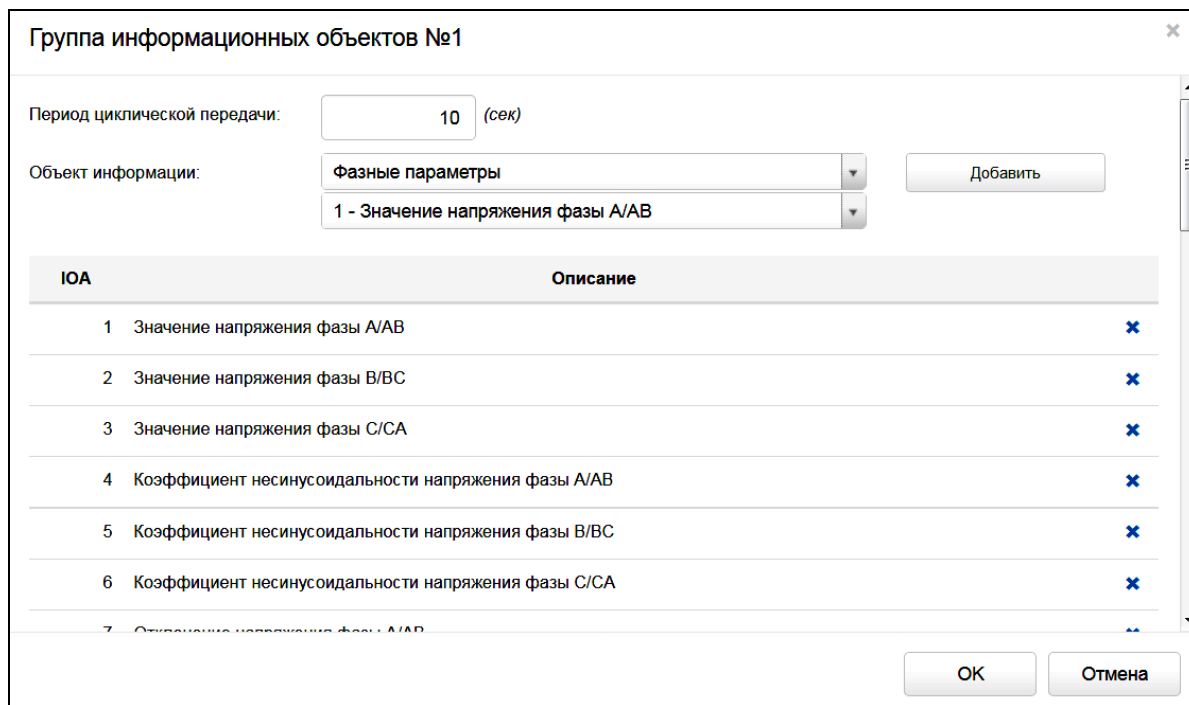
№	Период, с	Объекты информации	
1	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	
2	10	30001, 30002, 30003, 30004, 30005, 30006, 30007, 30008, 30009, 30010, 30011, 30012, 30013, 30014, 30015	

Рисунок 12 – Выбор редактирования параметров группы объектов информации передачи по протоколу МЭК 60870-5-104 на экранной форме веб-интерфейса



Группа информационных объектов №1

Период циклической передачи:  (сек)

Объект информации:








ЮА	Описание	
1	Значение напряжения фазы A/AB	
2	Значение напряжения фазы B/BC	
3	Значение напряжения фазы C/CA	
4	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы A/AB	
5	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы B/BC	
6	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы C/CA	
7	Среднее значение напряжения фазы A/AB	

Рисунок 13 – Редактирования параметров выбранной группы объектов информации передачи данных (периодической передачи) по протоколу МЭК 60870-5-104

3.3.3.9.4.2 В окне редактирования параметров выбранной группы объектов информации (рисунок 13) задается периодичность посылки в секундах (в поле «Период циклической передачи») (примечание: задание нулевого значения периодичности отключает периодическую посылку по протоколу МЭК 60870-5-104 данной группы информационных объектов).

В таблице с графами «ЮА» и «Описание» (рисунок 13) отображается перечень объектов информации, включенных в текущий момент в данную группу объектов информации. Всего возможно добавление в одну группу до 64-х объектов информации. Удаление объекта информации из настраиваемой группы осуществляется кнопкой «х», расположенной в строке таблицы, соответствующей данному объекту информации. Для сохранения измененных настроек группы информационных объектов следует в окне «Группа информационных объектов №<n>» (<n> – номер группы от 1 до 16) нажать кнопку «ОК», расположенную в нижней части указанного окна справа.

3.3.3.9.5 После ввода новых значений параметров передачи следует нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). При этом измененные значения параметров настройки выдачи данных по протоколу МЭК 60870-5-104 вступят в силу после повторного включения функции выдачи данных по протоколу (нажатием радио-кнопки «Вкл» в строке «Статус»).

Примечание – При нажатии на кнопку «Применить» измененные значения параметров настройки функционирования в приборе протокола МЭК 60870-5-104 сохраняются в оперативной памяти. Для сохранения указанных настроек в энергонезависимой памяти прибора (для исключения пропадания вновь введенных настроек в случае перезагрузки устройства или пропадания внешнего электропитания) следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки».

### **3.3.3.10 Параметры функционирования прибора по протоколу МЭК 61850-8-1**

#### **3.3.3.10.1 Общие сведения**

Прибор обеспечивает функционирование в качестве интеллектуального электронного устройства (IED) в системах автоматизации подстанций в

соответствии со стандартом МЭК 61850, при этом информационное взаимодействие с прибором обеспечивается по протоколу МЭК 61850-8-1 через цифровой информационный интерфейс Ethernet прибора.

При осуществлении информационного взаимодействия с внешними устройствами по протоколу МЭК 61850-8-1 прибор функционирует в качестве сервера. При этом поддерживаются следующие механизмы передачи данных: чтение данных (polling).

Идентификация прибора в коммуникационной сети Ethernet системы автоматизации в соответствии со стандартом МЭК 61850 и информационное взаимодействие по протоколу МЭК 61850-8-1 с внешними устройствами в системе автоматизации подстанции обеспечивается через IP-адрес прибора (настроенный предварительно в соответствии с 3.3.3.7) и сконфигурированный ТСР/IP-порт (описание настройки номера ТСР/IP-порта в соответствии с 3.3.3.10.2).

Более подробные сведения о функционале и коммуникационных возможностях прибора в части обеспечения поддержки стандарта МЭК 61850, в т.ч. в части обеспечения информационного взаимодействия прибора с внешними устройствами по протоколу МЭК 61850-8-1, приведены в приложении Ж.

3.3.3.10.2 Настройка параметров информационного взаимодействия по протоколу МЭК 61850-8-1

Настройка параметров функционирования в устройстве сервера МЭК 61850-8-1 производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «МЭК 61850-8-1». При этом на экран веб-интерфейса в области экрана «Сервер МЭК 61850-8-1» выводится окно настроек параметров функционирования в приборе коммуникационного сервиса МЭК 61850-8-1, включающее в себя:

- кнопку включения/отключения в устройстве функции сервера МЭК 61850-8-1;
- текстовое поле для задания префикса логического устройства (в соответствии со стандартом МЭК 61850);
- поле для настройки номера ТСР-порта для информационного взаимодействия по протоколу МЭК 61850-8-1 («Порт ТСР/IP») (значение по умолчанию – «102»).

После введения новых значений конфигурационных параметров сервера МЭК 61850-8-1 необходимо нажать клавишу «Применить» на экране веб-интерфейса (в области отображения основной информации) и сохранить настройки в энергонезависимую память прибора («НАСТРОЙКИ» → «Сохранение настроек» → «Сохранить настройки»). Новые параметры применятся после перезагрузки устройства.

Примечание – При нажатии на кнопку «Применить» измененные значения параметров настройки функционирования в устройстве протокола МЭК 61850-8-1 сохраняются в оперативной памяти. Для сохранения указанных настроек в энергонезависимой памяти прибора (для исключения пропадания вновь введенных настроек в случае перезагрузки устройства или пропадания внешнего электропитания) следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки».

### **3.3.3.11 Настройка коммуникационного сервиса Modbus TCP**

Коммуникационный сервис Modbus TCP в приборе обеспечивает функционирование прибора в качестве подчиненного устройства в сети Modbus TCP (поверх Ethernet), с обеспечением информационного взаимодействия по протоколу Modbus TCP с ведущим устройством (“master”/“client”), в том числе, обеспечивает передачу по протоколу Modbus TCP ведущему устройству данных выполненных прибором измерений.

Примечание – Более подробно механизмы работы коммуникационного сервиса Modbus TCP описаны в разделах IV и V приложения Е данного руководства.

Настройка коммуникационного сервиса производится во вкладке веб-интерфейса «НАСТРОЙКИ» прибора выбором пункта меню «Modbus TCP». При этом на экран выводится окно настроек, включающее в себя:

- кнопки включения/отключения в приборе коммуникационного сервиса («Вкл»/«Выкл»);
- поле для настройки TCP-порта (рекомендуемое для задания значение TCP-порта – 502).

После ввода новых значений параметров настройки коммуникационного сервиса следует нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). Новые значения параметров настройки применяются после сохранения конфигурации прибора в энергонезависимой памяти и перезагрузки прибора.

Примечание – При нажатии на кнопку «Применить» измененные значения параметров настройки коммуникационного сервиса сохраняются в оперативной памяти прибора. Для сохранения указанных настроек в энергонезависимой памяти прибора (для исключения пропадания вновь введенных настроек в случае перезагрузки устройства или пропадания внешнего электропитания) следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки».

### **3.3.3.12 Настройка коммуникационного сервиса МЭК 61850-9-2**

Настройка параметров функционирования коммуникационного сервиса МЭК 61850-9-2, обеспечивающего выдачу прибором данных первичных измерений тока/напряжения в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-9-2, осуществляется во вкладке веб-интерфейса прибора «НАСТРОЙКИ» выбором пункта меню «МЭК 61850-9-2».

При этом на экран веб-интерфейса выводится окно настроек, включающее в себя следующие поля:

- кнопки «Вкл»/«Выкл» (в поле «Статус» экранной формы) для включения/отключения в приборе функции выдачи прибором через интерфейс Ethernet выходного потока МЭК 61850-9-2, содержащего данные (сигналы) первичных измерений тока/напряжения в цифровом виде;

- поле «APPID:» – идентификатор приложения по МЭК 61850; должен вводиться пользователем в указанном поле в виде 16-ричного числа (4-разрядного, префикс «0x» – обязателен); рекомендуемые для задания значения (в соотв. со стандартом МЭК 61850-9-2) – от 0x4000 до 0x7fff;

– «Количество ASDU:» – справочное поле (недоступное для редактирования, значение – всегда равно «8» – сигнализирует о том, что структура данных, выдаваемых прибором по протоколу МЭК 61850-9-2, соответствует типу “MSVCB02” в соответствии со спецификацией МЭК 61850-9-2LE);

– поле «SV ID:» – идентификатор генерируемого выходного потока МЭК 61850-9-2 – задается текстовой строкой от 10 до 34 символов;

– поле «MAC адрес источника:» – справочное поле (не доступное для редактирования, в указанное поле автоматически заносится значение MAC-адреса интерфейса Ethernet прибора, с которого обеспечивается выдача прибором выходного потока МЭК 61850-9-2; значение указанного поля помещается в заголовки Ethernet-фреймов выходного потока (в поле “source address” заголовка фрейма в соотв. с IEEE 802.3));

– поле «MAC адрес приемника:» – настройка “destination MAC address” выходного потока (в 16-ричном формате “XX:XX:XX:XX:XX:XX”, рекомендуемые для задания значения – в диапазоне от “01-0C-CD-04-00-00” до “01-0C-CD-04-01-FF”);

– “Тег VLAN:” (кнопки «Вкл»/«Выкл») – соответственно, обеспечивает включение тега VLAN в Ethernet-фреймы генерируемого выходного потока МЭК 61850-9-2, либо указанный тег не включается (отсутствует) в Ethernet-фреймы выходного потока;

– “VLAN ID” и VLAN QoS” – соответственно, поля для настройки идентификатора VLAN и приоритета (значения указанных полей по умолчанию, соответственно, «0» и «4»).

Примечание – Тип “MSVCB02” данных выходного потока МЭК 61850-9-2 (в соответствии со спецификацией МЭК 61850-9-2LE) характеризуется следующими обязательными параметрами выходного потока МЭК 61850-9-2:

1) частота дискретизации данных измерений тока/напряжения в выходном потоке – 256 срезов мгновенных значений на 1 период номинальной частоты напряжения в измеряемой сети (что при номинальной частоте 50 Гц соответствует количеству 12800 измерений мгновенных значений в 1 секунду);



2) количество срезов мгновенных значений токов/напряжений, содержащихся в одном APDU выходного потока МЭК 61850-9-2 (т.е. в одном Ethernet-фрейме выходного потока МЭК 61850-9-2) (параметр “noASDU”) равно 8.

**ВНИМАНИЕ!** Для обеспечения корректного воспроизведения исходных сигналов первичных измеряемых прибором токов и напряжений в выходном потоке МЭК 61850-9-2, прибор должен быть подключен к источнику сигнала тактовой синхронизации 1PPS, подаваемого на вход интерфейса RS485 прибора (для прибора ЩМК120С – на вход интерфейса №1 RS485 прибора) (требования к входному сигналу 1PPS – см. 3.3.3.13.4). Для этого также должен быть настроен соответствующий интерфейс RS485 прибора (в частности, интерфейс RS485 должен быть настроен на функционирование в режиме «вход 1PPS») – описание выполнения операций настройки интерфейса RS485 приведено ниже в 3.3.3.13.

После ввода новых значений параметров настройки коммуникационного сервиса МЭК 61850-9-2 следует нажать кнопку «Применить» (расположенную в области отображения основной информации на экране веб-интерфейса в нижней части экранной формы). Новые значения параметров настройки применяются после сохранения конфигурации прибора в энергонезависимой памяти и перезагрузки прибора.

Примечание – При нажатии на кнопку «Применить» измененные значения параметров настройки сохраняются в оперативной памяти прибора. Для сохранения указанных настроек в энергонезависимой памяти прибора (для исключения пропадания вновь введенных настроек в случае перезагрузки устройства или пропадания внешнего электропитания) следует, находясь во вкладке «НАСТРОЙКИ» веб-интерфейса, перейти в меню «Сохранение настроек» и в открывшемся окне нажать кнопку «Сохранить настройки».

### **3.3.3.13 Настройка параметров функционирования интерфейсов RS485 в приборе**

#### **3.3.3.13.1 Общие сведения**

Настройка параметров функционирования интерфейсов RS485 прибора осуществляется во вкладке веб-интерфейса прибора «НАСТРОЙКИ» выбором соответствующего пункта меню («Интерфейс RS485», «Интерфейс RS485 №1»

или «Интерфейс RS485 №2»). При этом на экран веб-интерфейса выводится окно настроек режима работы соответствующего порта RS485 прибора (рисунок 14).

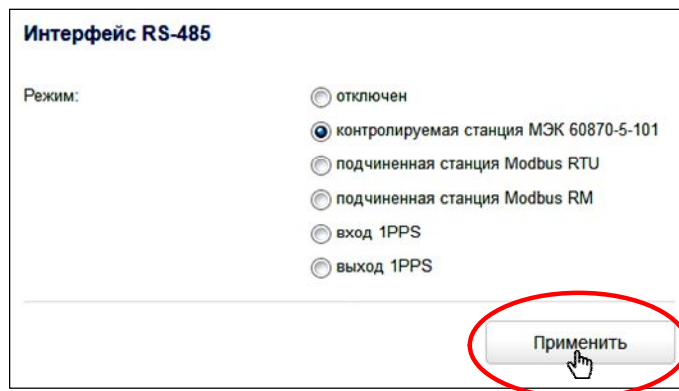


Рисунок 14 – Выбор режима работы порта (интерфейса) RS-485 прибора

Возможен выбор одного из 5-ти режимов работы порта RS485: 1) «контролируемая станция МЭК 60870-5-101»; 2) «подчиненная станция Modbus RTU»; 3) «подчиненная станция Modbus RM»; 4) «вход 1PPS»; 5) «выход 1PPS» (для прибора с двумя портами RS485 выбор режимов «вход 1PPS» и «выход 1PPS» возможен только для порта (интерфейса) прибора RS485 с номером 1 («Интерфейс RS485 №1»). Выбор «отключен» (рисунок 14) полностью отключает функционирование соответствующего порта RS485 в приборе.

Примечание – В режиме «подчиненная станция Modbus RM» порта RS485 устройство функционирует через данный порт RS485 в качестве ведомого устройства (“slave”) по специализированному протоколу Modbus RM. Протокол Modbus RM обеспечивает передачу с приборов учета электроэнергии в системы учета верхнего уровня (ИБК) расширенных наборов данных учета электроэнергии (например: данные накопительных итогов за прошлые периоды (помимо текущих значений накопительных итогов), а также данные приращений электроэнергии за прошедшие периоды времени). В качестве ведущего устройства (“master”) по протоколу Modbus RM при этом может быть использован, например, контроллер телемеханики ЭЛКТ, поддерживающий указанный протокол.

После выбора режима работы для данного порта RS485 следует нажать кнопку «Применить» (рисунок 14) для перехода к заданию отдельных параметров функционирования выбранного режима работы порта. При этом поля для

настройки параметров выбранного режима работы порта будут выведены ниже (рисунок 15). Описание операций настройки параметров отдельных режимов работы порта RS485 подробно описано ниже в соответствующих подпунктах.

**ЭЛЕКТРОПРИБОР**  
ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СРЕДСТВА АСУТП

ЩМК

ИЗМЕРЕНИЯ   НАСТРОЙКИ   ЖУРНАЛ   ИНФОРМАЦИЯ   Пользователь: admin

Присоединение  
Вычисления  
Профили мощности  
Тарификация  
Дата и время  
Система  
Сетевые настройки

**Интерфейс RS-485**

Режим:

- отключен
- контролируемая станция МЭК 60870-5-101
- подчиненная станция Modbus RTU
- подчиненная станция Modbus RM
- вход 1PPS
- выход 1PPS

Контролируемая станция МЭК 60870-5-101 предоставляет коммуникационные механизмы для осуществления общего опроса, чтения/записи параметров, циклической и спорадической передачи информации об измерениях.

МЭК 60870-5-104  
МЭК 61850-8-1  
МЭК 61850-9-2  
Modbus TCP  
Modbus RM

Сохранение настроек  
Перезагрузка прибора  
Обновление ПО

**Контролируемая станция МЭК 60870-5-101**

Скорость передачи: 9600 бит/с

Бит четности: чет

Канальный адрес: 0

Общий адрес ASDU: 100

Размер поля "Общий адрес ASDU": 1 байты

Размер поля "Причина передачи": 1 байты

Максимальная длина ASDU: 100

Спорадическая передача  
Коллекции объектов информации  
Группы объектов информации

Список IOA   Применить

Самодиагностика: ОК   Синхронизация времени: ОК

Рисунок 15 – Настройка параметров заданного режима работы порта RS-485 (на примере режима работы порта «контролируемая станция МЭК 60870-5-101»)

### 3.3.3.13.2 Описание параметров настройки режима МЭК 60870-5-101 работы интерфейса RS485 прибора

Поля для настройки параметров режима работы порта «контролируемая станция МЭК 60870-5-101» интерфейса RS-485 включают поля (рисунок 15):

- поля для задания общих параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-101: скорость передачи, бит четности, канальный адрес, общий адрес ASDU, размеры полей "Общий адрес ASDU" и "Причина передачи" в блоках данных ASDU, максимальная длина ASDU;

- поля для настройки параметров спорадической передачи по протоколу МЭК 60870-5-101, коллекций объектов информации (т.е. наборов данных, доступных для выдачи из прибора по протоколу МЭК 60870-5-101 внешнему клиенту (контролирующей станции)) и групп объектов информации

(настроек периодической передачи по протоколу МЭК 60870-5-101) – указанные поля на экране веб-интерфейса по умолчанию скрыты в соответствующих вкладках («Спорадическая передача», «Коллекции объектов информации» и «Группы объектов информации»); для получения доступа к настройкам параметров из указанных вкладок следует на экране веб-интерфейса щелкнуть мышью по заголовку соответствующей вкладки для разворачивания области настройки соответствующих параметров на экране (рисунок 16).

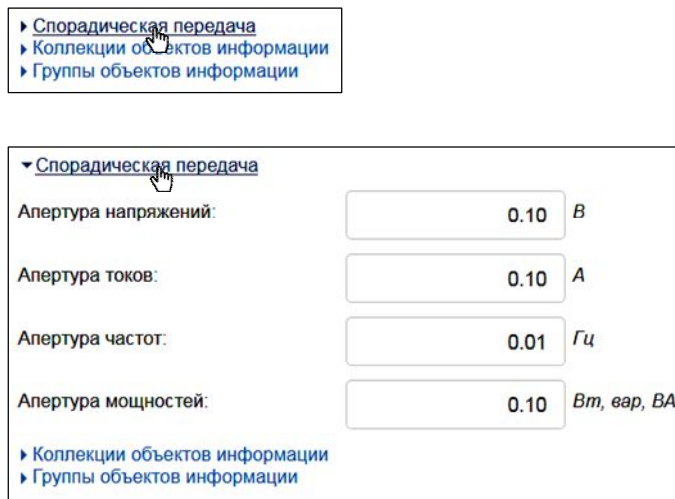


Рисунок 16 – Раскрытие вкладки «Спорадическая передача» для настройки соответствующих параметров передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-101

При этом настройка параметров во вкладках «Спорадическая передача», «Коллекции объектов информации» и «Группы объектов информации» осуществляется полностью аналогично соответствующим настройкам во вкладках МЭК 60870-5-104 (соответственно 3.3.3.9.2, 3.3.3.9.3 и 3.3.3.9.4, с тем отличием, что настройки осуществляются для МЭК 60870-5-101, а не МЭК 60870-5-104), при этом настройка указанных параметров – апертур (во вкладке «Спорадическая передача»), коллекций и групп объектов информации – для МЭК 60870-5-101 выполняется полностью независимо в приборе от указанных настроек (апертур, коллекций и групп объектов информации) для МЭК 60870-5-104.

Примечание – Задание коллекций объектов информации определяет доступность данных измерений электрических параметров из соответствующих коллекций в приборе любым из способов передачи данных по протоколу МЭК 60870-5-101, включая опрос (общий опрос), спорадическую и циклическую передачу.

После изменения настроек режима работы порта RS485 прибора необходимо нажать клавишу «Применить» на экране веб-интерфейса (в области отображения основной информации в нижней части экрана) и сохранить настройки в энергонезависимую память прибора («НАСТРОЙКИ» → «Сохранение настроек» → «Сохранить настройки»). Новые параметры применятся после перезагрузки устройства.

#### **3.3.3.13.3 Настройка параметров режима Modbus RTU интерфейса RS485**

Поля для настройки параметров режима работы порта «подчиненная станция Modbus RTU» интерфейса RS485 включают поля «Скорость передачи», «Бит четности», «Адрес (slave ID)», «Таймаут окончания фрейма». После изменения настроек режима работы порта необходимо нажать клавишу «Применить» на экране веб-интерфейса (в области отображения основной информации в нижней части экрана) и сохранить настройки в энергонезависимую память прибора («НАСТРОЙКИ» → «Сохранение настроек» → «Сохранить настройки»). Новые параметры применятся после перезагрузки устройства.

#### **3.3.3.13.4 Настройка параметров режима «вход 1PPS» интерфейса RS485**

Сигнал 1PPS, подаваемый на вход интерфейса RS485 прибора, необходим для корректного выполнения прибором ЦМК функции генерации выходного цифрового потока МЭК 61850-9-2, содержащего данные производимых прибором измерений тока/напряжения. Для этого прибор ЦМК должен быть подключен к соответствующему источнику сигнала 1PPS через интерфейс RS485.

Поля для настройки параметров режима работы порта «вход 1PPS» интерфейса RS485 включают поля «Смещение компенсации» и «Фронт сигнала».

Задание смещения компенсации позволяет скомпенсировать задержку времени передачи импульса сигнала 1PPS от источника сигнала к приемнику.

Значение настройки «Фронт сигнала» (по умолчанию – «передний фронт») следует поменять на «задний фронт» для обеспечения корректной

синхронизации прибора в случае, если входные импульсы 1PPS имеют отрицательную полярность.

После изменения настроек режима «вход 1PPS» работы порта необходимо нажать клавишу «Применить» на экране веб-интерфейса (в области отображения основной информации в нижней части экрана) и сохранить настройки в энергонезависимую память прибора («НАСТРОЙКИ» → «Сохранение настроек» → «Сохранить настройки»). Новые параметры применяются после перезагрузки устройства.

### **3.3.3.13.5 Настройка параметров режима «выход 1PPS» интерфейса RS485**

Примечание – Режим «выход 1PPS» обеспечивает возможность выполнения прибором функции источника сигналов тактовой синхронизации 1PPS на объекте. При этом обеспечивается возможность выполнения синхронизации данных измерений тока и напряжения в двух и более потоках МЭК 61850-9-2, генерируемых одновременно несколькими различными устройствами на объекте.

Для настройки параметров режима работы порта «выход 1PPS» интерфейса RS485 имеется поле «Фронт сигнала». Рекомендуемое по умолчанию значение указанной настройки – «передний фронт». Данное значение настройки допускается менять на «задний фронт», например, в случае, когда в других приборах – приемниках сигнала 1PPS – на объекте настроена синхронизация с сигналом 1PPS по заднему фронту сигнала.

## **3.4 Порядок работы**

3.4.1 Подать питание на прибор, на несколько секунд загораются единичные светодиодные индикаторы, расположенные на лицевой панели прибора в верхнем правом углу, затем загораются остальные единичные и цифровых индикаторы.

3.4.2 Выдержать прибор в течение времени установления рабочего режима (30 мин).

Выбрать необходимый режим вывода на цифровые индикаторы отображаемых параметров.

3.4.3 Подать входные сигналы на прибор.

3.4.4 На цифровых индикаторах должны отображаться значения, соответствующие входным сигналам, текущему окну отображения и сконфигурированному диапазону показаний.

### **3.5 Работа с лицевой панелью прибора**

#### **3.5.1 Общие сведения**

Лицевая панель прибора предназначена для обеспечения визуального отображения персоналу электроустановки текущих измеряемых значений параметров режима электрической сети и параметров режима электрического присоединения, на котором установлен прибор, отображения текущих измеряемых прибором значений ПКЭ, отображение текущих показаний счетчиков активной/реактивной энергии (накопительных итогов) прибора по отдельным тарифам (для ЩМК120С) и др.

Отображение значений измеряемых параметров и ПКЭ (а также показаний счетчиков активной/реактивной энергии – для ЩМК120С) обеспечивается посредством LED-индикаторов, размещенных на лицевой панели прибора (в том числе, посредством цифровых семисегментных и единичных LED-индикаторов).

#### **3.5.2 Лицевая панель приборов ЩМК96**

3.5.2.1 Схема расположения LED-индикаторов на лицевой панели с указанием назначения отдельных индикаторов приведена на рисунке 17.

Индикаторы «k», «M», «%» показывают размерность отображаемых величин. Действуют одновременно на все три отображаемые величины (в верхней, средней и нижней строке цифр соответственно). Индикация «k»/«M» может динамически изменяться при изменении значений отображаемых величин. Индикатор «%» загорается только в режиме отображения измеряемых значений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения по отдельным фазам ( $K_U$ ).

Индикаторы « $L_1$ », « $L_2$ » и « $L_3$ » загораются в случае снижения значения измеряемого фазного напряжения соответственно по фазе А, В или С ниже 10 %  $U_{ф.ном}$  (нижнего порога величины фазного напряжения, измеряемого прибором с нормированной погрешностью).

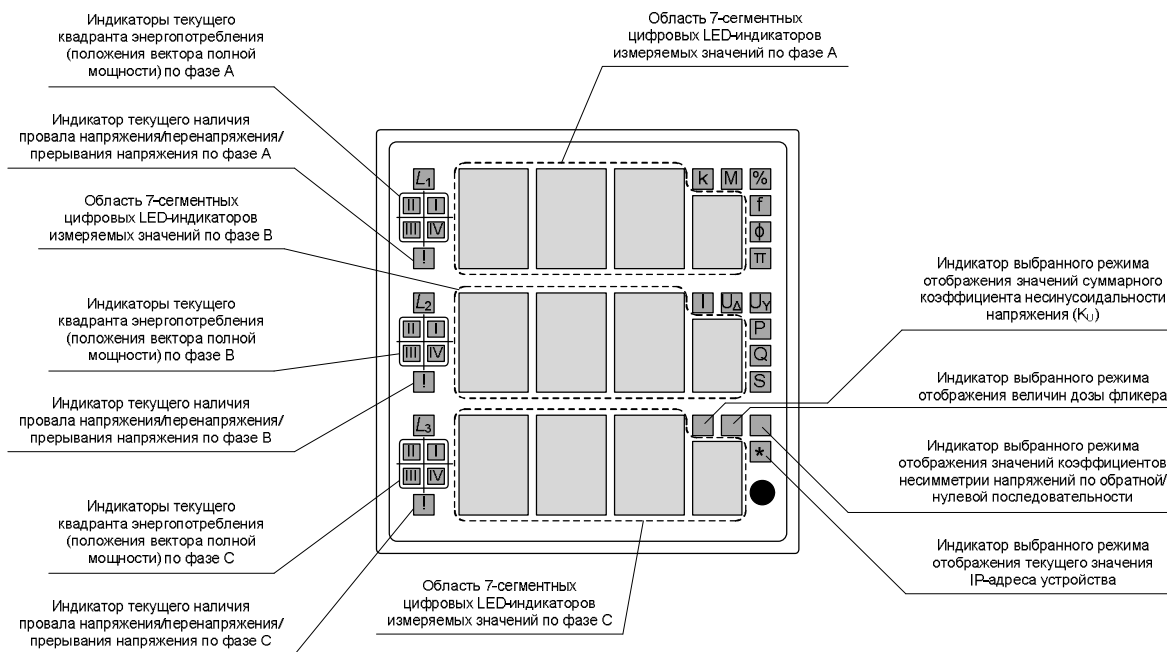


Рисунок 17 – Схема расположения светодиодных индикаторов на лицевой панели прибора ЩМК96 с указанием назначения отдельных индикаторов

### 3.5.2.2 Режимы отображения

Прибор имеет тринадцать основных режимов отображения (перечень режимов приведен в таблице 15). Переключение режимов отображения прибора осуществляется кнопкой, расположенной на лицевой панели в правом нижнем углу.

Таблица 15

№ режима п/п	Сигнализирующий индикатор (на лиц. панели)	Описание режима отображения
1	«f»	Отображается измеренное значение частоты в герцах (одинаковое по всем трем фазам). Точность отображения – два знака после десятичной точки.
2	«φ»	Отображается значение коэффициента мощности $\cos(\varphi)$ по отдельным фазам. Точность отображения значений коэффициента мощности – три знака после десятичной точки.
3	«π»	Отображается значение угла между напряжениями основной частоты в градусах. Верхняя строка цифр – угол между фазами А и В Средняя строка цифр – угол между фазами В и С Нижняя строка цифр – угол между фазами С и А Точность отображения значений – один знак после десятичной точки.



Продолжение таблицы 15

№ режима п/п	Сигнализирующий индикатор (на лиц. панели)	Описание режима отображения
4	«I»	<p>Отображается значение силы тока по каждой фазе в амперах (килоамперах, мегаамперах).</p> <p>Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже <math>0.999^{+0.0005}</math> по всем трем фазам.</p> <p>Положение десятичной точки выбирается динамически.</p>
5	«U <sub>Δ</sub> »	<p>Отображает значение линейного (междуфазного) напряжения в вольтах (киловольтах, мегавольтах).</p> <p>Верхняя строка цифр – напряжение между фазами А и В Средняя строка цифр – напряжение между фазами В и С Нижняя строка цифр – напряжение между фазами С и А</p> <p>Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже <math>0.999^{+0.0005}</math> по всем трем фазам.</p> <p>Положение десятичной точки выбирается динамически.</p>
6	«U <sub>У</sub> »	<p>Отображает значение фазного напряжения по отдельным фазам в вольтах (киловольтах, мегавольтах).</p> <p>Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже <math>0.999^{+0.0005}</math> по всем трем фазам.</p> <p>Положение десятичной точки выбирается динамически.</p>
7	«P»	<p>Отображаются значения активной мощности по отдельным фазам в ваттах (киловаттах, мегаваттах).</p> <p>Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже <math>0.999^{+0.0005}</math> по всем трем фазам.</p> <p>Положение десятичной точки выбирается динамически.</p>
8	«Q»	<p>Отображаются значения реактивной мощности по отдельным фазам в единицах «вар» («квар», «Мвар»).</p> <p>Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже <math>0.999^{+0.0005}</math> по всем трем фазам.</p> <p>Положение десятичной точки выбирается динамически.</p>

## Окончание таблицы 15

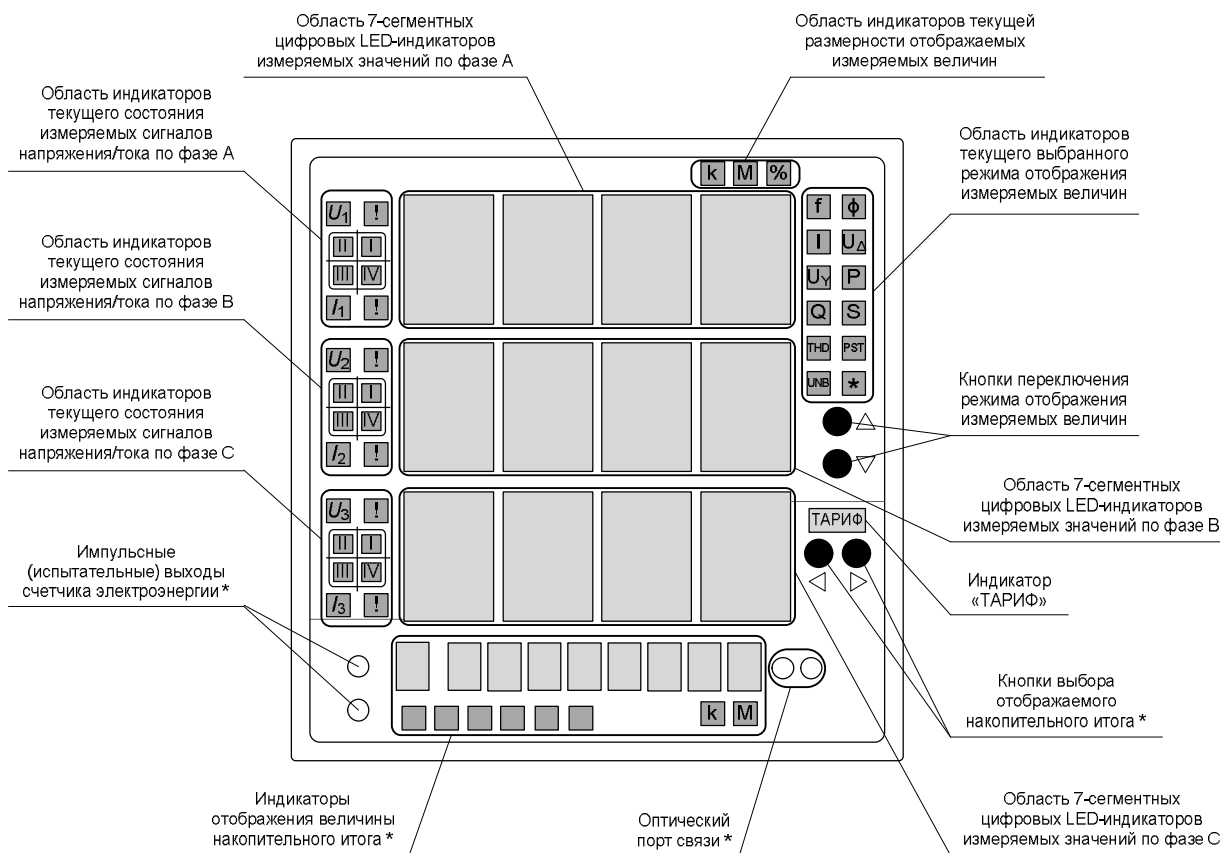
№ режима п/п	Сигнализирующий индикатор (на лиц. панели)	Описание режима отображения
9	«S»	<p>Отображаются значения полной мощности по отдельным фазам в единицах «ВА» (вольт-ампер) («кВА» (киловольт-ампер), «МВА» (мегавольт-ампер)).</p> <p>Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже <math>0.999^{+0.0005}</math> по всем трем фазам.</p> <p>Положение десятичной точки выбирается динамически.</p>
10	«THD»	<p>Отображаются значения суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения по отдельным фазам в процентах.</p> <p>Положение десятичной точки выбирается динамически.</p>
11	«PST»	<p>Отображаются измеренные значения кратковременной дозы фликера по отдельным фазам за последний полностью прошедший 10-минутный интервал астрономического времени.</p> <p>Положение десятичной точки выбирается динамически.</p>
12	«UNB»	<p>Отображаются текущие значения напряжения обратной и нулевой последовательности (в верхней и средней строке цифр соответственно, в нижней строке цифр не отображается ничего).</p> <p>Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении хотя бы одного отображаемого значения 999.9.</p> <p>Переключение в обратную сторону происходит при снижении обоих отображаемых значений напряжений ниже <math>0.999^{+0.0005}</math>.</p> <p>Положение десятичной точки выбирается динамически.</p>
13	«*»	<p>Отображение текущего IP-адреса устройства в числовом формате «xxx.xxx.xxx.xxx».</p> <p>Пример:          Формат записи IP адреса: "123.456.789.ABC"          на экране прибора (построчно):          1 (верхняя) строка: 123A          2 (средняя) строка: 456B          3 (нижняя) строка: 789C</p>

### 3.5.3 Лицевая панель прибора ЩМК120С

3.5.3.1 Схема расположения LED-индикаторов на лицевой панели прибора приведена на рисунке 18.

3.5.3.2 Индикаторы «к», «М», «%», расположенные в верхней части лицевой панели, показывают размерность величин, отображаемых в трех группах основных семисегментных цифровых LED-индикаторов. Действуют одновременно

на все три отображаемые величины (в первой, второй и третьей строке цифр соответственно). Индикация «к»/«М» может динамически изменяться при изменении значений отображаемых величин. Индикатор «%» загорается только в режиме отображения измеряемых значений суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения по отдельным фазам ( $K_U$ ).



Примечание – Элементы, обозначенные на рисунке звездочкой («\*»), относятся к функции обеспечения счетчиками прибора коммерческого/технического учета активной/реактивной электрической энергии.

Рисунок 18 – Схема расположения светодиодных индикаторов и кнопок управления на лицевой панели прибора ЩМК120С с указанием назначения отдельных индикаторов

### 3.5.3.3 Режимы отображения измеряемых величин параметров и ПКЭ

Прибор имеет двенадцать основных режимов отображения текущих значений измеряемых величин и ПКЭ в соответствии с таблицей 16. В каждом из указанных режимов в трех основных группах семисегментных цифровых LED-индикаторов отображаются текущие измеряемые прибором величины электрических параметров или ПКЭ, соответствующие данному выбранному режиму отображения.

Выбор режима отображения осуществляется кнопками переключения режима, расположенными на лицевой панели справа. Для сигнализации текущего выбранного режима отображения прибора используются единичные LED-индикаторы, расположенные в правой части лицевой панели (индикаторы «f», «φ», «I», «U<sub>Δ</sub>», «U<sub>γ</sub>», «P», «Q», «S», «THD», «PST», «UNB», «\*» – рисунок 18).

Таблица 16

№ режима п/п	Сигнализирующий индикатор (на лиц. панели)	Описание режима отображения
1	«f»	Отображается измеренное значение частоты в герцах (одинаковое по всем трем фазам). Точность отображения – два знака после десятичной точки.
2	«φ»	Отображается значение коэффициента мощности $\cos(\varphi)$ по отдельным фазам. Точность отображения значений коэффициента мощности – три знака после десятичной точки.
3	«I»	Отображается значение силы тока по каждой фазе в амперах (килоамперах, мегаамперах). Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже $0.999^{+0.0005}$ по всем трем фазам. Положение десятичной точки выбирается динамически.
4	«U <sub>Δ</sub> »	Отображает значение линейного (междуфазного) напряжения в вольтах (киловольтах, мегавольтах). Верхняя строка цифр – напряжение между фазами А и В Средняя строка цифр – напряжение между фазами В и С Нижняя строка цифр – напряжение между фазами С и А Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже $0.999^{+0.0005}$ по всем трем фазам. Положение десятичной точки выбирается динамически.
5	«U <sub>γ</sub> »	Отображает значение фазного напряжения по отдельным фазам в вольтах (киловольтах, мегавольтах). Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже $0.999^{+0.0005}$ по всем трем фазам. Положение десятичной точки выбирается динамически.
6	«P»	Отображаются значения активной мощности по отдельным фазам в ваттах (киловаттах, мегаваттах). Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже $0.999^{+0.0005}$ по всем трем фазам. Положение десятичной точки выбирается динамически.

Окончание таблицы 16

№ режима п/п	Сигнализирующий индикатор (на лиц. панели)	Описание режима отображения
7	«Q»	Отображаются значения реактивной мощности по отдельным фазам в единицах «вар» («квар», «Мвар»). Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже $0.999^{+0.0005}$ по всем трем фазам. Положение десятичной точки выбирается динамически.
8	«S»	Отображаются значения полной мощности по отдельным фазам в единицах «ВА» (вольт-ампер) («кВА» (киловольт-ампер), «МВА» (мегавольт-ампер)). Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении отображаемого значения 999.9 хотя бы по одной фазе. Переключение в обратную сторону происходит при снижении отображаемых значений ниже $0.999^{+0.0005}$ по всем трем фазам. Положение десятичной точки выбирается динамически.
9	«THD»	Отображаются значения суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения по отдельным фазам в процентах. Положение десятичной точки выбирается динамически.
10	«PST»	Отображаются измеренные значения кратковременной дозы фликера по отдельным фазам за последний полностью прошедший 10-минутный интервал астрономического времени. Положение десятичной точки выбирается динамически.
11	«UNB»	Отображаются текущие значения напряжения обратной и нулевой последовательности (в верхней и средней строке цифр соответственно, в нижней строке цифр не отображается ничего). Индикаторы «к»/«М» динамически переключаются при превышении хотя бы одного отображаемого значения 999.9. Переключение в обратную сторону происходит при снижении обоих отображаемых значений напряжений ниже $0.999^{+0.0005}$ . Положение десятичной точки выбирается динамически.
12	«*»	Отображение текущего IP-адреса устройства в числовом формате «xxx.xxx.xxx.xxx». Пример: Формат записи IP адреса: "123.456.789.ABC" на экране прибора (построчно): 1 (верхняя) строка: 123A 2 (средняя) строка: 456B 3 (нижняя) строка: 789C

3.5.3.4 Указанные двенадцать режимов полностью аналогичны соответствующим режимам отображения прибора ЩМК96 (за исключением режима отображения «л» - текущие значения фазовых углов между фазными напряжениями основной частоты, который в данном исполнении отсутствует),

при этом указанные режимы функционируют полностью аналогично соответствующим режимам отображения прибора ЩМК96.

3.5.3.5 Области индикаторов текущего состояния измеряемых сигналов тока/напряжения по соответствующей фазе прибора включают в себе индикаторы, приведенные на рисунке 19.

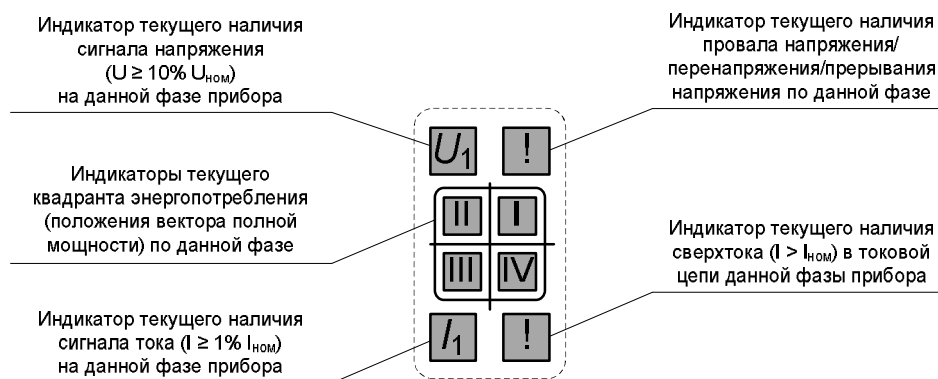


Рисунок 19 – Область лицевой панели с LED-индикаторами текущего состояния измеряемых сигналов напряжения/тока по соответствующей фазе (в приведенном на рисунке примере – фазы А)

### 3.5.4 Элементы лицевой панели прибора ЩМК120С для отображения данных и управления режимами коммерческого/технического учета электроэнергии

3.5.4.1 Указанные элементы лицевой панели обозначены на рисунке 18 звездочкой («\*»). Указанные элементы включают в себя:

1) светодиодные индикаторы отображения выбранной пользователем величины накопительного итога по электроэнергии (активной, реактивной, с учетом направления (принятой/отданной) и др.);

2) кнопки выбора отображаемой величины накопительного итога по электроэнергии;

3) импульсные (испытательные) выходы счетчика электроэнергии;

4) оптический порт связи – для подключения к прибору внешнего устройства, обеспечивающего, в частности, конфигурирование учетных функций

в приборе (например, настройку тарифного расписания), считывание данных учета электроэнергии с прибора и др. (3.5.4.4).

Светодиодные индикаторы отображения величины накопительного итога и кнопки выбора отображаемой величины накопительного итога подробно описаны далее в 3.5.4.2.

3.5.4.2 Состав светодиодных индикаторов отображения величины накопительного итога на лицевой панели прибора приведен на рисунке 20.

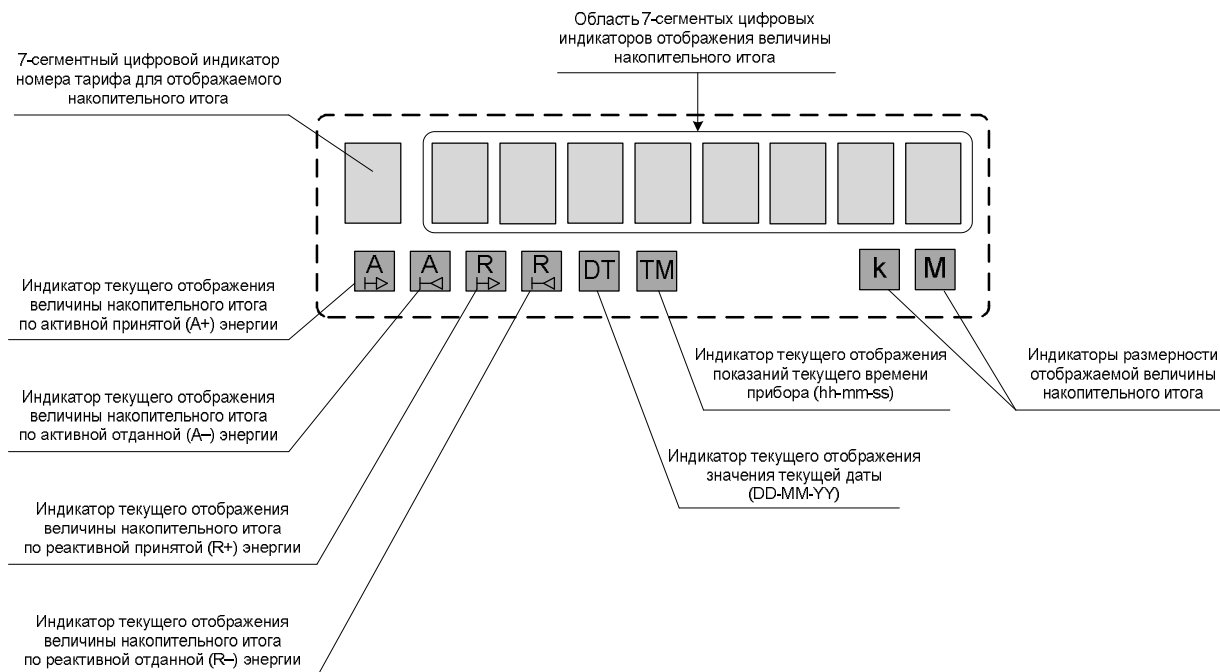


Рисунок 20 – Индикаторы отображения величины накопительного итога на лицевой панели прибора





В области семисегментных цифровых индикаторов отображения величины накопительного итога отображается текущая выбранная пользователем величина накопительного итога (по активной либо реактивной энергии, с учетом направления (принятая/отданная энергия) и по выбранному тарифу), либо может отображаться следующая информация:

- текущая дата прибора (по показаниям внутренних часов прибора);
- текущее время счетчика (по показаниям внутренних часов прибора);
- номер действующего тарифа.

Выбор вида информации, отображаемой в области семисегментных индикаторов, осуществляется посредством кнопок, расположенных на лицевой

панели справа («кнопки выбора отображаемого накопительного итога» на рисунке 18). При нажатии на одну из кнопок (левую или правую) осуществляется переход между различными режимами отображения данных в области семисегментных индикаторов (перечень режимов отображения приведен в таблице 17).

Таблица 17 – Режимы отображения данных в области 7-сегментных цифровых индикаторов отображения величины накопительного итога

№ режима п/п	Индикатор на лиц. панели <sup>1</sup> , сигнализирующий о выборе данного режима	Описание режима отображения
1		Отображение накопительного итога по активной принятой энергии (A+) по текущему выбранному тарифу
2		Отображение накопительного итога по активной отданной энергии (A-) по текущему выбранному тарифу
3		Отображение накопительного итога по реактивной принятой энергии (R+) по текущему выбранному тарифу
4		Отображение накопительного итога по реактивной отданной энергии (R-) по текущему выбранному тарифу
5	«DT»	Отображение текущей даты прибора (YYYY.MM.DD) (по показаниям внутренних часов реального времени прибора)
6	«TM»	Отображение: – показаний текущего времени счетчика (hh.mm.ss) (по внутренним часам реального времени прибора); – номера действующего в текущий момент времени тарифа по электроэнергии (отображается крайней правой цифрой в ряду 7-сегментных цифровых индикаторов).
<sup>1</sup> Индикаторы расположены в нижней части лицевой панели прибора		

Величины накопительных итогов по электроэнергии в области семисегментных цифровых индикаторов отображения величин накопительных итогов лицевой панели отображаются (в режимах №№ 1–4 отображения в соответствии с таблицей 17) в единицах «кВт\*ч» или «МВт\*ч» – для активной энергии, и в единицах «квар\*ч» или «Мвар\*ч» – для реактивной энергии – с точностью от нуля до трех знаков после десятичной запятой. Конкретное количество отображаемых на лицевой панели знаков после запятой (от 0 до 3-х) настраивается при конфигурировании прибора. Конкретная размерность отображаемых величин накопительных итогов по электроэнергии («кВт\*ч» или «МВт\*ч» – для активной энергии, и «квар\*ч» или «Мвар\*ч» – для реактивной энергии) также настраивается при конфигурировании прибора. При этом индикатор “к” размерности отображаемой величины накопительного итога



(рисунок 20) горит в случае, если величины накопительных итогов по активной / реактивной энергии в области семисегментных индикаторов отображаются в единицах «кВт\*ч» / «квар\*ч», а индикатор «М» размерности отображаемой величины горит, соответственно, в случае, когда величины накопительных итогов по активной / реактивной энергии в области семисегментных индикаторов отображаются в единицах «МВт\*ч» / «Мвар\*ч».

Величины накопительных итогов по электроэнергии в области семисегментных цифровых индикаторов отображения величин накопительных итогов лицевой панели отображаются (в режимах №№ 1–4 отображения в соответствии с таблицей 16) для текущего выбранного тарифа, где номер тарифа показывается одиночным семисегментным индикатором, расположенным слева от области семисегментных цифровых индикаторов отображения величины накопительного итога (рисунок 20).

Для изменения номера выбранного тарифа следует нажать на лицевой панели одновременно две кнопки выбора отображаемого накопительного итога (левую и правую кнопки – рисунок 18). При этом лицевая панель перейдет в режим выбора тарифа (загорится индикатор «РЕЖИМ»). Далее для выбора конкретного тарифа следует нажать требуемое число раз одну из кнопок выбора отображаемого накопительного итога (левую или правую кнопку – рисунок 18); при этом на цифровом индикаторе номера тарифа на лицевой панели высветится требуемый номер тарифа. После окончания выбора тарифа следует повторно нажать одновременно обе кнопки выбора отображаемого накопительного итога на лицевой панели; при этом лицевая панель выйдет из режима выбора тарифа (индикатор «РЕЖИМ» погаснет) и перейдет в режим отображения № 1 в соответствии с таблицей 16.

3.5.4.3 Импульсные (испытательные) выходы представляют собой два оптических импульсных выходных устройства счетчика электроэнергии по ГОСТ 31818.11-2012. Конфигурирование работы обоих указанных выходных устройств (включая вид энергии (например, активная энергия принятая), по которой выходным устройством генерируются импульсы) осуществляется посредством программы-конфигуратора с подключением к прибору через

интерфейсы Ethernet, RS-485 или через оптический порт связи на лицевой панели прибора (3.5.4.4).

3.5.4.4 Оптический порт связи представляет собой оптический порт в соответствии с ГОСТ IEC 61107-2011. Указанный порт предназначен для подключения внешней рабочей станции с целью выполнения конфигурирования прибора и считывания данных с прибора, в частности, данных измерений и учета электроэнергии, посредством программы-конфигуратора. Подключение рабочей станции к прибору через порт осуществляется посредством устройства типа УСО-2. Параметры физического (оптического) интерфейса, характеристики передачи и протокол передачи данных через вышеуказанный порт – в соответствии со стандартом ГОСТ IEC 61107-2011.

Примечание – Инфракрасные приемник и передатчик вышеуказанного оптического порта располагаются на лицевой панели прибора вертикально, где инфракрасный приемник порта находится сверху, а инфракрасный передатчик, соответственно, снизу под инфракрасным приемником.

### **3.6 Сведения о техническом обслуживании и ремонте**

3.6.1 Прибор не требует выполнения специализированных операций технического обслуживания в процессе эксплуатации. Допускается в ходе эксплуатации периодически производить удаление пыли, грязи с лицевой панели прибора, с расположенных на задней панели клемм и разъемов для подключения к прибору внешних кабелей.

3.6.2 Операции по ремонту прибора, в том числе по текущему ремонту, должны выполняться предприятием-изготовителем, либо указанные операции могут выполняться на месте эксплуатации прибора уполномоченными сотрудниками предприятия-изготовителя.

**ВНИМАНИЕ! НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЙ РЕМОНТ ПРИБОРА, СОПРОВОЖДАЕМЫЙ ВСКРЫТИЕМ КОРПУСА С РАЗРУШЕНИЕМ ПЛОМБЫ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ, ВЕДЕТ К СНЯТИЮ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ С ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПРИБОРА.**

### 3.7 Калибровка

3.7.1 Калибровка приборов проводится при производстве или после ремонта приборов. Калибровка приборов должна проводиться метрологическими службами, аккредитованными на право проведения калибровочных работ.

Калибровку следует проводить при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха плюс  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

3.7.2 Перед началом калибровки провести подключения в соответствии со схемами, приведенными на рисунках В.1, В.2 приложения В.

3.7.3 Калибровку проводить следующим образом:

- 1) включить напряжение питания прибора и измерительного оборудования;
- 2) выдержать приборы в течение времени установления рабочего режима;
- 3) запустить программу калибровки прибора и выбрать требуемый режим калибровки;
- 4) активировать операцию калибровки диапазонов измерений;
- 5) проверить погрешность измеряемых параметров в контрольных точках (приложение И). При необходимости произвести перекалибровку с целью перераспределения погрешности нелинейности измерения.

3.7.4 После калибровки необходимо провести внеочередную поверку прибора.

## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

### 4.1 Транспортирование прибора

4.1.1 Транспортирование прибора должно осуществляться в заводской упаковке, либо другой упаковке, обеспечивающей эквивалентный уровень защиты прибора от внешних климатических воздействий в процессе транспортирования. В частности, рекомендуется использовать упаковку, соответствующую категории не хуже КУ-3А по ГОСТ 23216-78.

При упаковке изделия для последующего транспортирования рекомендуется производить операции упаковки прибора в закрытых помещениях при значениях температуры, влажности и содержания вредных примесей в воздухе в соответствии с 4.2.2, 4.2.3.

Нормы закладки силикагеля в упаковку (при необходимости) – в соответствии с ГОСТ 23216-78 как для изделий категории 4 по ГОСТ 15150-69.

4.1.2 Транспортирование прибора в упаковке должно осуществляться в закрытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах кораблей и т.п.). При транспортировании самолётом устройства должны размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

4.1.3 При транспортировании устройство в упаковке должно быть соответствующим образом закреплено в транспортном средстве согласно правилам, действующим на транспортных средствах данного вида.

4.1.4 Диапазон требуемых климатических условий транспортирования прибора (в упаковке по 4.1.1) приведен в таблице 18. Допустимые условия транспортирования прибора в части механических воздействий – по 1.2.32.

Таблица 18 – Диапазон климатических условий транспортирования

Наименование параметра	Значение
Диапазон температур окружающего воздуха, °С	минус 50...плюс 70
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 % при плюс 35 °С
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	70–106,7 (535–800)

## 4.2 Правила хранения прибора

4.2.1 До момента первоначального ввода прибора в эксплуатацию рекомендуется хранить прибор в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях, защищенных от воздействия прямого солнечного света, в допустимом диапазоне климатических условий хранения в соответствии с таблицей 19.

Таблица 19 – Диапазон климатических условий хранения прибора в упаковке

Наименование параметра	Значение
Диапазон температур окружающего воздуха, °С	0... плюс 40
Относительная влажность воздуха, %, не более	80 % при плюс 35 °С
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	70–106,7 (535–800)

4.2.2 Допускается хранить прибор без упаковки в помещениях, защищенных от воздействия прямого солнечного света, в диапазоне климатических условий хранения в соответствии с таблицей 20.

Таблица 20 – Диапазон климатических условий хранения прибора без упаковки изготовителя

Наименование параметра	Значение
Диапазон температур окружающего воздуха, °С	плюс 10...плюс 35
Относительная влажность воздуха, %, не более	80 % при плюс 25 °С
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	70–106,7 (535–800)

4.2.3 В помещениях для хранения прибора в заводской упаковке или без нее содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

4.3 Приборы (при необходимости) могут подвергаться консервации на срок не более 5 лет с ежегодной расконсервацией прибора. После расконсервации прибор необходимо выдержать во включенном состоянии в течение времени установления рабочего режима (не менее 30 мин).

## 5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения 12 месяцев с момента изготовления прибора. Приборы могут подвергаться консервации (по требованию).

Срок сохранности в упаковке и консервации изготовителя не менее 5 лет.

5.2 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий ТУ 25-7504.227-2014 при соблюдении следующих правил:

– соответствие условий эксплуатации, хранения, транспортирования изложенных в настоящем руководстве;

– обслуживание прибора должно производиться в соответствии с требованиями настоящего руководства персоналом, прошедшим специальное обучение.

5.3 Потребитель лишается права на гарантийный ремонт:

– при несоблюдении потребителем требований 5.2;

– несоблюдения потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения прибора в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации;

– отсутствия (нарушения) пломб предприятия-изготовителя на корпусе прибора.

## 6 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

6.1 При отказе в работе или неисправности прибора в период действия гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки прибора изготовителю.

6.2 Приборы, подвергавшиеся вскрытию, имеющие наружные повреждения, а также применявшиеся в условиях, не соответствующих требованиям ТУ 25-7504.227-2014, не рекламируются.

6.3 Приборы, не соответствующие требованию 1.4.5, не рекламируются.

6.4 Единичные отказы комплектующих изделий не являются причиной для предъявления штрафных санкций.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Приборы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации и подлежат утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем данные изделия.

## Приложение А

(справочное)

## Перечень параметров, измеряемых прибором

Таблица А.1

№ п/п	Параметр	Стандарт измерений	Интервал измерений (усреднения)	Применение для анализа соответствия КЭ нормам ГОСТ 32144
1	Частота (f)	ГОСТ 30804.4.30, класс А	10 с	
2	Отклонение частоты ( $\Delta f$ )	ГОСТ 32144; ГОСТ 30804.4.30, класс А	10 с	+
3	С.к.з. фазных напряжений ( $U_A, U_B, U_C$ )	ГОСТ 30804.4.30, класс А	10Т *	
4	С.к.з. линейных (междуфазных) напряжений ( $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}$ )		10Т	
5	Положительное отклонение напряжения ( $\delta U_{(+)}$ ) (пофазно)	ГОСТ 32144;	10 мин	+
6	Отрицательное отклонение напряжения ( $\delta U_{(-)}$ ) (пофазно)	ГОСТ 30804.4.30, класс А	10 мин	+
7	Кратковременная доза фликера ( $P_{st}$ ) (пофазно)	ГОСТ 30804.4.30, класс А;	10 мин	+
8	Длительная доза фликера ( $P_{lt}$ ) (пофазно)	МЭК 61000-4-15	2 ч	+
9	Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения ( $K_{U(n)}$ ) (пофазно)	ГОСТ 32144;	10Т	
10		ГОСТ 30804.4.30, класс А; ГОСТ 30804.4.7, класс I	10 мин	+
11	Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения ( $K_U$ ) (пофазно)	ГОСТ 32144;	10Т	
12		ГОСТ 30804.4.30, класс А; ГОСТ 30804.4.7, класс I	10 мин	+
13	Среднеквадратическое значение n-ой гармонической подгруппы напряжения ( $U_{sg,n}$ ) (пофазно)	ГОСТ 30804.4.30, класс А;	10Т	
14	Суммарный коэффициент гармонических подгрупп напряжения ( $THDS_U$ ) (пофазно)	ГОСТ 30804.4.7, класс I	10Т	

Окончание таблицы А.1

№ п/п	Параметр	Стандарт измерений	Интервал измерений (усреднения)	Применение для анализа соответствия КЭ нормам ГОСТ 32144
15	Среднеквадратическое значение n-ой интергармонической центрированной подгруппы напряжения ( $U_{\text{isg},n}$ ) (пофазно)	ГОСТ 30804.4.30, класс А;	10Т	
16		ГОСТ 30804.4.7, класс I	10 мин	
17	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности ( $K_{2U}$ )	ГОСТ 32144;	10Т	
18		ГОСТ 30804.4.30, класс А	10 мин	+
19	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности ( $K_{0U}$ )	ГОСТ 32144;	10Т	
20		ГОСТ 30804.4.30, класс А	10 мин	+
21	Длительность прерывания напряжения ( $\Delta t_{\text{пр}}$ )	ГОСТ 30804.4.30, класс А	-	
22	Длительность провала напряжения ( $\Delta t_{\text{п}}$ )	ГОСТ 30804.4.30, класс А	-	
23	Остаточное напряжение провала напряжения ( $U_{\text{res}}$ )	ГОСТ 30804.4.30, класс А	-	
24	Глубина провала напряжения ( $\delta U_{\text{п}}$ )	ГОСТ 8.655	-	
25	Длительность временного перенапряжения ( $\Delta t_{\text{пер.}U}$ )	ГОСТ 30804.4.30, класс А	-	
26	Максимальное значение перенапряжения ( $U_{\text{пер.}max}$ )		-	
27	Коэффициент временного перенапряжения ( $K_{\text{пер.}U}$ )	ГОСТ 8.655	-	

С.к.з. – среднеквадратическое значение  
\* Интервал времени длительностью 10 периодов основной частоты (50 Гц) по ГОСТ 30804.4.30 ( $\approx 0,2$  секунды)



Таблица А.2 - расчетные формулы, либо ссылки на ГОСТ в части рассчитываемых прибором параметров

Наименование параметра	Ссылка на ГОСТ или расчётная формула для рассчитываемого параметра
1 Среднеквадратическое значение напряжения, U, В	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
2 Отрицательное отклонение напряжения ( $\delta U_{(-)}$ ), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 32144-2013
3 Положительное отклонение напряжения ( $\delta U_{(+)}$ ), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 32144-2013
4 Частота, f, Гц	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
5 Кратковременная доза фликера ( $P_{st}$ ), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ Р 51317.4.15-2012
6 Длительная доза фликера ( $P_{lt}$ ), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ Р 51317.4.15-2012
7 Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения до 50 порядка ( $K_{U(n)}$ ), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
8 Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения) ( $K_U$ ), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
9 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности ( $K_{2U}$ ), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
10 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности ( $K_{0U}$ ), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
11 Коэффициент временного перенапряжения ( $K_{пер}$ ), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
12 Глубина провала напряжения ( $\delta U_n$ ), %	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
13 Длительность прерывания напряжения ( $\Delta t_{пер}$ ), с	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
14 Длительность временного перенапряжения ( $\Delta t_{пер.}$ ), с	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
15 Коэффициент временного перенапряжения ( $K_{пер}$ ), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А
16 Установившееся отклонение напряжения, ( $\delta U_y$ ), %	ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 8.655-2009
17 Напряжение, меньшее номинала, $U_{m(-)}$ , В	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 32144-2013
18 Напряжение, большее номинала, $U_{m(+)}$ , В	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 32144-2013
19 Отклонение частоты ( $\Delta f$ ), Гц	ГОСТ 32144-2013
20 С.к.з. напряжения основной частоты ( $U_{(1)}$ ), В	ГОСТ 8.655-2009
21 С.к.з. напряжения с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка) ( $U_{(1-50)}$ ), В	$U_{(1-50)} = \sqrt{\sum_{n=1}^{50} U_{sg,n}^2}$
22 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения с учетом влияния всех гармоник до 50 порядка ( $K_{U(1-50)}$ ), %	$K_{U(1-50)} = \frac{1}{U_{sg,1}} \sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{sg,n}^2} \cdot 100$

Продолжение таблицы А.2

Наименование параметра	Ссылка на ГОСТ или расчётная формула для рассчитываемого параметра
23 С.к.з. n-ой гармонической подгруппы напряжения (до 50 порядка) ( $U_{sg,n}$ ), В	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
24 Суммарный коэффициент гармонических подгрупп напряжения (THDS <sub>U</sub> ), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
25 С.к.з. m-ой интергармонической центрированной подгруппы напряжения (до 50 порядка) ( $U_{isg,m}$ ), В	ГОСТ 30804.4.30-2013 класс А, ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
26 Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей напряжения (до 50 порядка) ( $\varphi_{Usg,n}$ ), °	ГОСТ 8.655-2009
27 Угол фазового сдвига между напряжениями фазными/линейными основной частоты ( $\varphi_U$ ), °	ГОСТ 8.655-2009
28 Значение напряжения прямой последовательности ( $U_1$ ), В	$U_1 = \frac{1}{3} \cdot \left  \dot{U}_A + e^{i\frac{2\pi}{3}} \dot{U}_B + e^{i\frac{4\pi}{3}} \dot{U}_C \right $
29 Значение напряжения обратной последовательности ( $U_2$ ), В	$U_2 = \frac{1}{3} \cdot \left  \dot{U}_A + e^{i\frac{4\pi}{3}} \dot{U}_B + e^{i\frac{2\pi}{3}} \dot{U}_C \right $
30 Значение напряжения нулевой последовательности ( $U_0$ ), В	$U_0 = \frac{1}{3} \cdot \left  \dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C \right $
31 С.к.з. силы тока, (I), А	ГОСТ 8.655-2009
32 С.к.з. силы тока с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), ( $I_{(1-50)}$ ), А	$I_{(1-50)} = \sqrt{\sum_{n=1}^{50} I_{sg,n}^2}$
33 С.к.з. силы тока основной частоты, ( $I_1$ ), А	ГОСТ 8.655-2009
34 Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, ( $K_{2I}$ ), %	$K_{2I} = \frac{I_2}{I_1} \cdot 100$
35 Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, ( $K_{0I}$ ), %	$K_{0I} = \frac{I_0}{I_1} \cdot 100$
36 С.к.з. n-ой гармонической подгруппы тока (до 50 порядка) ( $I_{sg,n}$ ), А	ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
37 С.к.з. m-ой интергармонической подгруппы тока (до 50 порядка) ( $I_{isg,m}$ ), А	ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
38 Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и n-ой гармонической составляющей фазного тока ( $\varphi_{Isg,n}$ ), °	ГОСТ 8.655-2009
39 Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты ( $\varphi_I$ ), °	ГОСТ 8.655-2009
40 Суммарный коэффициент гармонических подгрупп тока (THDS <sub>I</sub> ), отн.ед.	ГОСТ 30804.4.7-2013 класс I
41 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока, (KI), %	ГОСТ 8.655-2009
42 Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока до 50 порядка (KI(n)), %	ГОСТ 8.655-2009
43 Значение силы тока прямой последовательности (II), А	$I_1 = \frac{1}{3} \cdot \left  \dot{I}_A + e^{i\frac{2\pi}{3}} \dot{I}_B + e^{i\frac{4\pi}{3}} \dot{I}_C \right $

## Продолжение таблицы А.2

Наименование параметра	Ссылка на ГОСТ или расчётная формула для рассчитываемого параметра
44 Значение силы тока обратной последовательности ( $I_2$ ), А	$I_2 = \frac{1}{3} \cdot \left  \dot{I}_A + e^{i\frac{4\pi}{3}} \dot{I}_B + e^{i\frac{2\pi}{3}} \dot{I}_C \right $
45 Значение силы тока нулевой последовательности ( $I_0$ ), А	$I_0 = \frac{1}{3} \cdot  \dot{I}_A + \dot{I}_B + \dot{I}_C $
46 Угол фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими напряжения и тока (до 50 порядка) ( $\varphi_{UI(n)}$ ), °	ГОСТ 8.655-2009
47 Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты ( $\varphi_{UI}$ ), °	ГОСТ 8.655-2009
48 Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности ( $\varphi_{UII}$ ), °	ГОСТ 8.655-2009
49 Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности ( $\varphi_{UI2}$ ), °	ГОСТ 8.655-2009
50 Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности ( $\varphi_{UI0}$ ), °	ГОСТ 8.655-2009
51 Активная мощность (P), Вт	ГОСТ 8.655-2009
52 Активная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), ( $P_{(1-50)}$ ), Вт	$P_{(1-50)} = \sum_{n=1}^{50} U_{sg,n} \cdot I_{sg,n} \cdot \cos \varphi_{UI(n)}$
53 Активная мощность основной частоты, ( $P_{(1)}$ ), Вт	$P_{(1)} = U_{sg,1} \cdot I_{sg,1} \cdot \cos \varphi_{UI}$
54 Активная мощность n-й гармонической составляющей (до 50 порядка) ( $P_{(n)}$ ), Вт	$P_{(n)} = U_{sg,n} \cdot I_{sg,n} \cdot \cos \varphi_{UI(n)}$
55 Активная мощность прямой последовательности, ( $P_{1(1)}$ ), Вт	$P_1 = U_1 \cdot I_1 \cdot \cos \varphi_{U1I1}$
56 Активная мощность обратной последовательности, ( $P_{2(1)}$ ), Вт	$P_2 = U_2 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi_{U2I2}$
57 Активная мощность нулевой последовательности, ( $P_{0(1)}$ ), Вт	$P_0 = U_0 \cdot I_0 \cdot \cos \varphi_{U0I0}$
58 Реактивная мощность (Q), вар	ГОСТ 8.655-2009
59 Реактивная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка) ( $Q_{(1-50)}$ ), вар	$Q_{(1-50)} = \sum_{n=1}^{50} U_{sg,n} \cdot I_{sg,n} \cdot \sin \varphi_{UI(n)}$
60 Реактивная мощность основной частоты ( $Q_{(1)}$ ), вар	$Q_{(1)} = U_{sg,1} \cdot I_{sg,1} \cdot \sin \varphi_{UI}$
61 Реактивная мощность n-ой гармонической составляющей, ( $Q_{(n)}$ ), вар	$Q_{(n)} = U_{sg,n} \cdot I_{sg,n} \cdot \sin \varphi_{UI(n)}$
62 Реактивная мощность прямой последовательности, ( $Q_{1(1)}$ ), вар	$Q_1 = U_1 \cdot I_1 \cdot \sin \varphi_{U1I1}$
63 Реактивная мощность обратной последовательности, ( $Q_{2(1)}$ ), вар	$Q_2 = U_2 \cdot I_2 \cdot \sin \varphi_{U2I2}$
64 Реактивная мощность нулевой последовательности, ( $Q_{0(1)}$ ), вар	$Q_0 = U_0 \cdot I_0 \cdot \sin \varphi_{U0I0}$
65 Полная мощность, S, В·А	ГОСТ 8.655-2009

## Окончание таблицы А.2

Наименование параметра	Ссылка на ГОСТ или расчётная формула для рассчитываемого параметра
66 Полная мощность с учетом гармонических составляющих от 1 до n (до 50 порядка), (S <sub>(1-50)</sub> ), В·А	$S_{(1-50)} = U_{(1-50)} \cdot I_{(1-50)}$
67 Полная мощность основной частоты, (S <sub>(1)</sub> ), В·А	$S_{(1)} = U_{sg,1} \cdot I_{sg,1}$
68 Полная мощность n-й гармонической составляющей, (S <sub>(n)</sub> ), В·А	$S_{(n)} = U_{sg,n} \cdot I_{sg,n}$
69 Полная мощность прямой последовательности, (S <sub>1(1)</sub> ), В·А	$S_1 = U_1 \cdot I_1$
70 Полная мощность обратной последовательности, (S <sub>2(1)</sub> ), В·А	$S_2 = U_2 \cdot I_2$
71 Полная мощность нулевой последовательности, (S <sub>0(1)</sub> ), В·А	$S_0 = U_0 \cdot I_0$
72 Коэффициент мощности, K <sub>M</sub> (cosφ), отн. ед.	$K_M = \frac{P}{S}$
73 Активная энергия, W <sub>P</sub> , кВт·ч	ГОСТ 31819.22-2012 класс 0.2S
74 Активная энергия первой гармоники, W <sub>P(1)</sub> , кВт·ч	$W_{P(1)} = \sum P_{(1)} \cdot \Delta t$
75 Активная энергия прямой последовательности, W <sub>P1(1)</sub> , кВт·ч	$W_{P1(1)} = \sum P_{1(1)} \cdot \Delta t$
76 Реактивная энергия, W <sub>Q</sub> , квар·ч	ГОСТ 31819.23-2012 класс 1
77 Реактивная энергия первой гармоники, W <sub>Q(1)</sub> , квар·ч	$W_{Q(1)} = \sum Q_{(1)} \cdot \Delta t$
78 Реактивная энергия прямой последовательности, W <sub>Q1(1)</sub> , квар·ч	$W_{Q1(1)} = \sum Q_{1(1)} \cdot \Delta t$
79 Полная энергия, W <sub>S</sub> , кВ·А·ч	$W_S = \sum S \cdot \Delta t$
80 Полная энергия первой гармоники, W <sub>S(1)</sub> , кВ·А·ч	$W_{S(1)} = \sum S_{(1)} \cdot \Delta t$
81 Полная энергия прямой последовательности, W <sub>S1(1)</sub> , кВ·А·ч	$W_{S1(1)} = \sum S_{1(1)} \cdot \Delta t$
С.к.з. – среднеквадратическое значение	

Приложение Б

(обязательное)

Общий вид, габаритные и установочные размеры приборов

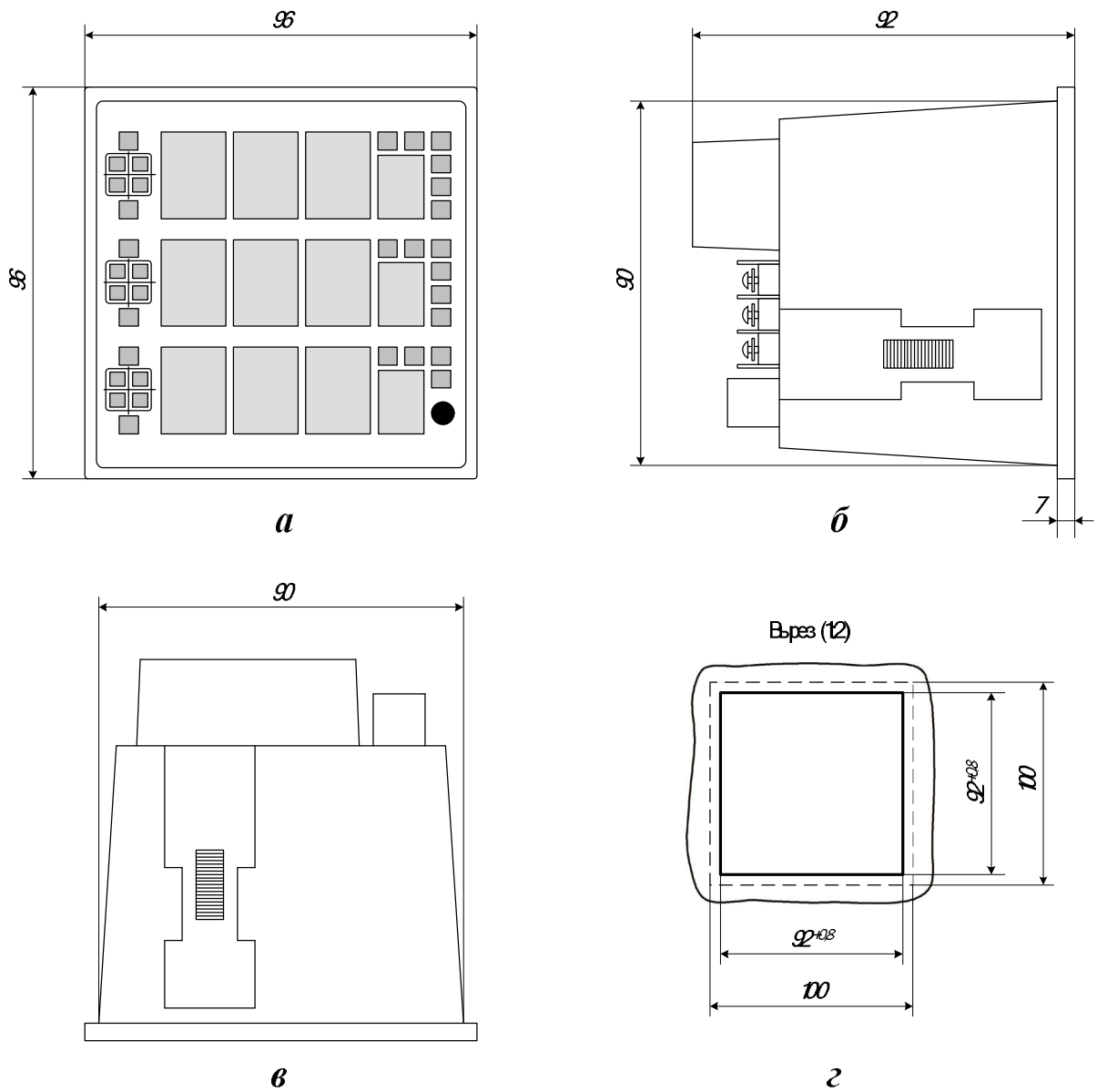


Рисунок Б.1 – Общий вид, габаритные и установочные размеры прибора ЩМК96:

*a, б, в* – виды на прибор соответственно спереди, слева, сверху

(защитная крышка условно не показана);

*г* – размеры выреза для крепления в щите

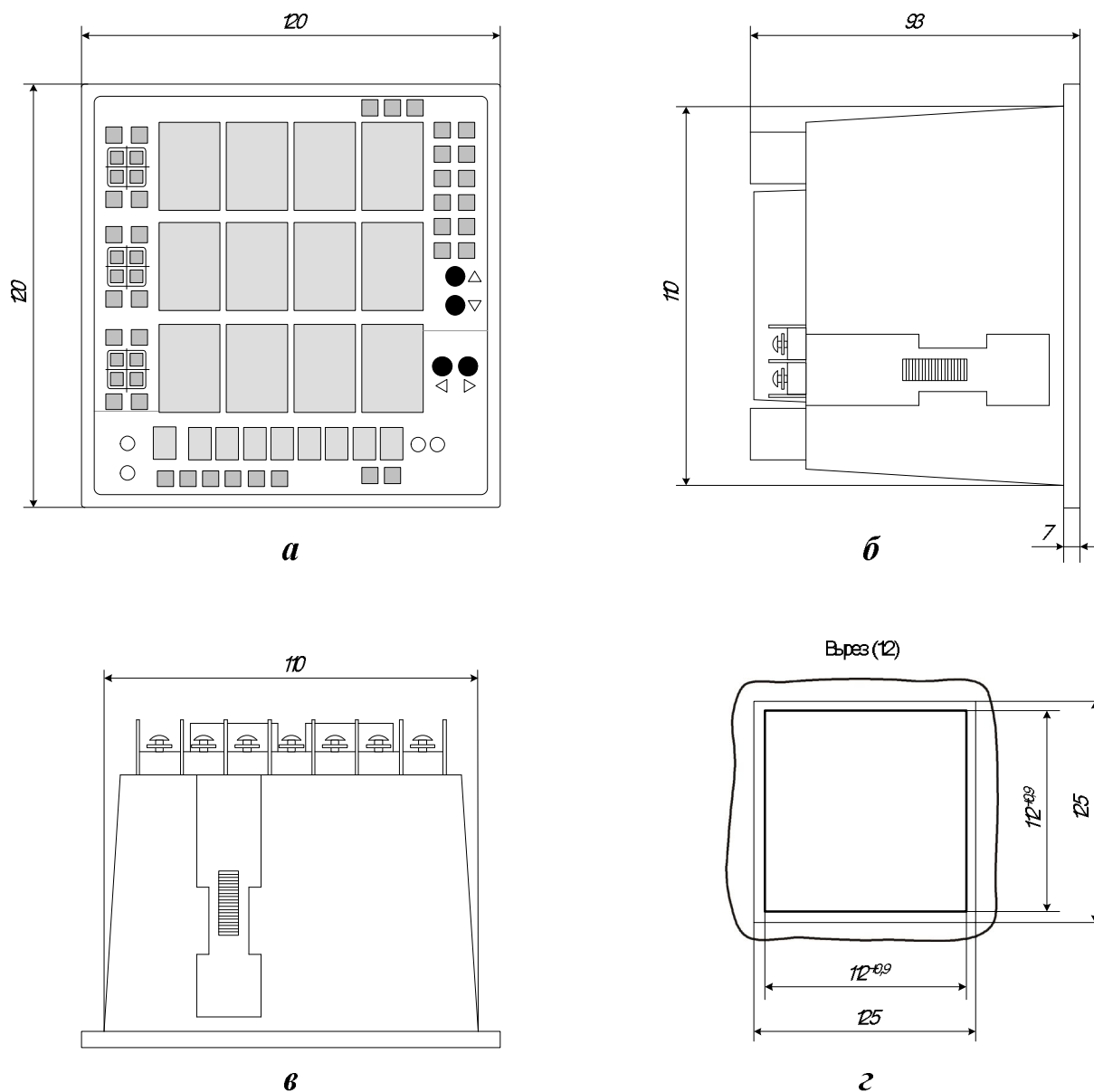


Рисунок Б.2 – Общий вид, габаритные и установочные размеры прибора ЦМК120С:

*а, б, в* – виды на прибор соответственно спереди, слева, сверху

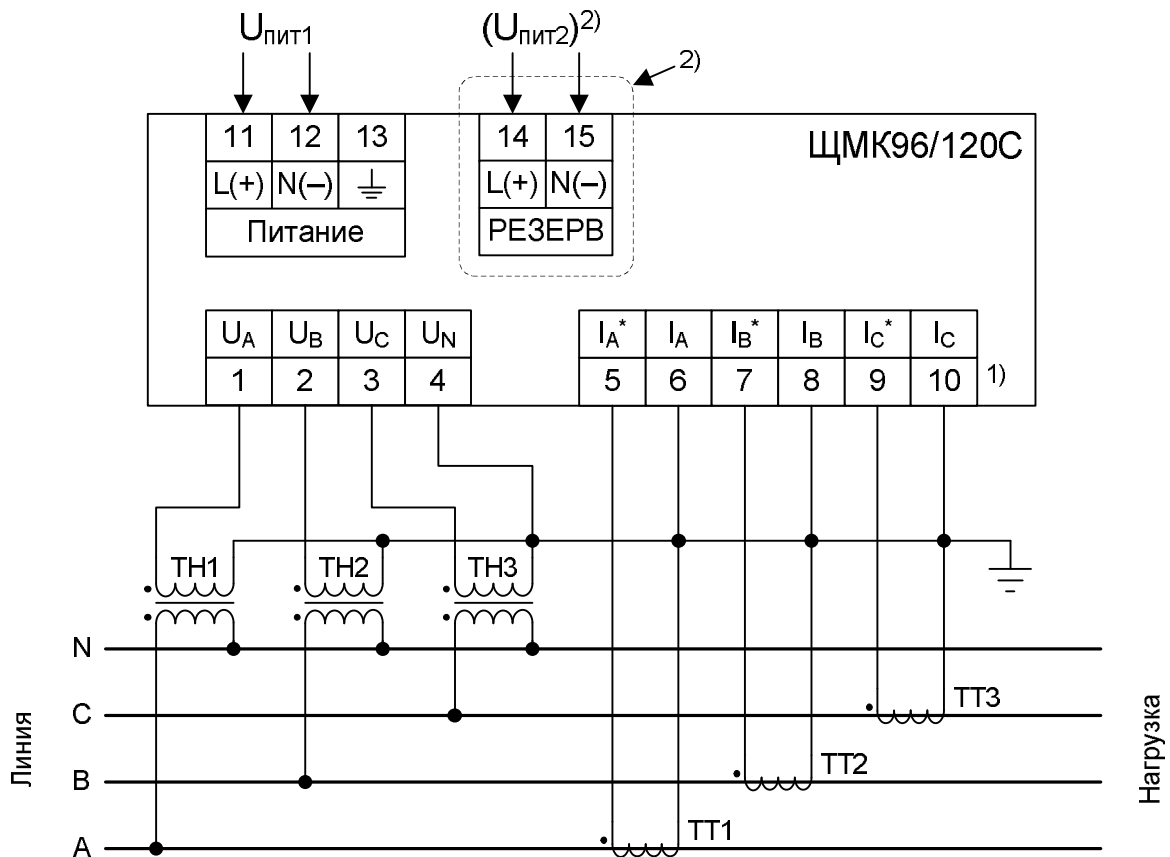
(защитная крышка условно не показана);

*г* – размеры выреза для крепления в щите

Приложение В  
(обязательное)

Схемы внешних подключений приборов

Подключение приборов к однофазным двухпроводным сетям выполнять в соответствии с приведенными ниже схемами на рисунках В.1 или В.2 (схемы трехфазного четырехпроводного трехэлементного подключения) с тем отличием, что измерительная цепь напряжения подключается только к фазе А (т.е. клеммам  $U_A$  (1) и  $U_N$  (4); клеммы  $U_B$  (2) и  $U_C$  (3) при этом не подключены), а измерительная цепь тока подключается, соответственно, только к клеммам тока прибора фазы А (т.е. к клеммам  $I_A$ , клеммы  $I_B$  и  $I_C$  при этом неподключены).



$U_{пит1}$  – напряжение основного источника питания прибора

$U_{пит2}$  – напряжение резервного/вспомогательного источника электропитания (только для ЩМК120С)

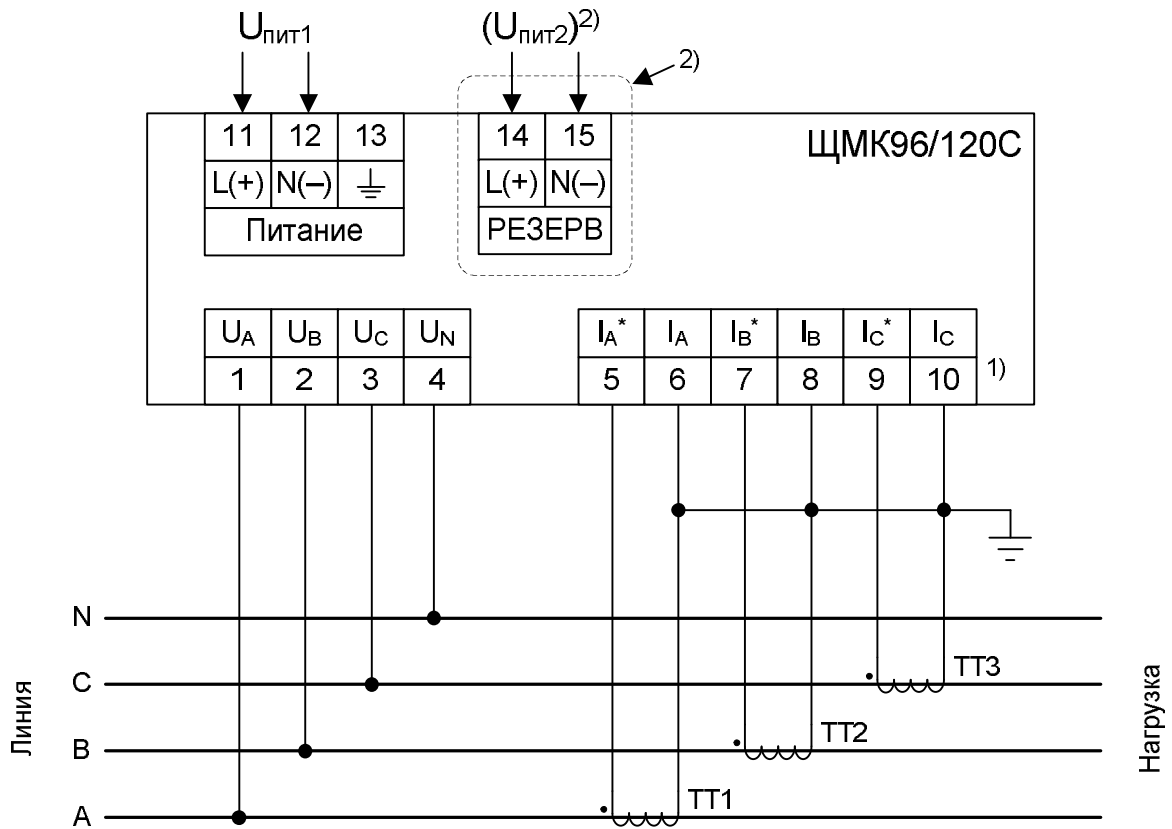
Примечания:

<sup>1)</sup> Расположение клемм подключения измерительных цепей тока (клеммы №№ 5–10) на задней панели прибора показано на рисунках В.7, В.8 настоящего приложения

<sup>2)</sup> Только в исполнении ЩМК120С прибора. В исполнении ЩМК96 клеммы резервного электропитания отсутствуют.

Рисунок В.1 – Схема подключения прибора ЩМК96, ЩМК120С  
(трехфазное четырехпроводное трехэлементное подключение)

с использованием 3 ТТ и 3 ТН



$U_{пит1}$  – напряжение основного источника питания прибора

$U_{пит2}$  – напряжение резервного/вспомогательного источника электропитания (только для ЩМК120С)

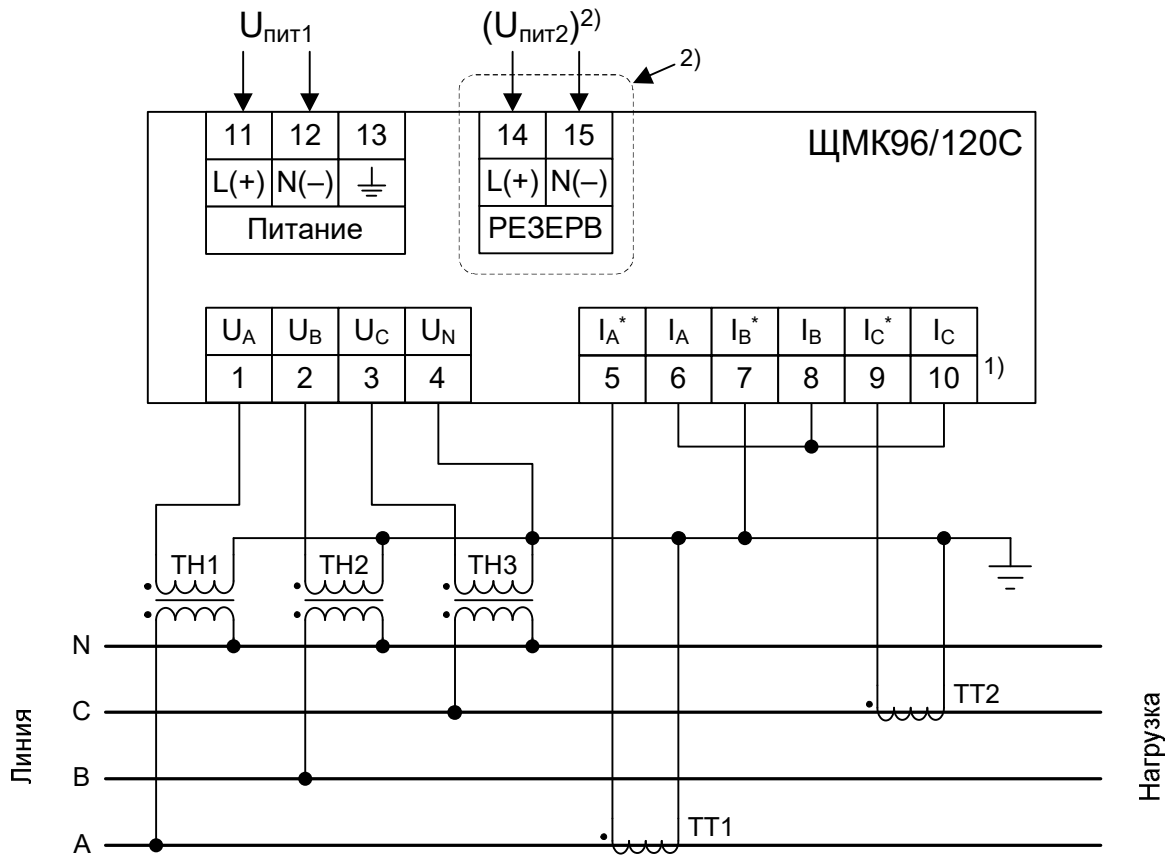
Примечания:

1) Расположение клемм подключения измерительных цепей тока (клеммы №№ 5–10) на задней панели прибора показано на рисунках В.7, В.8 настоящего приложения

2) Только в исполнении ЩМК120С прибора. В исполнении ЩМК96 клеммы резервного электропитания отсутствуют.

Рисунок В.2 – Схема подключения прибора ЩМК96, ЩМК120С  
(трехфазное четырехпроводное трехэлементное подключение)  
с использованием 3 ТТ, прямое подключение по напряжению





$U_{пит1}$  – напряжение основного источника питания прибора

$U_{пит2}$  – напряжение резервного/вспомогательного источника электропитания (только для ЩМК120С)

Примечания:

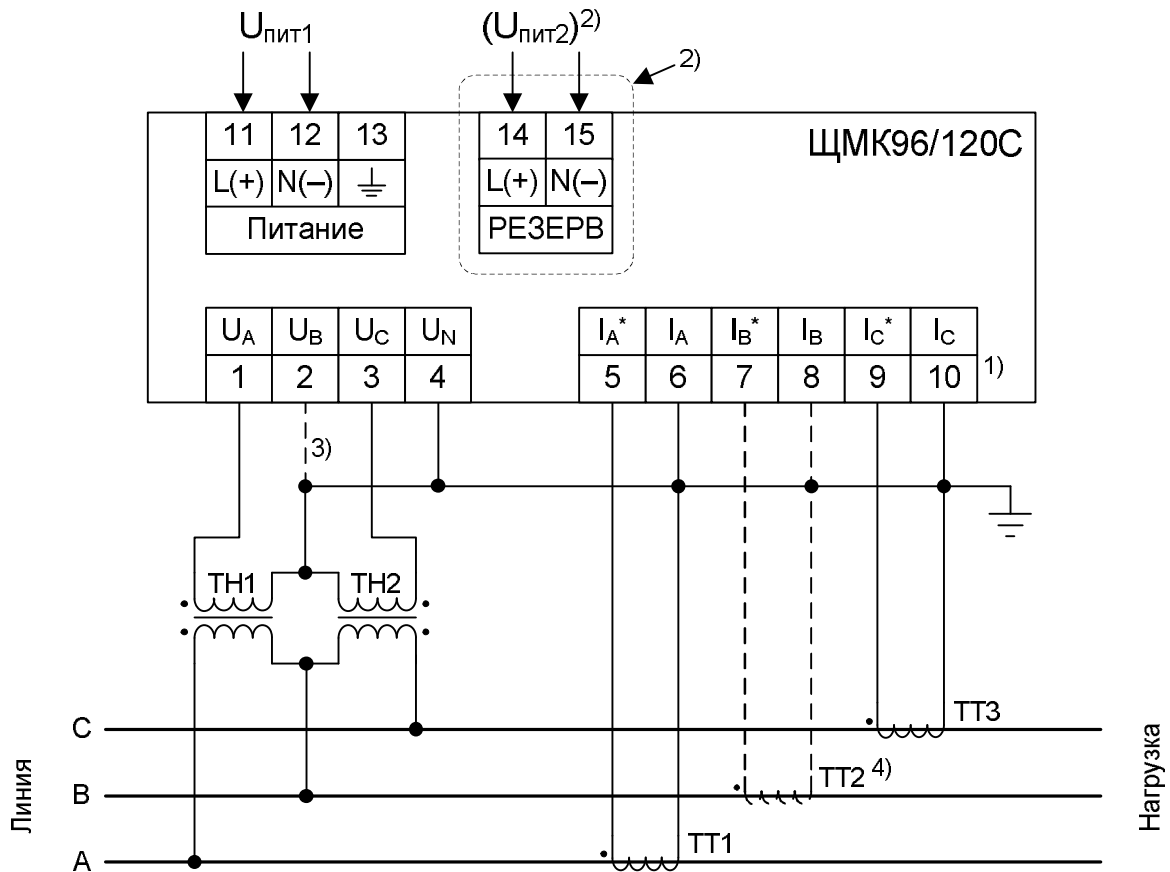
<sup>1)</sup> Расположение клемм подключения измерительных цепей тока (клеммы №№ 5–10) на задней панели прибора показано на рисунках В.7, В.8 настоящего приложения

<sup>2)</sup> Только в исполнении ЩМК120С прибора. В исполнении ЩМК96 клеммы резервного электропитания отсутствуют.

Рисунок В.3 – Схема подключения прибора ЩМК96, ЩМК120С

(трехфазное четырехпроводное трехэлементное подключение)

с использованием 2 ТТ и 3 ТН



$U_{пит1}$  – напряжение основного источника питания прибора

$U_{пит2}$  – напряжение резервного/вспомогательного источника электропитания (только для ЩМК120С)

Примечания:

<sup>1)</sup> Расположение клемм подключения измерительных цепей тока (клеммы №№ 5–10) на задней панели прибора показано на рисунках В.7, В.8 настоящего приложения

<sup>2)</sup> Только в исполнении ЩМК120С прибора. В исполнении ЩМК96 клеммы резервного электропитания отсутствуют.

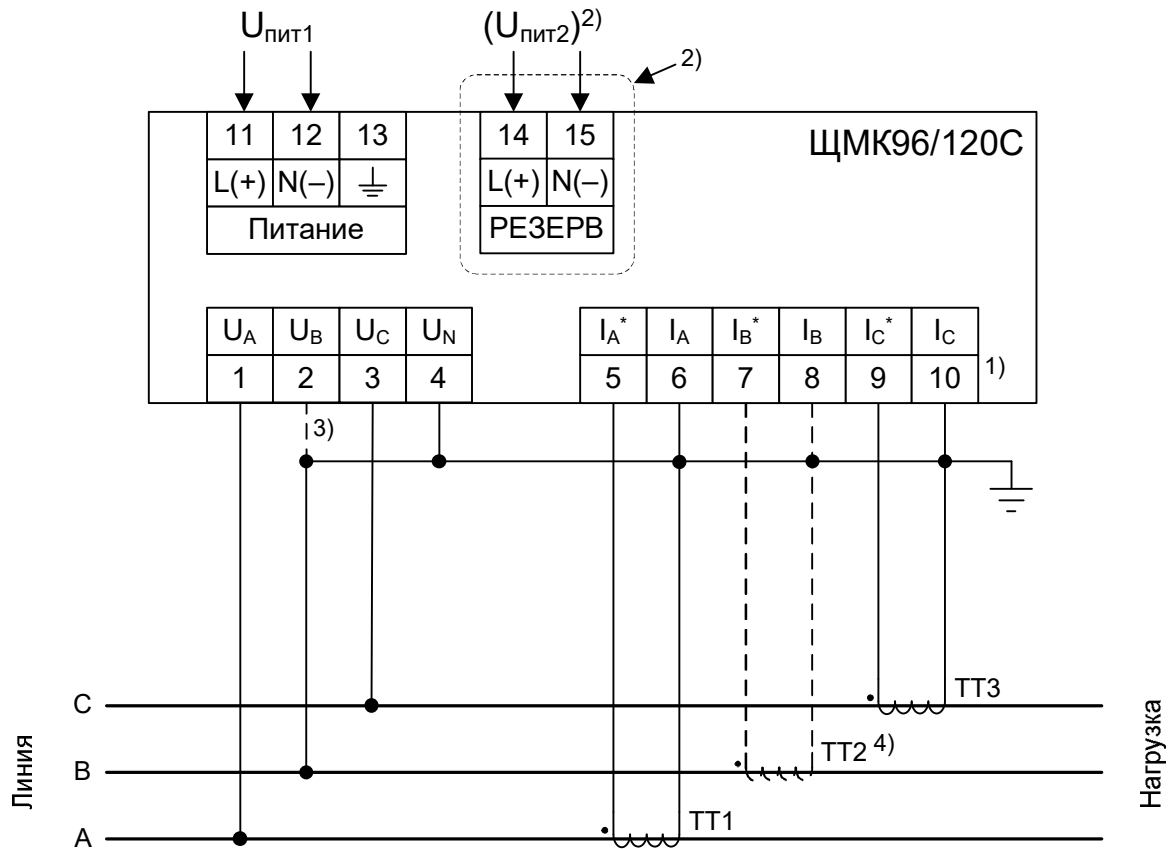
<sup>3)</sup> Указанное подключение к клемме 2 ( $U_B$ ) прибора опционально.

<sup>4)</sup> При наличии трансформатора тока (ТТ2) в фазе В первичной измеряемой сети подключение вторичных цепей от указанного ТТ к прибору допускается выполнять в соответствии с приведенной схемой. При этом трансформаторы тока остальных фаз (А и С, соотв., ТТ1 и ТТ3) должны подключаться по вторичным цепям к прибору в соответствии с приведенной схемой.

Рисунок В.4 – Схема подключения прибора ЩМК96, ЩМК120С

(трехфазное трехпроводное двухэлементное подключение)

с использованием 2(3) ТТ и 2 ТН



$U_{пит1}$  – напряжение основного источника питания прибора

$U_{пит2}$  – напряжение резервного/вспомогательного источника электропитания (только для ЩМК120С)

Примечания:

<sup>1)</sup> Расположение клемм подключения измерительных цепей тока (клеммы №№ 5–10) на задней панели прибора показано на рисунках В.7, В.8 настоящего приложения

<sup>2)</sup> Только в исполнении ЩМК120С прибора. В исполнении ЩМК96 клеммы резервного электропитания отсутствуют.

<sup>3)</sup> Указанное подключение к клемме 2 ( $U_B$ ) прибора опционально.

<sup>4)</sup> При наличии трансформатора тока (ТТ2) в фазе В первичной измеряемой сети подключение вторичных цепей от указанного ТТ к прибору допускается выполнять в соответствии с приведенной схемой. При этом трансформаторы тока остальных фаз (А и С, соотв., ТТ1 и ТТ3) должны подключаться по вторичным цепям к прибору в соответствии с приведенной схемой.

Рисунок В.5 – Схема подключения прибора ЩМК96, ЩМК120С

(трехфазное трехпроводное двухэлементное подключение)

с использованием 2(3) ТТ, прямое подключение по напряжению

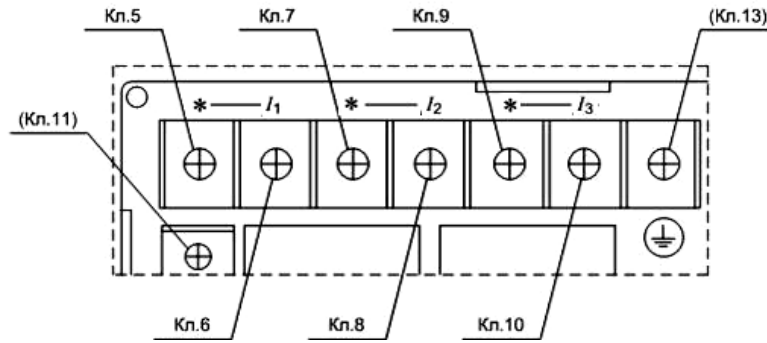


Рисунок В.6 – Расположение клемм подключения токовых цепей прибора  
ЩМК120С

(клеммы с номерами 5, 6, 7, 8, 9, 10) на задней панели прибора

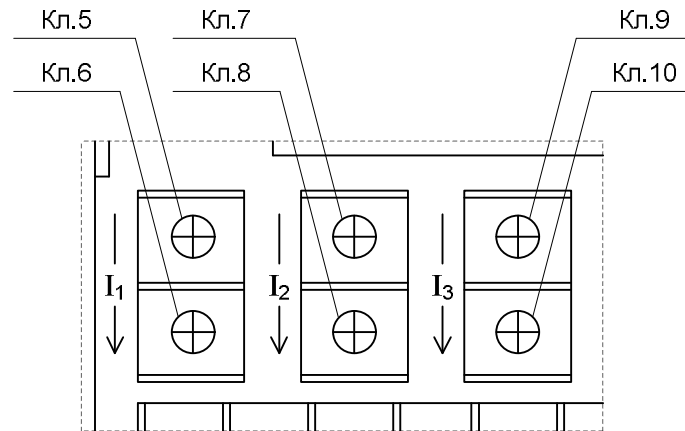


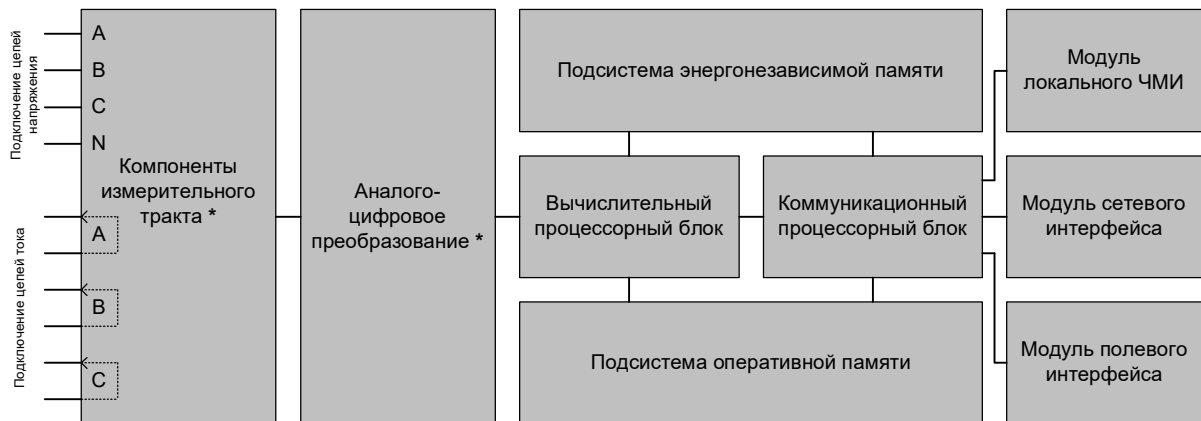
Рисунок В.7 – Расположение клемм подключения токовых цепей прибора  
ЩМК96

(клеммы с номерами 5, 6, 7, 8, 9, 10) на задней панели прибора

## Приложение Г

(обязательное)

## Структурная схема приборов



Примечание – Компоненты, отмеченные «\*», могут отсутствовать, например, у прибора без аналоговых измерительных входов напряжения и тока, при этом прибор осуществляет прием исходных данных измерений напряжения/тока в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-9-2, где функции приема и разбора принимаемого потока МЭК 61850-9-2 обеспечиваются коммуникационным/вычислительным процессорными блоками и модулем сетевого интерфейса устройства

Рисунок Г.1 - Функциональная структурная схема прибора

## Приложение Д

(обязательное)

## Описание веб-интерфейса прибора

## Д.1 Общие сведения

Д.1.1 Подключение к устройству через веб-интерфейс производится с локального или удаленного компьютера (рабочей станции), имеющей связь с устройством через IP-сеть. Подробные сведения о выполнении операций подключения к устройству через веб-интерфейс приведены в 3.3.3 настоящего руководства.

Д.1.2 Обобщенная структура экрана веб-интерфейса приведена на рисунке Д.1.

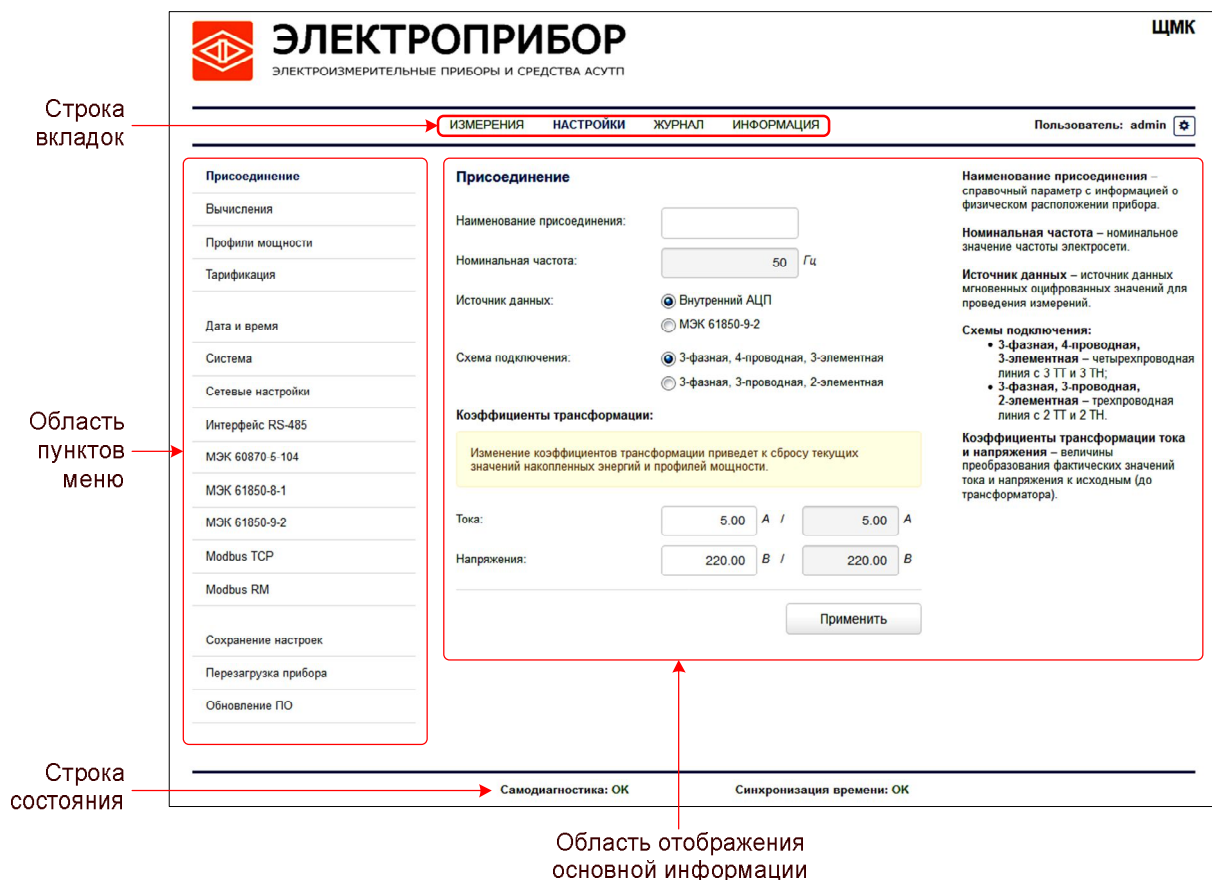


Рисунок Д.1 – Обобщенная структура экрана веб-интерфейса

Экран веб-интерфейса включает в себя строку вкладок, область пунктов меню, область отображения основной информации. Также на экране присутствует строка отображения состояния и другая дополнительная

информация (например: текущее имя пользователя в сеансе связи с устройством через веб-интерфейс – в поле «Пользователь:» в правом верхнем углу экрана).

Д.1.3 Строка вкладок включает в себя имена соответствующих вкладок веб-интерфейса: «ИЗМЕРЕНИЯ», «НАСТРОЙКИ», «ЖУРНАЛ» и «ИНФОРМАЦИЯ».

При нажатии на имя вкладки осуществляется переход в соответствующую вкладку. При этом экран веб-интерфейса принимает вид, соответствующий нахождению пользователя в данной вкладке.

Описание действий пользователя при нахождении в соответствующих вкладках веб-интерфейса приведено далее в соответствующих подразделах данного приложения.

Д.1.4 Область пунктов меню включает в себя несколько пунктов, состав которых может меняться в зависимости от того, в какой вкладке в текущий момент находится пользователь.

При нажатии на наименование пункта в области пунктов меню осуществляется переход к соответствующему экрану веб-интерфейса.

Описание действий, совершаемых пользователем при нахождении на соответствующем экране веб-интерфейса, приведено далее в соответствующих подразделах (пунктах) данного приложения.

Д.1.5 Область отображения основной информации служит для ввода пользователем данных, необходимых для выполнения конфигурирования устройства (т.е. значений параметров настройки прибора) (при нахождении во вкладке «НАСТРОЙКИ»); для отображения результатов выполняемых прибором текущих измерений электрических параметров и накопительных итогов, для скачивания сохраненных профилей мощности (при нахождении во вкладке «ИЗМЕРЕНИЯ»); для отображения содержимого журнала событий прибора (при нахождении во вкладке «ЖУРНАЛ») и т.п.

Д.1.6 Строка состояния служит для визуализации флагов текущего состояния устройства и его окружения.

Строка включает в себя два флага состояния:

- 1) результат самодиагностики прибора;

2) результат выполнения последней процедуры синхронизации устройства с внешним сервером точного времени.

Значение каждого из флагов состояния отражается знаковой строкой соответствующего цвета. Описание возможных значений флагов состояния приведено в таблице Д.1.1.

Таблица Д.1 – Описание значений флагов в строке состояния

Наименование флага	Значение	Описание состояния
«Самодиагностика»	«ОК»	Прибор работает нормально
	«Ошибка»	Ошибка самодиагностики прибора (какие-либо неполадки или сбой в работе прибора)
«Синхронизация времени»	«ОК»	Последняя процедура синхронизации устройства с внешним сервером была успешной
	«Ошибка»	Ошибка в ходе выполнения последней процедуры синхронизации устройства с внешним сервером времени

## Д.2 Описание вкладки «ИЗМЕРЕНИЯ»

Во вкладке «ИЗМЕРЕНИЯ» обеспечивается:

– просмотр данных текущих измерений электрических параметров (тока, напряжения, мощности, частоты и т.п.);

– просмотр данных текущих измерений электроэнергии (величин накопительных итогов) (отдельно по активной, реактивной и полной энергии с учетом направления (принятая/отданная), квадранта и т.п.);

– доступ к сохраненным в приборе профилям величин измеряемой электрической мощности (считывание указанных профилей с прибора с сохранением на локальный компьютер).

Вышеуказанные операции выполняются в соответствующих пунктах меню вкладки «ИЗМЕРЕНИЯ». Соответственно, доступны четыре пункта меню:

1) «Действующие значения» (просмотр данных текущих измерений электрических параметров: тока, напряжения, мощности, частоты и т.п.);

2) «Электрическая энергия» (просмотр данных текущих измерений электроэнергии (величин накопительных итогов));

3) «Профили мощности» (сохранение профилей мощности с прибора на локальный компьютер).

4) «События ПКЭ» (отображение текущего содержимого журнала событий ПКЭ прибора – провалов, прерываний напряжения и перенапряжений).



Содержание вышеуказанных пунктов меню и работа с ними описаны далее.

### Д.2.1 Меню «Действующие значения»

При переходе во вкладку «ИЗМЕРЕНИЯ» пользователь попадает в пункт меню «Действующие значения» автоматически. При этом основная область отображения информации экрана веб-интерфейса имеет примерный вид, как показано на рисунке Д.2.1.

Действующие значения: 22.12.2015 11:26:43						Автообновление: <input checked="" type="checkbox"/>
Параметр	Ед.изм.	Фаза А	Фаза В	Фаза С	Сумма	
Активная мощность	Вт	3.46	3.45	3.43	10.34	
Реактивная мощность	вар	-0.29	-0.29	-0.29	-0.88	
Полная мощность	ВА	3.47	3.46	3.45	10.37	
Коэффициент мощности		1.00	1.00	1.00		
Параметр	Ед.изм.	А/АВ	В/ВС	С/СА		
Напряжение	В	222.49	222.74	222.61		
Ток	А	0.03	0.03	0.03		
Коэффициент несинусоидальности напряжения	%	2.66	2.66	2.66		
Коэффициент несинусоидальности тока	%	148.36	148.79	148.91		
Параметр	Ед.изм.	АВ	ВС	СА		
Линейное напряжение	В	0.23	0.12	0.11		
Межфазные углы напряжения	°	0.00	0.00	0.00		
Межфазные углы тока	°	0.00	0.00	0.00		
Параметр	Ед.изм.	Значение				
Частота	Гц	50.00				

Рисунок Д.2.1 – Примерный вид экранной формы (основной области отображения информации) веб-интерфейса прибора при переходе во вкладку «ИЗМЕРЕНИЯ», меню «Действующие значения»

На указанной экранной форме в соответствующих таблицах отображаются данные текущих измерений параметров электрической мощности, тока, напряжения и частоты.

Данные измерений отображаются по состоянию на момент времени, указанный в строке «Действующие значения» в верхней части экрана (на начало указанной секунды астрономического времени по внутренним часам прибора). Переводом переключателя «Автообновление» в положение «Вкл» обеспечивается включение функции периодического обновления (1 раз в 5 секунд) данных текущих измерений электрических величин, отображаемых на экране.

В первой по порядку таблице формы приводятся данные измерений соответствующих мощностей по отдельным фазам и суммарно по фазам, а также данные измерений коэффициента мощности по отдельным фазам.

Во второй таблице приводятся данные измерений действующих значений фазных напряжений (при заданном 4-проводном 3-элементном подключении прибора по измерительным цепям напряжения; в случае заданного 3-проводного 2-элементного подключения выводятся значения междуфазных напряжений) и фазных токов. В третьей таблице приводятся данные измерений действующих значений линейных (междуфазных) напряжений. В четвертой таблице – данные текущих измерений частоты напряжения.

### **Д.2.2 Меню «Электрическая энергия»**

При переходе в указанное меню на экране в соответствующих таблицах отображаются данные накопительных итогов по величинам электрической энергии (активной, реактивной, полной, с учетом направления (прямая/отданная) либо номера квадранта):

- 1) таблица «Электрическая энергия» – величины электроэнергии с учетом всех гармонических составляющих по отдельным фазам и суммарно по фазам;
- 2) таблица «Электрическая энергия по 1-ой гармонике» – величины электрической энергии 1-ой гармоники по отдельным фазам и суммарно по фазам;
- 3) таблица «Электрическая энергия по прямой последовательности».

Данные величин накопительных итогов отображаются по состоянию на момент времени, указанный в строке «Электрическая энергия: <ДАТА/ВРЕМЯ>» в верхней части экрана (на начало указанной секунды астрономического времени по внутренним часам прибора). Переводом переключателя «Автообновление» в положение «Вкл» обеспечивается включение функции периодического обновления (1 раз в 5 секунд) данных измеряемых прибором величин накопительных итогов по электроэнергии, отображаемых на экране.

Все величины накопительных итогов электроэнергии на экранной форме отображаются для выбранного пользователем тарифа (одного из 8-ми тарифов), выбираемого в поле для выбора «Тариф:» в верхней части экранной формы веб-интерфейса, либо суммарно по всем тарифам (в случае, если в поле для выбора «Тариф:» выбрано значение «Сумма»).

## Д.2.3 Меню «Профили мощности»

Д.2.3.1 При переходе в указанное меню основная область отображения информации экрана веб-интерфейса имеет примерный вид, как показано на рисунке Д.2.2.

Профилерование мощности	
<b>Профиль мощности 1</b>	
Интервал интегрирования:	3 мин
Интервал записей:	09.01.2019 00:02:59 - 09.01.2019 12:02:59
Количество записей:	241
<input type="button" value="Скачать"/>	
<b>Профиль мощности 2</b>	
Интервал интегрирования:	10 мин
Интервал записей:	09.01.2019 00:09:59 - 09.01.2019 11:59:59
Количество записей:	72
<input type="button" value="Скачать"/>	
<b>Профиль мощности 3</b>	
Интервал интегрирования:	30 мин
Интервал записей:	09.01.2019 00:29:59 - 09.01.2019 11:59:59
Количество записей:	24
<input type="button" value="Скачать"/>	
<b>Профиль мощности 4</b>	
Интервал интегрирования:	60 мин
Интервал записей:	09.01.2019 00:59:59 - 09.01.2019 11:59:59
Количество записей:	12

Рисунок Д.2.2 – Примерный вид экранной формы (основной области отображения информации) веб-интерфейса при переходе во вкладку «ИЗМЕРЕНИЯ», меню «Профили мощности»

На указанной экранной форме обеспечивается скачивание на локальный компьютер (веб-клиент) данных измерений мощности по выбранному пользователем профилю мощности (одному из 4-х) за выбранные сутки. Скачивание профиля мощности на локальный компьютер обеспечивается в формате файла \*.CSV (детальное описание формата файла – см. Д.2.3.2).

Для скачивания данных измерений мощности по выбранному (одному из 4-х) профилю мощности необходимо выполнить следующее:

1) В области экранной формы, относящейся к требуемому профилю мощности («Профиль мощности 1», «Профиль мощности 2» и т.п.), в поле выбора (выпадающий список) в строке «Интервал записей:» выбрать требуемый интервал сохранения данных профиля мощности (рисунок Д.2.3) (примечание: обеспечивается возможность выбора, и соответственно, скачивания данных измерений мощности по отдельным, полным или неполным, календарным суткам).

2) В указанной области экранной формы нажать кнопку «Скачать» (рисунок Д.2.3) для начала скачивания профиля.

Примечание – После скачивания профиля файл \*.CSV профиля сохраняется в папку на локальном компьютере, либо указанный файл может быть сразу открыт, например, при работе веб-клиента в среде ОС Windows, в программе MS Excel. Описание формата файла \*.CSV профиля приведено далее.

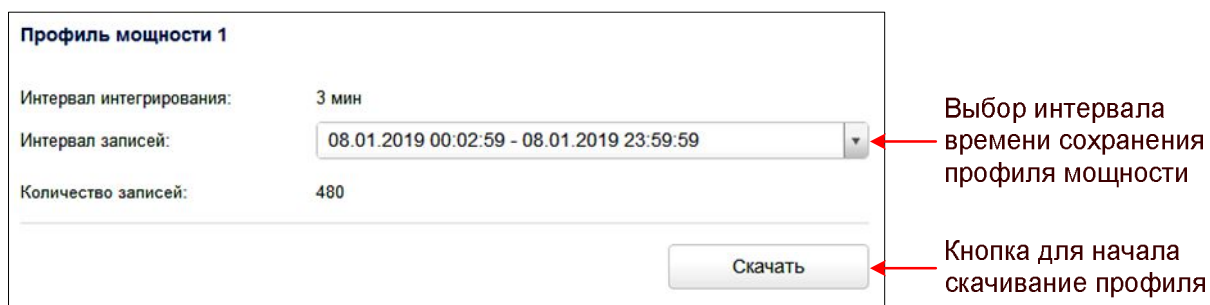


Рисунок Д.2.3 – Задание параметров и скачивание данных из выбранного профиля мощности

Д.2.3.2 Файл \*.CSV профиля представляет собой текстовый файл, содержащий перечисленные по строкам через разделитель (точку с запятой) числовые значения величин измеренной прибором мощности.

Примечание – Рекомендуется открывать скачиваемые файлы \*.CSV, например, в программе MS Excel, в которой указанные файлы открываются в виде таблицы, в отдельных ячейках которой содержатся значения мощностей из файла профиля.

Перечень значений, перечисляемых по строкам файла \*.CSV профиля, приведен в таблице Д.2.1.

Таблица Д.2.1 – Перечень значений, перечисляемых в строке файла \*.CSV через точку с запятой

№ п/п	Описание значения	Ед. изм.	Графа таблицы <sup>1)</sup>
1	Отметка времени начала текущего <sup>2)</sup> интервала интегрирования (усреднения)	-	Start Time
2	Отметка времени окончания текущего <sup>2)</sup> интервала интегрирования (усреднения)	-	End Time
3	Флаги качества (достоверности) данных измерений мощности на текущем интервале интегрирования (усреднения) <b>(примечание 1:</b> значение «0x00000000» флагов качества свидетельствует о полной достоверности данных измерений; значение, отличное от «0x00000000», может свидетельствовать о полной или частичной недостоверности данных измерений мощности, сохраненных в профилях, на текущем интервале времени интегрирования (усреднения)) <b>(примечание 2:</b> детальное описание структуры и значений данного поля в файле *.CSV приведено ниже в п. Д.2.3.3)		Flags
4	( Справочное поле <sup>3)</sup> )		Aggregations
5	Минимальное значение активной мощности по фазе А в прямом направлении	Вт	Pa+ min
6	Минимальное значение активной мощности по фазе А в обратном направлении	Вт	Pa- min
7	Минимальное значение реактивной мощности по фазе А по 1-ому квадранту	вар	Qa1 min
8	Минимальное значение реактивной мощности по фазе А по 2-ому квадранту	вар	Qa2 min
9	Минимальное значение реактивной мощности по фазе А по 3-ему квадранту	вар	Qa3 min
10	Минимальное значение реактивной мощности по фазе А по 4-ому квадранту	вар	Qa4 min
11	Минимальное значение полной мощности по фазе А в прямом направлении	В·А	Sa+ min
12	Минимальное значение полной мощности по фазе А в обратном направлении	В·А	Sa- min
13	Минимальное значение активной мощности по фазе В в прямом направлении	Вт	Pb+ min
14	Минимальное значение активной мощности по фазе В в обратном направлении	Вт	Pb- min
15	Минимальное значение реактивной мощности по фазе В по 1-ому квадранту	вар	Qb1 min
16	Минимальное значение реактивной мощности по фазе В по 2-ому квадранту	вар	Qb2 min
17	Минимальное значение реактивной мощности по фазе В по 3-ему квадранту	вар	Qb3 min
18	Минимальное значение реактивной мощности по фазе В по 4-ому квадранту	вар	Qb4 min
19	Минимальное значение полной мощности по фазе В в прямом направлении	В·А	Sb+ min

№ п/п	Описание значения	Ед. изм.	Графа таблицы <sup>1)</sup>
20	Минимальное значение полной мощности по фазе В в обратном направлении	В·А	Sb- min
21	Минимальное значение активной мощности по фазе С в прямом направлении	Вт	Pc+ min
22	Минимальное значение активной мощности по фазе С в обратном направлении	Вт	Pc- min
23	Минимальное значение реактивной мощности по фазе С по 1-ому квадранту	вар	Qc1 min
24	Минимальное значение реактивной мощности по фазе С по 2-ому квадранту	вар	Qc2 min
25	Минимальное значение реактивной мощности по фазе С по 3-ему квадранту	вар	Qc3 min
26	Минимальное значение реактивной мощности по фазе С по 4-ому квадранту	вар	Qc4 min
27	Минимальное значение полной мощности по фазе С в прямом направлении	В·А	Sc+ min
28	Минимальное значение полной мощности по фазе С в обратном направлении	В·А	Sc- min
29	Минимальное значение активной мощности суммарной (трехфазной) в прямом направлении	Вт	Ps+ min
30	Минимальное значение активной мощности суммарной (трехфазной) в обратном направлении	Вт	Ps- min
31	Минимальное значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 1-ому квадранту	вар	Qs1 min
32	Минимальное значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 2-ому квадранту	вар	Qs2 min
33	Минимальное значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 3-ему квадранту	вар	Qs3 min
34	Минимальное значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 4-ому квадранту	вар	Qs4 min
35	Минимальное значение полной мощности суммарной (трехфазной) в прямом направлении	В·А	Ss+ min
36	Минимальное значение полной мощности суммарной (трехфазной) в обратном направлении	В·А	Ss- min
37	Среднее значение активной мощности по фазе А в прямом направлении	Вт	Pa+ avg
38	Среднее значение активной мощности по фазе А в обратном направлении	Вт	Pa- avg
39	Среднее значение реактивной мощности по фазе А по 1-ому квадранту	вар	Qa1 avg
40	Среднее значение реактивной мощности по фазе А по 2-ому квадранту	вар	Qa2 avg
41	Среднее значение реактивной мощности по фазе А по 3-ему квадранту	вар	Qa3 avg
42	Среднее значение реактивной мощности по фазе А по 4-ому квадранту	вар	Qa4 avg
43	Среднее значение полной мощности по фазе А в прямом направлении	В·А	Sa+ avg
44	Среднее значение полной мощности по фазе А в обратном направлении	В·А	Sa- avg
45	Среднее значение активной мощности по фазе В в прямом направлении	Вт	Pb+ avg
46	Среднее значение активной мощности по фазе В в обратном направлении	Вт	Pb- avg

№ п/п	Описание значения	Ед. изм.	Графа таблицы <sup>1)</sup>
47	Среднее значение реактивной мощности по фазе В по 1-ому квадранту	вар	Qb1 avg
48	Среднее значение реактивной мощности по фазе В по 2-ому квадранту	вар	Qb2 avg
49	Среднее значение реактивной мощности по фазе В по 3-ему квадранту	вар	Qb3 avg
50	Среднее значение реактивной мощности по фазе В по 4-ому квадранту	вар	Qb4 avg
51	Среднее значение полной мощности по фазе В в прямом направлении	В·А	Sb+ avg
52	Среднее значение полной мощности по фазе В в обратном направлении	В·А	Sb- avg
53	Среднее значение активной мощности по фазе С в прямом направлении	Вт	Pc+ avg
54	Среднее значение активной мощности по фазе С в обратном направлении	Вт	Pc- avg
55	Среднее значение реактивной мощности по фазе С по 1-ому квадранту	вар	Qc1 avg
56	Среднее значение реактивной мощности по фазе С по 2-ому квадранту	вар	Qc2 avg
57	Среднее значение реактивной мощности по фазе С по 3-ему квадранту	вар	Qc3 avg
58	Среднее значение реактивной мощности по фазе С по 4-ому квадранту	вар	Qc4 avg
59	Среднее значение полной мощности по фазе С в прямом направлении	В·А	Sc+ avg
60	Среднее значение полной мощности по фазе С в обратном направлении	В·А	Sc- avg
61	Среднее значение активной мощности суммарной (трехфазной) в прямом направлении	Вт	Ps+ avg
62	Среднее значение активной мощности суммарной (трехфазной) в обратном направлении	Вт	Ps- avg
63	Среднее значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 1-ому квадранту	вар	Qs1 avg
64	Среднее значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 2-ому квадранту	вар	Qs2 avg
65	Среднее значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 3-ему квадранту	вар	Qs3 avg
66	Среднее значение реактивной мощности суммарной (трехфазной) по 4-ому квадранту	вар	Qs4 avg
67	Среднее значение полной мощности суммарной (трехфазной) в прямом направлении	В·А	Ss+ avg
68	Среднее значение полной мощности суммарной (трехфазной) в обратном направлении	В·А	Ss- avg
69	Максимальное значение активной мощности по фазе А в прямом направлении	Вт	Pa+ max
70	Максимальное значение активной мощности по фазе А в обратном направлении	Вт	Pa- max
71	Максимальное значение реактивной мощности по фазе А по 1-ому квадранту	вар	Qa1 max
72	Максимальное значение реактивной мощности по фазе А по 2-ому квадранту	вар	Qa2 max
73	Максимальное значение реактивной мощности по фазе А по 3-ему квадранту	вар	Qa3 max
74	Максимальное значение реактивной мощности по фазе А по 4-ому квадранту	вар	Qa4 max
75	Максимальное значение полной мощности по фазе А в прямом направлении	В·А	Sa+ max

№ п/п	Описание значения	Ед. изм.	Графа таблицы <sup>1)</sup>
76	Максимальное значение полной мощности по фазе А в обратном направлении	В·А	Sa- max
77	Максимальное значение активной мощности по фазе В в прямом направлении	Вт	Pb+ max
78	Максимальное значение активной мощности по фазе В в обратном направлении	Вт	Pb- max
79	Максимальное значение реактивной мощности по фазе В по 1-ому квадранту	вар	Qb1 max
80	Максимальное значение реактивной мощности по фазе В по 2-ому квадранту	вар	Qb2 max
81	Максимальное значение реактивной мощности по фазе В по 3-ему квадранту	вар	Qb3 max
82	Максимальное значение реактивной мощности по фазе В по 4-ому квадранту	вар	Qb4 max
83	Максимальное значение полной мощности по фазе В в прямом направлении	В·А	Sb+ max
84	Максимальное значение полной мощности по фазе В в обратном направлении	В·А	Sb- max
85	Максимальное значение активной мощности по фазе С в прямом направлении	Вт	Pc+ max
86	Максимальное значение активной мощности по фазе С в обратном направлении	Вт	Pc- max
87	Максимальное значение реактивной мощности по фазе С по 1-ому квадранту	вар	Qc1 max
88	Максимальное значение реактивной мощности по фазе С по 2-ому квадранту	вар	Qc2 max
89	Максимальное значение реактивной мощности по фазе С по 3-ему квадранту	вар	Qc3 max
90	Максимальное значение реактивной мощности по фазе С по 4-ому квадранту	вар	Qc4 max
91	Максимальное значение полной мощности по фазе С в прямом направлении	В·А	Sc+ max
92	Максимальное значение полной мощности по фазе С в обратном направлении	В·А	Sc- max
93	Максимальное значение активной мощности суммарная (трехфазная) в прямом направлении	Вт	Ps+ max
94	Максимальное значение активной мощности суммарная (трехфазная) в обратном направлении	Вт	Ps- max
95	Максимальное значение реактивной мощности суммарная (трехфазная) по 1-ому квадранту	вар	Qs1 max
96	Максимальное значение реактивной мощности суммарная (трехфазная) по 2-ому квадранту	вар	Qs2 max
97	Максимальное значение реактивной мощности суммарная (трехфазная) по 3-ему квадранту	вар	Qs3 max
98	Максимальное значение реактивной мощности суммарная (трехфазная) по 4-ому квадранту	вар	Qs4 max



№ п/п	Описание значения	Ед. изм.	Графа таблицы <sup>1)</sup>
99	Максимальное значение полной мощности суммарная (трехфазная) в прямом направлении	В·А	Ss+ max
100	Максимальное значение полной мощности суммарная (трехфазная) в обратном направлении	В·А	Ss- max

1) При открытии файла \*.CSV в виде таблицы  
2) Временного интервала, к которому относятся содержащиеся в текущей строке файла \*.CSV значения мощностей  
3) Данное справочное поле содержит число, равное количеству интервалов времени длительностью 10 периодов основной частоты напряжения, по которым производилось усреднение величин мощности на данном интервале времени интегрирования (усреднения)

Примечание – В файле \*.CSV значения мощности приводятся с дробной частью, отделенной от целой части числа десятичной точкой (‘.’).

Д.2.3.3 Флаги качества (достоверности) данных измерений мощности в поле Flags в текстовом файле \*.CSV записываются в виде 8-разрядного 16-ричного числа. Старшие 6 цифр указанного числа всегда «нули» (зарезервированы). Младшие две 16-ричные цифры (байт) содержат значения флагов качества достоверности данных измерений и могут в общем случае отличаться от нулей. При этом значения отдельных флагов достоверности хранятся в соответствующих двоичных битах указанной пары 16-ричных цифр (байта). Структура бит и соответствующие возможные значения флагов достоверности в указанной паре 16-ричных цифр (байте) приведены в таблице Д.2.2.

Таблица Д.2.2

Номер бита <sup>1)</sup>	Описание флага (в случае значения флага (соответствующего бита флага), равного 1)
0	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) по каналу измерения напряжения 1 <sup>2)</sup> прибором зафиксировано событие ПКЭ (напр., провал напряжения или перенапряжение). В этой связи, данные измерений мощностей по каналу измерения напряжения 1 на текущем интервале времени интегрирования (усреднения) в профилях могут быть недостоверными.
1	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) по каналу измерения напряжения 2 <sup>3)</sup> прибором зафиксировано событие ПКЭ (напр., провал напряжения или перенапряжение). В этой связи, данные измерений мощностей по каналу измерения напряжения 2 на текущем интервале времени интегрирования (усреднения) в профилях могут быть недостоверными.
2	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) по каналу измерения напряжения 3 <sup>4)</sup> прибором зафиксировано событие ПКЭ (напр., провал напряжения или перенапряжение). В этой связи, данные измерений мощностей по каналу измерения напряжения 3 на текущем интервале времени интегрирования (усреднения) в профилях могут быть недостоверными.

## Окончание таблицы Д.2.2

Номер бита <sup>1)</sup>	Описание флага (в случае значения флага (соответствующег бита), равного 1)
3	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) прибором зафиксировано трехфазное событие ПКЭ (напр., прерывание напряжения). В этой связи, данные измерений мощностей (как по отдельным фазам, так и суммарных трехфазных) на текущем интервале времени интегрирования (усреднения) в профилях могут быть недостоверными.
4	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) прибором зафиксировано некорректно значение частоты первичного сигнала измеряемого напряжения <sup>5)</sup> (вследствие чего, возможно, имело место некорректное измерение величин мощностей на данном интервале интегрирования (усреднения))
5	На данном интервале времени интегрирования (усреднения) прибором зафиксировано пропадание внешней синхронизации текущего времени прибора от внешнего источника (вследствие чего, возможно, имело место некорректное измерение величин мощностей на данном интервале интегрирования (усреднения))
6	(Зарезервирован; в текущей версии ВПО прибора – всегда 0)
7	В случае выполнения измерений прибором от входного цифрового потока МЭК 61850-9-2 (для прибора в соответствующем исполнении), если на данном интервале времени интегрирования (усреднения) имели место потери пакетов Ethernet входного потока МЭК 61850-9-2, полный набор корректных данных первичных измерений тока/напряжения отсутствует. В этой связи, данные измерений мощностей (как по отдельным фазам, так и суммарных трехфазных) на текущем интервале времени интегрирования (усреднения) в профилях могут быть некорректными .
<p><sup>1)</sup> Порядковый номер бита в байте (нумерация от младшего бита к старшему)</p> <p><sup>2)</sup> Канал измерения напряжения 1 прибора – фаза А, либо междуфазное напряжение АВ, в зависимости от выбранной схемы подключения прибора по напряжению (трехэлементное или двухэлементное)</p> <p><sup>3)</sup> Канал измерения напряжения 2 прибора – фаза В, либо междуфазное напряжение ВС, в зависимости от выбранной схемы подключения прибора по напряжению (трехэлементное или двухэлементное)</p> <p><sup>4)</sup> Канал измерения напряжения 3 прибора – фаза С, либо междуфазное напряжение СА, в зависимости от выбранной схемы подключения прибора по напряжению (трехэлементное или двухэлементное)</p> <p><sup>5)</sup> Значение измеряемой частоты первичного сигнала напряжения вне диапазона измерений частоты прибором в соотв. с таблицей 4</p>	

Примечание – К примеру, значение поля флагов «0x00000015» (т.е. подняты биты 0, 2 и 4 по таблице Д.3) следует трактовать как наличие на интервале времени интегрирования (усреднения) зафиксированных событий ПКЭ (провалов напряжения и/или перенапряжений) по каналам измерения напряжения 1 и 3 прибора и некорректных значений частоты измеряемого напряжения.

#### Д.2.4 Меню «События ПКЭ»

При переходе в указанное меню выводится таблица, в которой в обратном хронологическом порядке выводятся зафиксированные прибором события ПКЭ – провалы, прерывания напряжения и перенапряжения.

Указанная таблица содержит колонки «Время начала», «Событие», «Фазы», «Длительность, с» и «Значение, В». В колонке «Событие» приводится тип события ПКЭ (провал, прерывание или перенапряжение), а в колонке «Время начала» – отметка времени наступления соответствующего события (дата и время с точностью до миллисекунд по внутренним часам реального времени прибора).

В графе «Фазы» для провалов и прерываний напряжения выводятся фазы трехфазной системы (А, В, или С – одна, две или одновременно три фазы), по которым было зафиксировано соответствующее событие (примечание: для прерываний напряжения всегда выводятся одновременно все три фазы), а в графе «Длительность, с» – длительность соответствующего события с точностью до миллисекунд.

В графе «Значение, В» таблицы выводятся, соответственно:

– для провалов напряжения – минимальное (остаточное) напряжение, зафиксированное в ходе данного провала (по всем фазам напряжения, по которым зафиксирован данный провал);

– для перенапряжений – максимальное напряжение, зафиксированное в ходе данного перенапряжения (по всем фазам напряжения, по которым зафиксировано данное перенапряжение);

– для прерываний напряжения – минимальная величина напряжения (действующее значение), зафиксированное по всем трем фазам в ходе данного прерывания напряжения.

По умолчанию на экран выводятся 20 последних событий ПКЭ из журнала событий ПКЭ прибора (примечание: всего в журнале событий ПКЭ прибора может храниться до 100 тыс. ( $100\,000 = 10^5$ ) одиночных событий ПКЭ).

Для доступа к более ранним событиям ПКЭ можно увеличить количество одновременно выводимых на экран веб-интерфейса событий ПКЭ из журнала событий ПКЭ прибора. Количество одновременно выводимых на экран событий ПКЭ настраивается в поле выбора (выпадающий список) в строке «Событий на странице:» (в правом верхнем углу области отображения основной информации экрана веб-интерфейса); при этом обеспечивается возможность выбора количества одновременно выводимых на экран событий ПКЭ в таблице 20, 50 или 100.

Примечание – Журнал событий ПКЭ прибора обеспечивает возможность хранения одновременно до 100 тыс. ( $100\ 000 = 10^5$ ) одиночных событий ПКЭ. При достижении числа событий в журнале указанного количества вновь возникающие и фиксируемые прибором события ПКЭ замещают собой хронологически наиболее ранее зафиксированные прибором события ПКЭ, хранящиеся в журнале.

В случае, когда количество событий ПКЭ в журнале событий прибора превышает установленное количество одновременно выводимых на экран событий ПКЭ (20, 50 или 100), события ПКЭ из журнала событий ПКЭ прибора отображаются постранично. Для перехода между страницами имеются кнопки «1», «2» и т.д. (рисунок Д.2.4), расположенные в нижней части области отображения основной информации экрана веб-интерфейса.

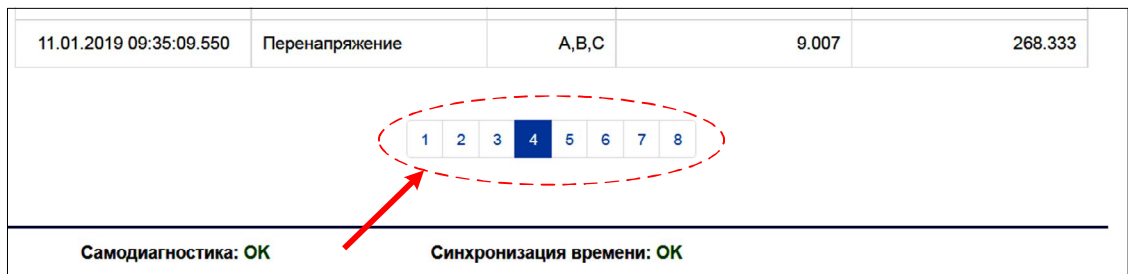


Рисунок Д.2.4 – Кнопки переключения между страницами событий ПКЭ

Общее количество событий ПКЭ, хранимых в текущий момент журнале событий ПКЭ во внутренней памяти прибора, отображается на экране в основной области отображения информации в левом верхнем углу в поле «Всего событий:».

### Д.3 Описание вкладки «НАСТРОЙКИ»

Во вкладке «НАСТРОЙКИ» пользователю доступны пункты меню, указанные в таблице Д.4 (при первоначальном переходе во вкладку пользователь автоматически попадает в меню «Присоединение»).

Описание порядка работы с отдельными пунктами меню во вкладке «НАСТРОЙКИ» приведено в разделе 3, подраздел 3.3.3 в соответствующих пунктах, описывающих выполнение через веб-интерфейс операций программной настройки (конфигурирования) устройства.

Таблица Д.3.1 – Перечень пунктов меню во вкладке «НАСТРОЙКИ»

Пункт меню	Описание
Присоединение	Задание параметров подключения прибора к первичной измеряемой эл.сети: настройка схемы подключения (трех-/четырёхпроводная), задание значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения; задание наименования места установки прибора (наименование присоединения энергообъекта)
Вычисления	Задание параметров настройки измерений отдельных ПКЭ, в частности, величины согласованного напряжения, а также пороговых значений провалов, прерываний напряжения, перенапряжений
Профили мощности	Задание временных интервалов профилирования величин измеряемой мощности в приборе
Тарификация	Настройка тарифных расписаний по учету электроэнергии
Дата и время	Настройка времени/даты (показаний внутренних часов реального времени прибора), а также настройки параметров синхронизации внутренних часов прибора от внешнего источника точного времени
Система	Настройка системных параметров: паролей доступа к устройству через веб-интерфейс, уровня яркости свечения LED-индикаторов на лицевой панели и т.п.
Сетевые настройки	Настройка базовых параметров доступа к устройству через интерфейс Ethernet (в частности, параметров IP-адресации)
Интерфейс RS485*	Настройка параметров доступа к устройству через интерфейс RS-485, включая настройку протокола передачи данных через данный интерфейс (МЭК 60870-5-101, Modbus RTU, вход/выход 1 PPS)
Испытательные выходы **	Настройка испытательных выходов счетчика электроэнергии
МЭК 60870-5-104	Настройка параметров информационного взаимодействия с прибором по протоколу МЭК 60870-5-104 (через интерфейс Ethernet)
МЭК 61850-8-1	Настройка информационного взаимодействия с прибором по протоколу МЭК 61850-8-1 через интерфейс Ethernet
МЭК 61850-9-2	Настройка функции выдачи прибором данных измерений тока и напряжения в цифровом виде через интерфейс Ethernet по протоколу МЭК 61850-9-2 (функция устройства “Merging Unit”)
Modbus TCP	Настройка информационного взаимодействия с прибором по протоколу Modbus TCP (через интерфейс Ethernet)
Modbus RM	Настройка информационного взаимодействия с прибором через интерфейс Ethernet по протоколу Modbus RM
Сохранение настроек	Сервисная функция сохранения текущих настроек устройства (с целью, например, резервного копирования настроек), а также восстановления заводской конфигурации устройства (параметров настройки устройства, заданных по умолчанию на предприятии-изготовителе)
Перезагрузить устройство	Экран инициации процесса перезагрузки устройства (для обеспечения вступления в силу изменений отдельных параметров настройки, выполненных в ходе последних операций конфигурирования устройства)
Обновление ПО	(Только для уровня доступа пользователя “admin”:) Обновление встраиваемого программного обеспечения прибора (загрузка файла образа встраиваемого ПО прибора с локального компьютера на сам прибор с последующей перезагрузкой прибора).

\* Для прибора ЩМК120С – два пункта меню – «Интерфейс RS485 №1» и «Интерфейс RS485 №2» для настройки параметров соответствующего интерфейса RS485 (одного из двух) прибора

\*\* Только для прибора ЩМК120С

#### Д.4 Описание вкладки «ЖУРНАЛ»

Д.4.1 При переходе во вкладку «ЖУРНАЛ» на экран выводится содержимое журнала системных событий устройства (описание журнала системных событий устройства – Д.4.2) в виде таблицы, содержащей в каждой из строк параметры соответствующего события из журнала, включая дату и время события, и текстовое описание события.

Примечание – Отдельные строки выводимой таблицы, соответствующие определенным событиям, могут выделяться символом «!» в кружке желто-оранжевого цвета, что сигнализирует о высокой критичности данного события, в частности, может сигнализировать о неработоспособности или некорректном функционировании отдельных программно-аппаратных модулей устройства.

Д.4.2 В журнале системных событий прибора фиксируются следующие типы событий:

- включение/выключение прибора;
- программная перезагрузка прибора;
- очистка журнала системных событий (после очистки остается только эта запись с фиксацией даты и времени очистки);
- корректная авторизация пользователя;
- неудачная попытка авторизации пользователя;
- корректный результат периодической самодиагностики;
- некорректный результат периодической самодиагностики с указанием причины;
- потеря/восстановление связи с источником синхронизации времени прибора;
- коррекция времени прибора с указанием величины коррекции и источника синхронизации;
- установка новой даты/времени прибора;
- изменение конфигурации прибора.

Примечание – События в журнале системных событий прибора хранятся в обратном хронологическом порядке (т.е. в порядке их возникновения и, соответственно, фиксации прибором). Количество одновременно хранимых единичных событий в журнале системных событий прибора – до 1000. При достижении числа событий в журнале указанного количества, вновь возникающие и фиксируемые прибором события замещают собой хронологически наиболее ранее зафиксированные прибором системные события, хранящиеся в журнале системных событий.

Д.4.3 В приборах осуществляется самодиагностика 3-х типов:

- а) тип 1 - при каждом включении/перезагрузке прибора;
- б) тип 2 - по регламенту (по умолчанию 1 раз в 24 часа в 00:00 по внутренним часам прибора);
- в) тип 3 - постоянно во время работы прибора.

Объем самодиагностики типов 1 и 2 полностью идентичен:

- 1) контроль целостности блока системной конфигурации (калибровочные коэффициенты, исполнение прибора, серийный номер);
- 2) контроль целостности метрологически значимого и коммуникационного блоков ВПО;
- 3) контроль целостности блока пользовательской конфигурации;
- 4) проверка доступности (через внутренние коммуникационные интерфейсы) и корректности функционирования аппаратных модулей:
  - 4.1) АЦП (аналого-цифровой преобразователь);
  - 4.2) RTC (часы реального времени);
  - 4.3) ЭНП (энергонезависимая память) EEPROM и NANDFLASH;
- 5) проверка корректности выполнения ВПО на специализированных сопроцессорах (PRU - programmable real-time unit).

Объем самодиагностики типа 3 заключается в постоянном контроле внутренней температуры в корпусе прибора, работе модулей типа watchdog и обработке исключительных ситуаций при выполнении каждой функции прибора (ошибки выделения/обращения к памяти, переполнение очередей и пр.)

При самодиагностике типов 1 и 2 запись в журнал заносится как при обнаружении ошибки функционирования, так и при успешном прохождении процедуры.

При самодиагностике типа 3 запись в журнал заносится только при обнаружении ошибки функционирования.

Д.4.4 В процессе функционирования устройства в журнале событий может быть накоплено большое количество записей.

При количестве записей в журнале 20 и более содержимое журнала событий по умолчанию выводится на нескольких страницах (по 20 событий на страницу), при этом переход к соответствующей странице событий производится по ссылке «[n]» (здесь n – требуемый номер страницы событий в журнале) в строке «Страницы» в основной области экрана. Имеется возможность увеличить число событий журнала, одновременно выводимых на

экране, выбором необходимого числа (50 или 100) в выпадающем списке в строке «Сообщений на странице».

Д.4.5 В процессе работы с прибором имеется возможность очистки журнала событий (полного удаления всех записей о событиях из журнала). Выполнение указанного действия производится нажатием на кнопку «Очистить журнал событий», расположенную на экране под таблицей событий.

Имеется также возможность сохранения текущего журнала событий в виде текстового файла на локальном компьютере. Выполнение указанного действия производится нажатием на кнопку «Скачать журнал событий», расположенную на экране под таблицей событий (примечание: журнал событий сохраняется на локальный компьютер в виде текстового файла, кодировка Windows, UTF-8).

## Д.5 Описание вкладки «ИНФОРМАЦИЯ»

При переходе во вкладку «ИНФОРМАЦИЯ» на экран выводится заводская информация об устройстве, включая сведения о серийном номере, текущей версии встроенного программного обеспечения (ВПО) устройства, продолжительности непрерывной работы устройства после последнего включения, также приводятся сведения о предприятии-изготовителе прибора (рисунок Д.5.1).

<b>Информация</b>	
Название прибора:	Измеритель показателей качества
Модель:	ЩМК
Заводской номер:	00000056
Дата производства:	31.08.2018
Интерфейсы:	1 порт 100BASE-TX 1 порт RS-485
Номинальный ток:	5 А
Номинальное напряжение:	220 В
Дата калибровки:	27.11.2018
Коммуникационное ВПО:	2.2.1
Коммуникационное ВПО (MD5):	582978c6a1691706d36034eb5304483e
Метрологическое ВПО:	Pqi_dspimage 1.5
Метрологическое ВПО (MD5):	4dfb382d3d92438ed82a8cd58c6e09b1
Время работы:	0 дней 01:49:08
Производитель:	ОАО Электроприбор
Телефон:	+7 (8352) 399-914
Сайт:	<a href="http://elpribor.ru">elpribor.ru</a>
E-mail:	<a href="mailto:op@elpribor.ru">op@elpribor.ru</a>

Рисунок Д.5.1 – Вкладка «ИНФОРМАЦИЯ»



Приложение Е  
(обязательное)  
Протоколы совместимости

## I. Протокол совместимости ГОСТ Р МЭК 60870-5-104

### Возможность взаимодействия (совместимость)

Настоящий пункт обобщает параметры с целью оказания помощи в их правильном выборе для отдельных применений. Если система составлена из устройств, изготовленных разными изготовителями, то необходимо, чтобы все партнеры согласились с выбранными параметрами.

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

- Функция или ASDU не используется.
- Функция или ASDU используется как в стандарте (по умолчанию).
- R — Функция или ASDU используется в обратном режиме (направлении).
- B — Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра.

### Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком X)

- Определение системы
- Определение контролирующей станции (первичный Master)
- X — Определение контролируемой станции (вторичный Slave)

### Прикладной уровень

#### Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым), как определено в МЭК 60870-5-4, подпункт 4.10.

### Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы маркируются знаком X)

- Один байт
- X — Два байта

### Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; маркируются знаком X)

— Один байт

— Структурированный

— Два байта

— Неструктурированный

— Три байта

### Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; маркируются знаком X)

— Один байт

— Два байта (с адресом источника).

Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

### Выбор стандартных ASDU

#### Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/> <1> := Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/> <2> := Одноэлементная информация с меткой времени	M_SP_TA_1
<input type="checkbox"/> <3> := Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
<input type="checkbox"/> <4> := Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/> <5> := Информация о положении отпаяк	M_ST_NA_1
<input type="checkbox"/> <6> := Информация о положении отпаяк с меткой времени	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/> <7> := Строка из 32 бит	M_BO_NA_1
<input type="checkbox"/> <8> := Строка из 32 бит с меткой времени	M_BO_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <9> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
<input type="checkbox"/> <10>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени	M_ME_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <11>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
<input type="checkbox"/> <12>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени	M_ME_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <13>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1

<input type="checkbox"/>	<14>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TC_1
<input type="checkbox"/>	<15>:= Интегральные суммы	M_IT_NA_1
<input type="checkbox"/>	<16>:= Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/>	<17>:= Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<18>:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<19>:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/>	<20>:= Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<21>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<30>:= Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а	M_SP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<31>:= Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2а	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<32>:= Информация о положении отпаек с меткой времени CP56Время2а	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/>	<33>:= Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2а	M_BO_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<34>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TD_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<35>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TE_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<36>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/>	<37>:= Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2а	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/>	<38>:= Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/>	<39>:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/>	<40>:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TF_1

Используются ASDU из наборов <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> или из наборов от <30> до <40>.

### Информация о процессе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/>	<45>:= Однопозиционная команда C_SC_NA_1	
<input type="checkbox"/>	<46>:= Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<47>:= Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<48>:= Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<49>:= Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/>	<50>:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/>	<51>:= Строка из 32 бит	C_BO_NA_1
<input type="checkbox"/>	<52>:= Однопозиционная команда с меткой времени	C_SC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<53>:= Двухпозиционная команда с меткой времени	C_DC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<54>:= Команда пошагового регулирования с меткой времени	C_RC_TA_1
<input type="checkbox"/>	<55>:= Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени	C_SE_TA_1
<input type="checkbox"/>	<56>:= Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени	C_SE_TB_1
<input type="checkbox"/>	<57>:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	C_SE_TC_1
<input type="checkbox"/>	<58>:= Строка из 32 бит с меткой времени	C_BO_TA_1

### Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/>	<70>:= Окончание инициализации	M_EI_NA_1
-------------------------------------	--------------------------------	-----------

### Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/> <100>:= Команда опроса	C_IC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <101>:= Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <102>:= Команда чтения	C_RD_NA_1
<input type="checkbox"/> <103>:= Команда синхронизации времени	C_CS_NA_1
<input type="checkbox"/> <104>:= Команда тестирования	C_TS_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <105>:= Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <106>:= Команда определения запаздывания	C_CD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <107>:= Команда тестирования с меткой времени	C_TS_TA_1

#### **Передача параметра в направлении управления**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/> <110>:= Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1
<input type="checkbox"/> <111>:= Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1
<input type="checkbox"/> <112>:= Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1
<input type="checkbox"/> <113>:= Активация параметра	P_AC_NA_1

#### **Пересылка файла**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/> <120>:= Файл готов	F_FR_NA_1
<input type="checkbox"/> <121>:= Секция готова	F_SR_NA_1
<input type="checkbox"/> <122>:= Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	

F\_SC\_NA\_1

 <123>:= Последняя секция, последний сегмент

F\_LS\_NA\_1

 <124>:= Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции

F\_AF\_NA\_1

 <125>:= Сегмент

F\_SG\_NA\_1

 <126>:= Директория {пропуск или X; только в направлении контроля (стандартном)}

F\_DR\_TA\_1

**Основные прикладные функции****Инициализация станции**

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X)

 — Удаленная инициализация вторичной станции**Циклическая передача данных**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

 — Циклическая передача данных**Процедура чтения**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

 — Процедура чтения**Спорадическая передача**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

 — Спорадическая передача

### Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

- Одноэлементная информация M\_SP\_NA\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1, M\_PS\_NA\_1
- Двухэлементная информация M\_DP\_NA\_1, M\_DP\_TA\_1, M\_DP\_TB\_1
- Информация о положении отпаяк M\_ST\_NA\_1, M\_ST\_TA\_1, M\_ST\_TB\_1
- Строка из 32 бит M\_BO\_NA\_1, M\_BO\_TA\_1, M\_BO\_TB\_1
- Измеряемое значение, нормализованное M\_ME\_NA\_1, M\_ME\_TA\_1, M\_ME\_ND\_1, M\_ME\_TD\_1
- Измеряемое значение, масштабированное M\_ME\_NB\_1, M\_ME\_TB\_1, M\_ME\_TE\_1
- Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M\_ME\_NC\_1, M\_ME\_TC\_1, M\_ME\_TF\_1

### Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

X — Общий

X — Группа 1     X — Группа 6     X — Группа 11     X — Группа

16

X — Группа 2     X — Группа 7     X — Группа 12

X — Группа 3     X — Группа 8     X — Группа 13

X — Группа 4     X — Группа 9     X — Группа 14

X — Группа 5     X — Группа 10     X — Группа 15

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть приведены в отдельной таблице

### Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Синхронизация времени
- Использование дней недели
- Использование RES1, GEN (замена метки времени есть/замены метки времени нет)
- Использование флага SU (летнее время)

### **Передача команд**

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Прямая передача команд
- Прямая передача команд уставки
- Передача команд с предварительным выбором
- Передача команд уставки с предварительным выбором
- Использование C\_SE\_ACTTERM
- Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
- Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)
- Постоянный выход

### **Передача интегральных сумм**

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Режим A: Местная фиксация со спорадической передачей
- Режим B: Местная фиксация с опросом счетчика
- Режим C: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика
- Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически
- Считывание счетчика
- Фиксация счетчика без сброса



- Фиксация счетчика со сбросом
- Сброс счетчика
- Общий запрос счетчиков
- Запрос счетчиков группы 1 Адреса объектов информации, принадлежащих
- Запрос счетчиков группы 2 каждой группе, должны быть показаны
- Запрос счетчиков группы 3 в отдельной таблице
- Запрос счетчиков группы 4

### **Загрузка параметра**

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Пороговое значение величины
- Коэффициент сглаживания
- Нижний предел для передачи значений измеряемой величины
- Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

### **Активация параметра**

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

### **Процедура тестирования**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Процедура тестирования

### **Пересылка файлов**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

#### Пересылка файлов в направлении контроля

- Прозрачный файл
- Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты
- Передача последовательности событий
- Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

#### Пересылка файлов в направлении управления

- Прозрачный файл

#### Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Фоновое сканирование

#### Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

- Получение задержки передачи

#### Определение тайм-аутов

Обозначение	Значение по умолчанию	Описание	Выбранное значение
t0	30 сек.	Тайм-аут при установлении соединения	
t1	15 сек.	Тайм-аут при посылке и тестировании APDU	
t2	10 сек.	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными	
t3	20 сек.	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	

#### Максимальное число k неподтвержденных APDU формата I и последних подтверждающих APDU (w)

Обозначение	Значение по умолчанию	Описание	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность между переменной состояния и номером последнего подтвержденного APDU	
w	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w	

	APDU формата I	
--	----------------	--

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка заголовка
<1>	M_SP_NA_1																
<2>	M_SP_TA_1																
<3>	M_DP_NA_1																
<4>	M_DP_TA_1																
<5>	M_ST_NA_1																
<6>	M_ST_TA_1																
<7>	M_BO_NA_1																
<8>	M_BO_TA_1																
<9>	M_ME_NA_1	x				x									x		
<10>	M_ME_TA_1																
<11>	M_ME_NB_1	x				x									x		
<12>	M_ME_TB_1																
<13>	M_ME_NC_1	x				x									x		
<14>	M_ME_TC_1																
<15>	M_IT_NA_1																
<16>	M_IT_TA_1																
<17>	M_EP_TA_1																
<18>	M_EP_TB_1																
<19>	M_EP_TC_1																
<20>	M_PS_NA_1																
<21>	M_ME_ND_1																
<30>	M_SP_TB_1																
<31>	M_DP_TB_1																
<32>	M_ST_TB_1																
<33>	M_BO_TB_1																
<34>	M_ME_TD_1			x		x											
<35>	M_ME_TE_1			x		x											
<36>	M_ME_TF_1			x		x											
<37>	M_IT_TB_1																
<38>	M_EP_TD_1																
<39>	M_EP_TE_1																
<40>	M_EP_TF_1																
<45>	C_SC_NA_1																
<46>	C_DC_NA_1																
<47>	C_RC_NA_1																
<48>	C_SE_NA_1																
<49>	C_SE_NB_1																
<50>	C_SE_NC_1																
<51>	C_BO_NA_1																
<58>	C_SC_TA_1																
<59>	C_DC_TA_1																
<60>	C_RC_TA_1																

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка заголовка
<61>	C_SE_TA_1																
<62>	C_SE_TB_1																
<63>	C_SE_TC_1																
<64>	C_BO_TA_1																
<70>	M EI NA_1				x												
<100>	C IC NA_1						x	x			x						x
<101>	C CI NA_1																
<102>	C RD NA_1					x											x
<103>	C CS NA_1																
<104>	C TS NA_1																
<105>	C RP NA_1						x	x									x
<106>	C CD NA_1																
107	C TS TA_1						x	x									x
<110>	P ME NA_1																
<111>	P ME NB_1																
<112>	P ME NC_1																
<113>	P AC NA_1																
<120>	F FR NA_1																
<121>	F SR NA_1																
<122>	F SC NA_1																
<123>	F LS NA_1																
<124>	F AF NA_1																
<125>	F CG NA_1																
<126>	F DR TA_1																

Не используется  
 Отменено для ГОСТ Р МЭК 60870-5-104  
 Отметка об использовании и направлении передачи

## II. Протокол совместимости ГОСТ Р МЭК 60870-5-101

### Возможность взаимодействия (совместимость)

Настоящий пункт обобщает параметры с целью оказания помощи в их правильном выборе для отдельных применений. Если система составлена из устройств, изготовленных разными изготовителями, то необходимо, чтобы все партнеры согласились с выбранными параметрами.

Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

— Функция или ASDU не используется.

— Функция или ASDU используется, как в стандарте (по умолчанию).

R — Функция или ASDU используется в обратном режиме (направлении).

B — Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра.

### **Система или устройство**

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком X)

— Определение системы

— Определение контролирующей станции (первичный Master)

— Определение контролируемой станции (вторичный Slave)

### **Конфигурация сети**

— Точка-точка       — Радиальная точка-точка

— Магистральная       — Многоточечная радиальная

### **Физический уровень**

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком X)

Скорости передачи (направление управления)

Несимметричные цепи обмена V.24/V.28 стандартные	Несимметричные цепи обмена V.24/V.28, рекомендуемые при скорости более 1200 бит/с	Симметричные цепи обмена X.24/X.27	
<input type="checkbox"/> — 100 бит/с	<input type="checkbox"/> — 2400 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> — 2400 бит/с	<input type="checkbox"/> — 56000 бит/с
<input type="checkbox"/> — 200 бит/с	<input type="checkbox"/> — 4800 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> — 4800 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> — 57600 бит/с
<input type="checkbox"/> — 300 бит/с	<input type="checkbox"/> — 9600 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> — 9600 бит/с	<input type="checkbox"/> — 64000 бит/с
<input type="checkbox"/> — 600 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> — 19200 бит/с	<input checked="" type="checkbox"/> — 115200 бит/с
<input type="checkbox"/> — 1200 бит/с		<input checked="" type="checkbox"/> — 38400 бит/с	

### Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X)

Указывают максимальную длину кадра. Если применяется нестандартное назначение для сообщений класса 2 при небалансной передаче, то указываются ИДЕНТИФИКАТОРЫ ТИПОВ и ПРИЧИНЫ ПЕРЕДАЧИ всех сообщений, приписанных классу 2.

В настоящем стандарте используются только формат кадра FT 1.2, управляющий символ 1 и фиксированный интервал времени ожидания.

Передача по каналу	Адресное поле канального уровня
<input type="checkbox"/> — Балансная передача	<input type="checkbox"/> — Отсутствует (только при балансной передаче)
<input checked="" type="checkbox"/> — Небалансная передача	<input checked="" type="checkbox"/> — Один байт
	<input type="checkbox"/> — Два байта
	<input type="checkbox"/> — Структурированное
	<input checked="" type="checkbox"/> — Неструктурированное

### Длина кадра

— Максимальная длина L (в направлении управления)

— Максимальная длина L (в направлении контроля)

— Либо время, в течение которого разрешаются повторения (Trp), либо число повторений

### Прикладной уровень

#### Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (младший байт передается первым), как определено в МЭК 60870-5-4, подпункт 4.10.

### Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы маркируются знаком X)

— Один байт       — Два байта

### Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; маркируются знаком X)

— Один байт       — Структурированный  
 — Два байта       — Неструктурированный       — Три байта

### Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; маркируются знаком X)

— Один байт       — Два байта (с адресом источника).

Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

### Выбор стандартных ASDU

#### Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/>	<1> := Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<2> := Одноэлементная информация с меткой времени	M_SP_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<3> := Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<4> := Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<5> := Информация о положении отпаяк	M_ST_NA_1
<input type="checkbox"/>	<6> := Информация о положении отпаяк с меткой времени	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/>	<7> := Строка из 32 бит	M_BO_NA_1

<input type="checkbox"/> <8> := Строка из 32 бит с меткой времени	M_BO_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <9> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <10>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени	M_ME_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <11>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <12>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени	M_ME_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <13>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1
<input checked="" type="checkbox"/> <14>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TC_1
<input type="checkbox"/> <15>:= Интегральные суммы	M_IT_NA_1
<input type="checkbox"/> <16>:= Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/> <17>:= Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/> <18>:= Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/> <19>:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/> <20>:= Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_PS_NA_1
<input type="checkbox"/> <21>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
<input type="checkbox"/> <30>:= Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а	M_SP_TB_1
<input type="checkbox"/> <31>:= Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2а	M_DP_TB_1



<32>:= Информация о положении отпаяк с меткой времени  
CP56Время2а М\_ST\_TB\_1

<33>:= Строка из 32 битов с меткой времени CP56Время2а  
М\_BO\_TB\_1

<34>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение  
с меткой времени CP56Время2а М\_ME\_TD\_1

<35>:= Значение измеряемой величины, масштабированное  
значение с меткой времени CP56Время2а М\_ME\_TE\_1

<36>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с  
плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а М\_ME\_TF\_1

<37>:= Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2а  
М\_IT\_TB\_1

<38>:= Действие устройств защиты с меткой времени  
CP56Время2а  
М\_EP\_TD\_1

<39>:= Упакованная информация о срабатывании пусковых  
органов защиты с меткой времени CP56Время2а М\_EP\_TE\_1

<40>:= Упакованная информация о срабатывании выходных цепей  
устройства защиты с меткой времени CP56Время2а М\_EP\_TF\_1

Используются ASDU из наборов <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> или из наборов от <30> до <40>.

### **Информация о процессе в направлении управления**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<45>:= Однопозиционная команда C\_SC\_NA\_1

<46>:= Двухпозиционная команда C\_DC\_NA\_1

<47>:= Команда пошагового регулирования C\_RC\_NA\_1

<input type="checkbox"/>	<48>:= Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<49>:= Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/>	<50>:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/>	<51>:= Строка из 32 бит	C_BO_NA_1

### Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input type="checkbox"/>	<70>:= Окончание инициализации	M_EI_NA_1
--------------------------	--------------------------------	-----------

### Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<input checked="" type="checkbox"/>	<100>:= Команда опроса	C_IC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<101>:= Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<102>:= Команда чтения	C_RD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<103>:= Команда синхронизации времени	C_CS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<104>:= Команда тестирования	C_TS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<105>:= Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<106>:= Команда определения запаздывания	C_CD_NA_1
<input type="checkbox"/>	<107>:= Команда тестирования с меткой времени	C_TS_TA_1

### Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<110>:= Параметр измеряемой величины, нормализованное значение  
P\_ME\_NA\_1

<111>:= Параметр измеряемой величины, масштабированное значение

P\_ME\_NB\_1

<112>:= Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой  
P\_ME\_NC\_1

<113>:= Активация параметра  
P\_AC\_NA\_1

**Пересылка файла**

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

<120>:= Файл готов  
F\_FR\_NA\_1

<121>:= Секция готова  
F\_SR\_NA\_1

<122>:= Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции  
F\_SC\_NA\_1

<123>:= Последняя секция, последний сегмент  
F\_LS\_NA\_1

<124>:= Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции  
F\_AF\_NA\_1

<125>:= Сегмент  
F\_SG\_NA\_1

<126>:= Директория {пропуск или X; только в направлении контроля (стандартном)}  
F\_DR\_TA\_1

**Назначение идентификатора типа и причины передачи**

(Параметр, характерный для станции)

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка
<1>	M_SP_NA_1																
<2>	M_SP_TA_1																
<3>	M_DP_NA_1																
<4>	M_DP_TA_1																
<5>	M_ST_NA_1																

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка заголовка
<6>	M_ST_TA_1																
<7>	M_BO_NA_1																
<8>	M_BO_TA_1																
<9>	M_ME_NA_1	x				x								x			
<10>	M_ME_TA_1					x											
<11>	M_ME_NB_1	x				x								x			
<12>	M_ME_TB_1					x											
<13>	M_ME_NC_1	x				x								x			
<14>	M_ME_TC_1					x											
<15>	M_IT_NA_1																
<16>	M_IT_TA_1																
<17>	M_EP_TA_1																
<18>	M_EP_TB_1																
<19>	M_EP_TC_1																
<20>	M_PS_NA_1																
<21>	M_ME_ND_1																
<30>	M_SP_TB_1																
<31>	M_DP_TB_1																
<32>	M_ST_TB_1																
<33>	M_BO_TB_1																
<34>	M_ME_TD_1																
<35>	M_ME_TE_1																
<36>	M_ME_TF_1																
<37>	M_IT_TB_1																
<38>	M_EP_TD_1																
<39>	M_EP_TE_1																
<40>	M_EP_TF_1																
<45>	C_SC_NA_1																
<46>	C_DC_NA_1																
<47>	C_RC_NA_1																
<48>	C_SE_NA_1																
<49>	C_SE_NB_1																
<50>	C_SE_NC_1																
<51>	C_BO_NA_1																
<58>	C_SC_TA_1																
<59>	C_DC_TA_1																
<60>	C_RC_TA_1																
<61>	C_SE_TA_1																
<62>	C_SE_TB_1																
<63>	C_SE_TC_1																
<64>	C_BO_TA_1																
<70>	M_EI_NA_1																
<100>	C_IC_NA_1						x	x			x						x
<101>	C_CI_NA_1																

ИДЕНТИФИКАТОР ТИПА		Причина передачи															
Тип	Метка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20-36	37-41	44-47
		периодическая	фоновая	спорадическая	инициализация	запрос	активация	подтв. актив.	деактивация	подтв. деактив.	оконч. актив.	информация от удал. команды	информация от местн. команды	файлы	запрос групп	запрос счетчиков	ошибка заголовка
<102>	C_RD_NA_1					x											x
<103>	C_CS_NA_1																
<104>	C_TS_NA_1																
<105>	C_RP_NA_1																
<106>	C_CD_NA_1																
<110>	P_ME_NA_1																
<111>	P_ME_NB_1																
<112>	P_ME_NC_1																
<113>	P_AC_NA_1																
<120>	F_FR_NA_1																
<121>	F_SR_NA_1																
<122>	F_SC_NA_1																
<123>	F_LS_NA_1																
<124>	F_AF_NA_1																
<125>	F_CG_NA_1																
<126>	F_DR_TA_1																

Данное сочетание стандартом ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 не допускается

Маркировка Идентификатора типа/Причины передачи:

x – используется только в стандартном направлении;

R – используется только в обратном направлении;

B – используется в обоих направлениях;

(пустой белый прямоугольник) – сочетание в данной реализации не используется.

## Основные прикладные функции

### Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком X)

— Удаленная инициализация вторичной станции

### Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если

используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Циклическая передача данных

### **Процедура чтения**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком Х, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Процедура чтения

### **Спорадическая передача**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком Х, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Спорадическая передача

### **Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи**

— Одноэлементная информация M\_SP\_NA\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1, M\_PS\_NA\_1

— Двухэлементная информация M\_DP\_NA\_1, M\_DP\_TA\_1, M\_DP\_TB\_1

— Информация о положении отпаяк M\_ST\_NA\_1, M\_ST\_TA\_1, M\_ST\_TB\_1

— Строка из 32 бит M\_BO\_NA\_1, M\_BO\_TA\_1, M\_BO\_TB\_1

— Измеряемое значение, нормализованное M\_ME\_NA\_1, M\_ME\_TA\_1, M\_ME\_ND\_1, M\_ME\_TD\_1

— Измеряемое значение, масштабированное M\_ME\_NB\_1, M\_ME\_TB\_1, M\_ME\_TE\_1

— Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой  
M\_ME\_NC\_1, M\_ME\_TC\_1, M\_ME\_TF\_1

### Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Общий

— Группа 1     — Группа 6     — Группа 11     — Группа

16

— Группа 2     — Группа 7     — Группа 12

— Группа 3     — Группа 8     — Группа 13

— Группа 4     — Группа 9     — Группа 14

— Группа 5     — Группа 10     — Группа 15

Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть приведены в отдельной таблице

### Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Синхронизация времени

— Использование дней недели

— Использование RES1, GEN (замена метки времени есть/замены метки времени нет)

— Использование флага SU (летнее время)

### Передача команд

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если

используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Прямая передача команд

— Прямая передача команд уставки

— Передача команд с предварительным выбором

— Передача команд уставки с предварительным выбором

— Использование C\_SE\_ACTTERM

— Нет дополнительного определения длительности выходного импульса

— Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)

— Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)

— Постоянный выход

### **Передача интегральных сумм**

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Режим А: Местная фиксация со спорадической передачей

— Режим В: Местная фиксация с опросом счетчика

— Режим С: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика

— Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически

— Считывание счетчика

— Фиксация счетчика без сброса

— Фиксация счетчика со сбросом

— Сброс счетчика



— Общий запрос счетчиков

— Запрос счетчиков группы 1 Адреса объектов информации, принадлежащих

— Запрос счетчиков группы 2 каждой группе, должны быть показаны

— Запрос счетчиков группы 3 в отдельной таблице

— Запрос счетчиков группы 4

### **Загрузка параметра**

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Пороговое значение величины

— Коэффициент сглаживания

— Нижний предел для передачи значений измеряемой величины

— Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

### **Активация параметра**

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком B — если используется в обоих направлениях)

— Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

### **Процедура тестирования**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если

используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Процедура тестирования

### **Пересылка файлов**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

#### **Пересылка файлов в направлении контроля**

— Прозрачный файл

— Передача данных о повреждениях от аппаратуры защиты

— Передача последовательности событий

— Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

#### **Пересылка файлов в направлении управления**

— Прозрачный файл

### **Фоновое сканирование**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Фоновое сканирование

### **Получение задержки передачи**

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении, знаком В — если используется в обоих направлениях)

— Получение задержки передачи

## III. Список ЮА для ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104

## Фазные параметры

ЮА	Описание	Тип	Ед. изм.
1	Значение напряжения фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2	Значение напряжения фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3	Значение напряжения фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7	Отклонение напряжения фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8	Отклонение напряжения фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9	Отклонение напряжения фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
10	Значение силы тока фазы А	Число с плавающей запятой	А
11	Значение силы тока фазы В	Число с плавающей запятой	А
12	Значение силы тока фазы С	Число с плавающей запятой	А
13	Коэффициент несинусоидальности тока фазы А	Число с плавающей запятой	%
14	Коэффициент несинусоидальности тока фазы В	Число с плавающей запятой	%
15	Коэффициент несинусоидальности тока фазы С	Число с плавающей запятой	%
16	Кратковременная доза фликера фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	
17	Кратковременная доза фликера фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	
18	Кратковременная доза фликера фазы С/СА	Число с плавающей запятой	
19	Длительная доза фликера фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	
20	Длительная доза фликера фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	
21	Длительная доза фликера фазы С/СА	Число с плавающей запятой	
22	Активная мощность фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
23	Активная мощность фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
24	Активная мощность фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
25	Реактивная мощность фазы А	Число с плавающей запятой	вар
26	Реактивная мощность фазы В	Число с плавающей запятой	вар
27	Реактивная мощность фазы С	Число с плавающей запятой	вар
28	Полная мощность фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
29	Полная мощность фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
30	Полная мощность фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
31	Коэффициент мощности фазы А	Число с плавающей запятой	
32	Коэффициент мощности фазы В	Число с плавающей запятой	
33	Коэффициент мощности фазы С	Число с плавающей запятой	

## Фазные гармонические параметры

ЮА	Описание	Тип	Ед. изм.
10001	Значение напряжения 1-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10002	Значение напряжения 2-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10003	Значение напряжения 3-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10004	Значение напряжения 4-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10005	Значение напряжения 5-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10006	Значение напряжения 6-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10007	Значение напряжения 7-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10008	Значение напряжения 8-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10009	Значение напряжения 9-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10010	Значение напряжения 10-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10011	Значение напряжения 11-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10012	Значение напряжения 12-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10013	Значение напряжения 13-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
10014	Значение напряжения 14-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В







































































































































60011	Активная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
60012	Активная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
60013	Активная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
60014	Реактивная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар
60015	Реактивная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	вар
60016	Реактивная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	вар
60017	Полная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
60018	Полная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
60019	Полная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
60020	Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности	Число с плавающей запятой	рад
60021	Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности	Число с плавающей запятой	рад
60022	Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	рад

### Параметры электрической энергии

ЮА	Описание	Тип	Ед. изм.
70001	Отданная активная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70002	Отданная активная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70003	Отданная активная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70004	Отданная суммарная активная энергия	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70005	Полученная активная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70006	Полученная активная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70007	Полученная активная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70008	Полученная суммарная активная энергия	Число с плавающей запятой	Вт·ч
70009	Реактивная энергия I квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
70010	Реактивная энергия II квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
70011	Реактивная энергия III квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
70012	Реактивная энергия IV квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
70013	Реактивная энергия I квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
70014	Реактивная энергия II квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
70015	Реактивная энергия III квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
70016	Реактивная энергия IV квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
70017	Реактивная энергия I квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
70018	Реактивная энергия II квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
70019	Реактивная энергия III квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
70020	Реактивная энергия IV квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
70021	Суммарная реактивная энергия I квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
70022	Суммарная реактивная энергия II квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
70023	Суммарная реактивная энергия III квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
70024	Суммарная реактивная энергия IV квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
70025	Отданная полная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70026	Отданная полная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70027	Отданная полная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70028	Отданная суммарная полная энергия	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70029	Полученная полная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70030	Полученная полная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70031	Полученная полная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
70032	Полученная суммарная полная энергия	Число с плавающей запятой	ВА·ч





**Файлы**

ЮА	Описание	Тип	Ед. изм.
90001	Конфигурация системы	Файл	

**IV. (Протокол совместимости) Реализация Modbus TCP / RTU**

В настоящем подразделе приведено детальное описание реализации в приборе поддержки информационного взаимодействия по протоколам Modbus TCP / RTU, как в части физического и канального уровней протоколов, так и в части прикладного уровня (7-ого уровня модели OSI) протоколов.

Реализация в приборе информационного взаимодействия по протоколам Modbus TCP / RTU в части физического и канального уровней соответствует:

– для Modbus TCP – “MODBUS Messaging on TCP/IP Implementation Guide V1.0b” (Modbus-IDA, Oct 2006), при этом прибор обеспечивает функционирование в качестве сервера (“server”) (в рамках клиент-серверной (“client/server”) модели протокола Modbus TCP);

– для Modbus RTU – “MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02” (Modbus.org, Dec 2006), при этом прибор обеспечивает функционирование в режиме “slave”.

Реализация в приборе информационного взаимодействия по протоколам Modbus TCP / RTU в части прикладного уровня соответствует спецификации “MODBUS Application Protocol Specification V1.1b3” (Modbus.org, Apr 2012) с особенностями, описанными ниже.

Команда (0x04) (“Read Input Registers”) используется внешним устройством – клиентом/ведущим устройством (“master”) по протоколу Modbus TCP/RTU – для чтения из прибора текущих значений измеряемых величин. Перечень доступных для считывания значений измеряемых величин (включая фазные параметры, фазные гармонические параметры, фазные интергармонические параметры, трехфазные параметры, трехфазные гармонические параметры, трехфазные интергармонические параметры, параметры симметрии (трехфазной системы), параметры электрической энергии, параметры событий) приведен ниже в разделе V данного приложения.

Каждое значение измеренной величины занимает два смежных регистра по протоколу Modbus в формате Float BE («Big-Endian») («Число с плавающей запятой»). Адреса соответствующих регистров приведены также в разделе V данного приложения.

## V. Перечень доступных для чтения из прибора параметров по протоколу Modbus TCP / RTU и адреса соответствующих регистров

### Фазные параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
0/1	Значение напряжения фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2/3	Значение напряжения фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4/5	Значение напряжения фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
6/7	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8/9	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
10/11	Коэффициент несинусоидальности напряжения фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
12/13	Отклонение напряжения фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
14/15	Отклонение напряжения фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
16/17	Отклонение напряжения фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
18/19	Значение силы тока фазы А	Число с плавающей запятой	А
20/21	Значение силы тока фазы В	Число с плавающей запятой	А
22/23	Значение силы тока фазы С	Число с плавающей запятой	А
24/25	Коэффициент несинусоидальности тока фазы А	Число с плавающей запятой	%
26/27	Коэффициент несинусоидальности тока фазы В	Число с плавающей запятой	%
28/29	Коэффициент несинусоидальности тока фазы С	Число с плавающей запятой	%
30/31	Кратковременная доза фликера фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	
32/33	Кратковременная доза фликера фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	
34/35	Кратковременная доза фликера фазы С/СА	Число с плавающей запятой	
36/37	Длительная доза фликера фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	
38/39	Длительная доза фликера фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	
40/41	Длительная доза фликера фазы С/СА	Число с плавающей запятой	
42/43	Активная мощность фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
44/45	Активная мощность фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
46/47	Активная мощность фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
48/49	Реактивная мощность фазы А	Число с плавающей запятой	вар
50/51	Реактивная мощность фазы В	Число с плавающей запятой	вар
52/53	Реактивная мощность фазы С	Число с плавающей запятой	вар
54/55	Полная мощность фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
56/57	Полная мощность фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
58/59	Полная мощность фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
60/61	Коэффициент мощности фазы А	Число с плавающей запятой	
62/63	Коэффициент мощности фазы В	Число с плавающей запятой	
64/65	Коэффициент мощности фазы С	Число с плавающей запятой	

## Фазные гармонические параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
100/101	Значение напряжения 1-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
102/103	Значение напряжения 1-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
104/105	Значение напряжения 1-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
106/107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
108/109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
110/111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
112/113	Значение силы тока 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
114/115	Значение силы тока 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
116/117	Значение силы тока 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
118/119	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
120/121	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
122/123	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
124/125	Активная мощность 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
126/127	Активная мощность 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
128/129	Активная мощность 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
130/131	Реактивная мощность 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
132/133	Реактивная мощность 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
134/135	Реактивная мощность 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
136/137	Полная мощность 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
138/139	Полная мощность 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
140/141	Полная мощность 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
142/143	Угол фазового сдвига напряжения и тока 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
144/145	Угол фазового сдвига напряжения и тока 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
146/147	Угол фазового сдвига напряжения и тока 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
200/201	Значение напряжения 2-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
202/203	Значение напряжения 2-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
204/205	Значение напряжения 2-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
206/207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
208/209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
210/211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
212/213	Значение силы тока 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
214/215	Значение силы тока 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
216/217	Значение силы тока 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
218/219	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
220/221	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
222/223	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
224/225	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
226/227	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
228/229	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
230/231	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
232/233	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
234/235	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
236/237	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
238/239	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
240/241	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
242/243	Угол фазового сдвига напряжения и тока 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
244/245	Угол фазового сдвига напряжения и тока 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
246/247	Угол фазового сдвига напряжения и тока 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
300/301	Значение напряжения 3-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
302/303	Значение напряжения 3-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
304/305	Значение напряжения 3-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
306/307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
308/309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
310/311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
312/313	Значение силы тока 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
314/315	Значение силы тока 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
316/317	Значение силы тока 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
318/319	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
320/321	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
322/323	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
324/325	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
326/327	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
328/329	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
330/331	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
332/333	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
334/335	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
336/337	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
338/339	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
340/341	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
342/343	Угол фазового сдвига напряжения и тока 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
344/345	Угол фазового сдвига напряжения и тока 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
346/347	Угол фазового сдвига напряжения и тока 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
400/401	Значение напряжения 4-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
402/403	Значение напряжения 4-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
404/405	Значение напряжения 4-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
406/407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
408/409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
410/411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
412/413	Значение силы тока 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
414/415	Значение силы тока 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
416/417	Значение силы тока 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
418/419	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
420/421	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
422/423	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
424/425	Активная мощность 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
426/427	Активная мощность 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
428/429	Активная мощность 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
430/431	Реактивная мощность 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
432/433	Реактивная мощность 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
434/435	Реактивная мощность 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
436/437	Полная мощность 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
438/439	Полная мощность 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
440/441	Полная мощность 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
442/443	Угол фазового сдвига напряжения и тока 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
444/445	Угол фазового сдвига напряжения и тока 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
446/447	Угол фазового сдвига напряжения и тока 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
500/501	Значение напряжения 5-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
502/503	Значение напряжения 5-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
504/505	Значение напряжения 5-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
506/507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
508/509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
510/511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
512/513	Значение силы тока 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
514/515	Значение силы тока 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
516/517	Значение силы тока 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
518/519	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
520/521	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
522/523	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
524/525	Активная мощность 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
526/527	Активная мощность 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
528/529	Активная мощность 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
530/531	Реактивная мощность 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
532/533	Реактивная мощность 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
534/535	Реактивная мощность 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
536/537	Полная мощность 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
538/539	Полная мощность 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
540/541	Полная мощность 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
542/543	Угол фазового сдвига напряжения и тока 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
544/545	Угол фазового сдвига напряжения и тока 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
546/547	Угол фазового сдвига напряжения и тока 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
600/601	Значение напряжения 6-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
602/603	Значение напряжения 6-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
604/605	Значение напряжения 6-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
606/607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
608/609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
610/611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
612/613	Значение силы тока 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
614/615	Значение силы тока 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
616/617	Значение силы тока 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А



Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
618/619	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
620/621	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
622/623	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
624/625	Активная мощность 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
626/627	Активная мощность 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
628/629	Активная мощность 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
630/631	Реактивная мощность 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
632/633	Реактивная мощность 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
634/635	Реактивная мощность 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
636/637	Полная мощность 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
638/639	Полная мощность 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
640/641	Полная мощность 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
642/643	Угол фазового сдвига напряжения и тока 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
644/645	Угол фазового сдвига напряжения и тока 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
646/647	Угол фазового сдвига напряжения и тока 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
700/701	Значение напряжения 7-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
702/703	Значение напряжения 7-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
704/705	Значение напряжения 7-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
706/707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
708/709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
710/711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
712/713	Значение силы тока 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
714/715	Значение силы тока 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
716/717	Значение силы тока 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
718/719	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
720/721	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
722/723	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
724/725	Активная мощность 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
726/727	Активная мощность 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
728/729	Активная мощность 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
730/731	Реактивная мощность 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
732/733	Реактивная мощность 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
734/735	Реактивная мощность 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
736/737	Полная мощность 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
738/739	Полная мощность 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
740/741	Полная мощность 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
742/743	Угол фазового сдвига напряжения и тока 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
744/745	Угол фазового сдвига напряжения и тока 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
746/747	Угол фазового сдвига напряжения и тока 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
800/801	Значение напряжения 8-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
802/803	Значение напряжения 8-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
804/805	Значение напряжения 8-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
806/807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
808/809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
810/811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
812/813	Значение силы тока 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
814/815	Значение силы тока 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
816/817	Значение силы тока 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
818/819	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
820/821	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
822/823	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
824/825	Активная мощность 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
826/827	Активная мощность 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
828/829	Активная мощность 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
830/831	Реактивная мощность 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
832/833	Реактивная мощность 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
834/835	Реактивная мощность 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
836/837	Полная мощность 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
838/839	Полная мощность 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
840/841	Полная мощность 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
842/843	Угол фазового сдвига напряжения и тока 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
844/845	Угол фазового сдвига напряжения и тока 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
846/847	Угол фазового сдвига напряжения и тока 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
900/901	Значение напряжения 9-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
902/903	Значение напряжения 9-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
904/905	Значение напряжения 9-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
906/907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
908/909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
910/911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
912/913	Значение силы тока 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
914/915	Значение силы тока 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
916/917	Значение силы тока 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
918/919	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
920/921	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
922/923	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
924/925	Активная мощность 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
926/927	Активная мощность 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
928/929	Активная мощность 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
930/931	Реактивная мощность 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
932/933	Реактивная мощность 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
934/935	Реактивная мощность 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
936/937	Полная мощность 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
938/939	Полная мощность 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
940/941	Полная мощность 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
942/943	Угол фазового сдвига напряжения и тока 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
944/945	Угол фазового сдвига напряжения и тока 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
946/947	Угол фазового сдвига напряжения и тока 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1000/1001	Значение напряжения 10-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1002/1003	Значение напряжения 10-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1004/1005	Значение напряжения 10-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1006/1007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1008/1009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1010/1011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1012/1013	Значение силы тока 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1014/1015	Значение силы тока 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1016/1017	Значение силы тока 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1018/1019	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1020/1021	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1022/1023	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1024/1025	Активная мощность 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1026/1027	Активная мощность 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1028/1029	Активная мощность 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1030/1031	Реактивная мощность 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1032/1033	Реактивная мощность 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1034/1035	Реактивная мощность 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1036/1037	Полная мощность 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1038/1039	Полная мощность 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1040/1041	Полная мощность 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1042/1043	Угол фазового сдвига напряжения и тока 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1044/1045	Угол фазового сдвига напряжения и тока 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1046/1047	Угол фазового сдвига напряжения и тока 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1100/1101	Значение напряжения 11-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1102/1103	Значение напряжения 11-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1104/1105	Значение напряжения 11-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1106/1107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1108/1109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1110/1111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1112/1113	Значение силы тока 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1114/1115	Значение силы тока 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1116/1117	Значение силы тока 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1118/1119	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1120/1121	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1122/1123	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1124/1125	Активная мощность 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1126/1127	Активная мощность 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1128/1129	Активная мощность 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1130/1131	Реактивная мощность 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1132/1133	Реактивная мощность 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1134/1135	Реактивная мощность 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1136/1137	Полная мощность 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1138/1139	Полная мощность 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1140/1141	Полная мощность 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1142/1143	Угол фазового сдвига напряжения и тока 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1144/1145	Угол фазового сдвига напряжения и тока 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1146/1147	Угол фазового сдвига напряжения и тока 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1200/1201	Значение напряжения 12-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1202/1203	Значение напряжения 12-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1204/1205	Значение напряжения 12-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1206/1207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1208/1209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1210/1211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1212/1213	Значение силы тока 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1214/1215	Значение силы тока 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1216/1217	Значение силы тока 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1218/1219	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1220/1221	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1222/1223	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1224/1225	Активная мощность 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1226/1227	Активная мощность 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1228/1229	Активная мощность 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1230/1231	Реактивная мощность 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1232/1233	Реактивная мощность 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1234/1235	Реактивная мощность 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1236/1237	Полная мощность 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1238/1239	Полная мощность 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1240/1241	Полная мощность 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1242/1243	Угол фазового сдвига напряжения и тока 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1244/1245	Угол фазового сдвига напряжения и тока 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1246/1247	Угол фазового сдвига напряжения и тока 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1300/1301	Значение напряжения 13-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1302/1303	Значение напряжения 13-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1304/1305	Значение напряжения 13-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1306/1307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1308/1309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1310/1311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1312/1313	Значение силы тока 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1314/1315	Значение силы тока 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1316/1317	Значение силы тока 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1318/1319	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1320/1321	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1322/1323	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1324/1325	Активная мощность 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1326/1327	Активная мощность 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1328/1329	Активная мощность 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1330/1331	Реактивная мощность 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1332/1333	Реактивная мощность 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1334/1335	Реактивная мощность 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1336/1337	Полная мощность 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1338/1339	Полная мощность 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1340/1341	Полная мощность 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1342/1343	Угол фазового сдвига напряжения и тока 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1344/1345	Угол фазового сдвига напряжения и тока 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1346/1347	Угол фазового сдвига напряжения и тока 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1400/1401	Значение напряжения 14-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1402/1403	Значение напряжения 14-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1404/1405	Значение напряжения 14-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1406/1407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1408/1409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1410/1411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1412/1413	Значение силы тока 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1414/1415	Значение силы тока 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1416/1417	Значение силы тока 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1418/1419	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1420/1421	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1422/1423	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1424/1425	Активная мощность 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1426/1427	Активная мощность 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1428/1429	Активная мощность 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1430/1431	Реактивная мощность 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1432/1433	Реактивная мощность 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1434/1435	Реактивная мощность 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1436/1437	Полная мощность 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1438/1439	Полная мощность 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1440/1441	Полная мощность 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1442/1443	Угол фазового сдвига напряжения и тока 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1444/1445	Угол фазового сдвига напряжения и тока 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1446/1447	Угол фазового сдвига напряжения и тока 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1500/1501	Значение напряжения 15-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В



Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1502/1503	Значение напряжения 15-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1504/1505	Значение напряжения 15-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1506/1507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1508/1509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1510/1511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1512/1513	Значение силы тока 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1514/1515	Значение силы тока 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1516/1517	Значение силы тока 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1518/1519	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1520/1521	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1522/1523	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1524/1525	Активная мощность 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1526/1527	Активная мощность 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1528/1529	Активная мощность 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1530/1531	Реактивная мощность 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1532/1533	Реактивная мощность 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1534/1535	Реактивная мощность 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1536/1537	Полная мощность 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1538/1539	Полная мощность 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1540/1541	Полная мощность 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1542/1543	Угол фазового сдвига напряжения и тока 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1544/1545	Угол фазового сдвига напряжения и тока 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1546/1547	Угол фазового сдвига напряжения и тока 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1600/1601	Значение напряжения 16-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1602/1603	Значение напряжения 16-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1604/1605	Значение напряжения 16-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1606/1607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
1608/1609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й гармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
1610/1611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
1612/1613	Значение силы тока 16-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A
1614/1615	Значение силы тока 16-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	A
1616/1617	Значение силы тока 16-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	A
1618/1619	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	%
1620/1621	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	%
1622/1623	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	%
1624/1625	Активная мощность 16-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	Вт
1626/1627	Активная мощность 16-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	Вт
1628/1629	Активная мощность 16-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	Вт
1630/1631	Реактивная мощность 16-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	вар
1632/1633	Реактивная мощность 16-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	вар
1634/1635	Реактивная мощность 16-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	вар
1636/1637	Полная мощность 16-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	В·А
1638/1639	Полная мощность 16-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	В·А
1640/1641	Полная мощность 16-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	В·А
1642/1643	Угол фазового сдвига напряжения и тока 16-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	рад
1644/1645	Угол фазового сдвига напряжения и тока 16-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	рад
1646/1647	Угол фазового сдвига напряжения и тока 16-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	рад
1700/1701	Значение напряжения 17-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
1702/1703	Значение напряжения 17-й гармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	В
1704/1705	Значение напряжения 17-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	В
1706/1707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
1708/1709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й гармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1710/1711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
1712/1713	Значение силы тока 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1714/1715	Значение силы тока 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1716/1717	Значение силы тока 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1718/1719	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1720/1721	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1722/1723	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1724/1725	Активная мощность 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1726/1727	Активная мощность 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1728/1729	Активная мощность 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1730/1731	Реактивная мощность 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1732/1733	Реактивная мощность 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1734/1735	Реактивная мощность 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1736/1737	Полная мощность 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1738/1739	Полная мощность 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1740/1741	Полная мощность 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1742/1743	Угол фазового сдвига напряжения и тока 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1744/1745	Угол фазового сдвига напряжения и тока 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1746/1747	Угол фазового сдвига напряжения и тока 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1800/1801	Значение напряжения 18-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1802/1803	Значение напряжения 18-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1804/1805	Значение напряжения 18-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1806/1807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1808/1809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1810/1811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1812/1813	Значение силы тока 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1814/1815	Значение силы тока 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1816/1817	Значение силы тока 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
1818/1819	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1820/1821	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1822/1823	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1824/1825	Активная мощность 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1826/1827	Активная мощность 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1828/1829	Активная мощность 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1830/1831	Реактивная мощность 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1832/1833	Реактивная мощность 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1834/1835	Реактивная мощность 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1836/1837	Полная мощность 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1838/1839	Полная мощность 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1840/1841	Полная мощность 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1842/1843	Угол фазового сдвига напряжения и тока 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1844/1845	Угол фазового сдвига напряжения и тока 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1846/1847	Угол фазового сдвига напряжения и тока 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
1900/1901	Значение напряжения 19-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
1902/1903	Значение напряжения 19-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
1904/1905	Значение напряжения 19-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
1906/1907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
1908/1909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
1910/1911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
1912/1913	Значение силы тока 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
1914/1915	Значение силы тока 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
1916/1917	Значение силы тока 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
1918/1919	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
1920/1921	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
1922/1923	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
1924/1925	Активная мощность 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
1926/1927	Активная мощность 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
1928/1929	Активная мощность 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
1930/1931	Реактивная мощность 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
1932/1933	Реактивная мощность 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
1934/1935	Реактивная мощность 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
1936/1937	Полная мощность 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
1938/1939	Полная мощность 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
1940/1941	Полная мощность 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
1942/1943	Угол фазового сдвига напряжения и тока 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
1944/1945	Угол фазового сдвига напряжения и тока 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
1946/1947	Угол фазового сдвига напряжения и тока 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2000/2001	Значение напряжения 20-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2002/2003	Значение напряжения 20-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2004/2005	Значение напряжения 20-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2006/2007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2008/2009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2010/2011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2012/2013	Значение силы тока 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2014/2015	Значение силы тока 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2016/2017	Значение силы тока 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2018/2019	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2020/2021	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2022/2023	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2024/2025	Активная мощность 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2026/2027	Активная мощность 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2028/2029	Активная мощность 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2030/2031	Реактивная мощность 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2032/2033	Реактивная мощность 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2034/2035	Реактивная мощность 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2036/2037	Полная мощность 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2038/2039	Полная мощность 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2040/2041	Полная мощность 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2042/2043	Угол фазового сдвига напряжения и тока 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2044/2045	Угол фазового сдвига напряжения и тока 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2046/2047	Угол фазового сдвига напряжения и тока 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2100/2101	Значение напряжения 21-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2102/2103	Значение напряжения 21-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2104/2105	Значение напряжения 21-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2106/2107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2108/2109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2110/2111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2112/2113	Значение силы тока 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2114/2115	Значение силы тока 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2116/2117	Значение силы тока 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2118/2119	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2120/2121	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2122/2123	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2124/2125	Активная мощность 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2126/2127	Активная мощность 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2128/2129	Активная мощность 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2130/2131	Реактивная мощность 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2132/2133	Реактивная мощность 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2134/2135	Реактивная мощность 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2136/2137	Полная мощность 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2138/2139	Полная мощность 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2140/2141	Полная мощность 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2142/2143	Угол фазового сдвига напряжения и тока 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2144/2145	Угол фазового сдвига напряжения и тока 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2146/2147	Угол фазового сдвига напряжения и тока 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2200/2201	Значение напряжения 22-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2202/2203	Значение напряжения 22-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2204/2205	Значение напряжения 22-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2206/2207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2208/2209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2210/2211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2212/2213	Значение силы тока 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2214/2215	Значение силы тока 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2216/2217	Значение силы тока 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2218/2219	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2220/2221	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2222/2223	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2224/2225	Активная мощность 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2226/2227	Активная мощность 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2228/2229	Активная мощность 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2230/2231	Реактивная мощность 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2232/2233	Реактивная мощность 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2234/2235	Реактивная мощность 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2236/2237	Полная мощность 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2238/2239	Полная мощность 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2240/2241	Полная мощность 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2242/2243	Угол фазового сдвига напряжения и тока 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2244/2245	Угол фазового сдвига напряжения и тока 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2246/2247	Угол фазового сдвига напряжения и тока 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2300/2301	Значение напряжения 23-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2302/2303	Значение напряжения 23-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2304/2305	Значение напряжения 23-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2306/2307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2308/2309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2310/2311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2312/2313	Значение силы тока 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2314/2315	Значение силы тока 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2316/2317	Значение силы тока 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2318/2319	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2320/2321	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2322/2323	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2324/2325	Активная мощность 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2326/2327	Активная мощность 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2328/2329	Активная мощность 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2330/2331	Реактивная мощность 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2332/2333	Реактивная мощность 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар



Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2334/2335	Реактивная мощность 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2336/2337	Полная мощность 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2338/2339	Полная мощность 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2340/2341	Полная мощность 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2342/2343	Угол фазового сдвига напряжения и тока 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2344/2345	Угол фазового сдвига напряжения и тока 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2346/2347	Угол фазового сдвига напряжения и тока 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2400/2401	Значение напряжения 24-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2402/2403	Значение напряжения 24-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2404/2405	Значение напряжения 24-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2406/2407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2408/2409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2410/2411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2412/2413	Значение силы тока 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2414/2415	Значение силы тока 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2416/2417	Значение силы тока 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2418/2419	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2420/2421	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2422/2423	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2424/2425	Активная мощность 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2426/2427	Активная мощность 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2428/2429	Активная мощность 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2430/2431	Реактивная мощность 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2432/2433	Реактивная мощность 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2434/2435	Реактивная мощность 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2436/2437	Полная мощность 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2438/2439	Полная мощность 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2440/2441	Полная мощность 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2442/2443	Угол фазового сдвига напряжения и тока 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2444/2445	Угол фазового сдвига напряжения и тока 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2446/2447	Угол фазового сдвига напряжения и тока 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2500/2501	Значение напряжения 25-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2502/2503	Значение напряжения 25-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2504/2505	Значение напряжения 25-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2506/2507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2508/2509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2510/2511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2512/2513	Значение силы тока 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2514/2515	Значение силы тока 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2516/2517	Значение силы тока 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2518/2519	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2520/2521	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2522/2523	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2524/2525	Активная мощность 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2526/2527	Активная мощность 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2528/2529	Активная мощность 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2530/2531	Реактивная мощность 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2532/2533	Реактивная мощность 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2534/2535	Реактивная мощность 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2536/2537	Полная мощность 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2538/2539	Полная мощность 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2540/2541	Полная мощность 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2542/2543	Угол фазового сдвига напряжения и тока 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2544/2545	Угол фазового сдвига напряжения и тока 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2546/2547	Угол фазового сдвига напряжения и тока 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2600/2601	Значение напряжения 26-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2602/2603	Значение напряжения 26-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2604/2605	Значение напряжения 26-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2606/2607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2608/2609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2610/2611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2612/2613	Значение силы тока 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2614/2615	Значение силы тока 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2616/2617	Значение силы тока 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2618/2619	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2620/2621	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2622/2623	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2624/2625	Активная мощность 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2626/2627	Активная мощность 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2628/2629	Активная мощность 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2630/2631	Реактивная мощность 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2632/2633	Реактивная мощность 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2634/2635	Реактивная мощность 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2636/2637	Полная мощность 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2638/2639	Полная мощность 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2640/2641	Полная мощность 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2642/2643	Угол фазового сдвига напряжения и тока 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2644/2645	Угол фазового сдвига напряжения и тока 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2646/2647	Угол фазового сдвига напряжения и тока 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2700/2701	Значение напряжения 27-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2702/2703	Значение напряжения 27-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2704/2705	Значение напряжения 27-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2706/2707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2708/2709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2710/2711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2712/2713	Значение силы тока 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2714/2715	Значение силы тока 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2716/2717	Значение силы тока 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2718/2719	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2720/2721	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2722/2723	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2724/2725	Активная мощность 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2726/2727	Активная мощность 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2728/2729	Активная мощность 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2730/2731	Реактивная мощность 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2732/2733	Реактивная мощность 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2734/2735	Реактивная мощность 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2736/2737	Полная мощность 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2738/2739	Полная мощность 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2740/2741	Полная мощность 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2742/2743	Угол фазового сдвига напряжения и тока 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2744/2745	Угол фазового сдвига напряжения и тока 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2746/2747	Угол фазового сдвига напряжения и тока 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2800/2801	Значение напряжения 28-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2802/2803	Значение напряжения 28-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2804/2805	Значение напряжения 28-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
2806/2807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2808/2809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2810/2811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2812/2813	Значение силы тока 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2814/2815	Значение силы тока 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2816/2817	Значение силы тока 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2818/2819	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2820/2821	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2822/2823	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2824/2825	Активная мощность 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2826/2827	Активная мощность 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2828/2829	Активная мощность 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2830/2831	Реактивная мощность 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2832/2833	Реактивная мощность 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2834/2835	Реактивная мощность 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2836/2837	Полная мощность 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2838/2839	Полная мощность 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2840/2841	Полная мощность 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2842/2843	Угол фазового сдвига напряжения и тока 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2844/2845	Угол фазового сдвига напряжения и тока 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2846/2847	Угол фазового сдвига напряжения и тока 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
2900/2901	Значение напряжения 29-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
2902/2903	Значение напряжения 29-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
2904/2905	Значение напряжения 29-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
2906/2907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
2908/2909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
2910/2911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
2912/2913	Значение силы тока 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
2914/2915	Значение силы тока 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
2916/2917	Значение силы тока 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
2918/2919	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
2920/2921	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
2922/2923	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
2924/2925	Активная мощность 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
2926/2927	Активная мощность 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
2928/2929	Активная мощность 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
2930/2931	Реактивная мощность 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
2932/2933	Реактивная мощность 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
2934/2935	Реактивная мощность 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
2936/2937	Полная мощность 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
2938/2939	Полная мощность 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
2940/2941	Полная мощность 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
2942/2943	Угол фазового сдвига напряжения и тока 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
2944/2945	Угол фазового сдвига напряжения и тока 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
2946/2947	Угол фазового сдвига напряжения и тока 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3000/3001	Значение напряжения 30-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3002/3003	Значение напряжения 30-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3004/3005	Значение напряжения 30-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3006/3007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3008/3009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3010/3011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
3012/3013	Значение силы тока 30-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A
3014/3015	Значение силы тока 30-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	A
3016/3017	Значение силы тока 30-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	A
3018/3019	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	%
3020/3021	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	%
3022/3023	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	%
3024/3025	Активная мощность 30-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	Вт
3026/3027	Активная мощность 30-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	Вт
3028/3029	Активная мощность 30-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	Вт
3030/3031	Реактивная мощность 30-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	вар
3032/3033	Реактивная мощность 30-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	вар
3034/3035	Реактивная мощность 30-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	вар
3036/3037	Полная мощность 30-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	В·А
3038/3039	Полная мощность 30-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	В·А
3040/3041	Полная мощность 30-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	В·А
3042/3043	Угол фазового сдвига напряжения и тока 30-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	рад
3044/3045	Угол фазового сдвига напряжения и тока 30-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	рад
3046/3047	Угол фазового сдвига напряжения и тока 30-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	рад
3100/3101	Значение напряжения 31-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
3102/3103	Значение напряжения 31-й гармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	В
3104/3105	Значение напряжения 31-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	В
3106/3107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
3108/3109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й гармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
3110/3111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
3112/3113	Значение силы тока 31-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3114/3115	Значение силы тока 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3116/3117	Значение силы тока 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3118/3119	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3120/3121	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3122/3123	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3124/3125	Активная мощность 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3126/3127	Активная мощность 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3128/3129	Активная мощность 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3130/3131	Реактивная мощность 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3132/3133	Реактивная мощность 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3134/3135	Реактивная мощность 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3136/3137	Полная мощность 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3138/3139	Полная мощность 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3140/3141	Полная мощность 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3142/3143	Угол фазового сдвига напряжения и тока 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3144/3145	Угол фазового сдвига напряжения и тока 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3146/3147	Угол фазового сдвига напряжения и тока 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3200/3201	Значение напряжения 32-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3202/3203	Значение напряжения 32-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3204/3205	Значение напряжения 32-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3206/3207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3208/3209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3210/3211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3212/3213	Значение силы тока 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3214/3215	Значение силы тока 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3216/3217	Значение силы тока 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А



Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3218/3219	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3220/3221	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3222/3223	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3224/3225	Активная мощность 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3226/3227	Активная мощность 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3228/3229	Активная мощность 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3230/3231	Реактивная мощность 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3232/3233	Реактивная мощность 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3234/3235	Реактивная мощность 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3236/3237	Полная мощность 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3238/3239	Полная мощность 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3240/3241	Полная мощность 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3242/3243	Угол фазового сдвига напряжения и тока 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3244/3245	Угол фазового сдвига напряжения и тока 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3246/3247	Угол фазового сдвига напряжения и тока 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3300/3301	Значение напряжения 33-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3302/3303	Значение напряжения 33-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3304/3305	Значение напряжения 33-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3306/3307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3308/3309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3310/3311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3312/3313	Значение силы тока 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3314/3315	Значение силы тока 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3316/3317	Значение силы тока 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3318/3319	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3320/3321	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3322/3323	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3324/3325	Активная мощность 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3326/3327	Активная мощность 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3328/3329	Активная мощность 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3330/3331	Реактивная мощность 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3332/3333	Реактивная мощность 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3334/3335	Реактивная мощность 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3336/3337	Полная мощность 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3338/3339	Полная мощность 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3340/3341	Полная мощность 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3342/3343	Угол фазового сдвига напряжения и тока 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3344/3345	Угол фазового сдвига напряжения и тока 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3346/3347	Угол фазового сдвига напряжения и тока 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3400/3401	Значение напряжения 34-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3402/3403	Значение напряжения 34-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3404/3405	Значение напряжения 34-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3406/3407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3408/3409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3410/3411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3412/3413	Значение силы тока 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3414/3415	Значение силы тока 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3416/3417	Значение силы тока 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3418/3419	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3420/3421	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3422/3423	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3424/3425	Активная мощность 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3426/3427	Активная мощность 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3428/3429	Активная мощность 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3430/3431	Реактивная мощность 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3432/3433	Реактивная мощность 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3434/3435	Реактивная мощность 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3436/3437	Полная мощность 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3438/3439	Полная мощность 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3440/3441	Полная мощность 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3442/3443	Угол фазового сдвига напряжения и тока 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3444/3445	Угол фазового сдвига напряжения и тока 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3446/3447	Угол фазового сдвига напряжения и тока 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3500/3501	Значение напряжения 35-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3502/3503	Значение напряжения 35-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3504/3505	Значение напряжения 35-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3506/3507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3508/3509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3510/3511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3512/3513	Значение силы тока 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3514/3515	Значение силы тока 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3516/3517	Значение силы тока 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3518/3519	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3520/3521	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3522/3523	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3524/3525	Активная мощность 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3526/3527	Активная мощность 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3528/3529	Активная мощность 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3530/3531	Реактивная мощность 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3532/3533	Реактивная мощность 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3534/3535	Реактивная мощность 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3536/3537	Полная мощность 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3538/3539	Полная мощность 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3540/3541	Полная мощность 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3542/3543	Угол фазового сдвига напряжения и тока 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3544/3545	Угол фазового сдвига напряжения и тока 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3546/3547	Угол фазового сдвига напряжения и тока 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3600/3601	Значение напряжения 36-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3602/3603	Значение напряжения 36-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3604/3605	Значение напряжения 36-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3606/3607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3608/3609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3610/3611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3612/3613	Значение силы тока 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3614/3615	Значение силы тока 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3616/3617	Значение силы тока 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3618/3619	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3620/3621	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3622/3623	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3624/3625	Активная мощность 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3626/3627	Активная мощность 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3628/3629	Активная мощность 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3630/3631	Реактивная мощность 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3632/3633	Реактивная мощность 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3634/3635	Реактивная мощность 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3636/3637	Полная мощность 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3638/3639	Полная мощность 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3640/3641	Полная мощность 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3642/3643	Угол фазового сдвига напряжения и тока 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3644/3645	Угол фазового сдвига напряжения и тока 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3646/3647	Угол фазового сдвига напряжения и тока 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3700/3701	Значение напряжения 37-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3702/3703	Значение напряжения 37-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3704/3705	Значение напряжения 37-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3706/3707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3708/3709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3710/3711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3712/3713	Значение силы тока 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3714/3715	Значение силы тока 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3716/3717	Значение силы тока 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3718/3719	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3720/3721	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3722/3723	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3724/3725	Активная мощность 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3726/3727	Активная мощность 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3728/3729	Активная мощность 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3730/3731	Реактивная мощность 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3732/3733	Реактивная мощность 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3734/3735	Реактивная мощность 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3736/3737	Полная мощность 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3738/3739	Полная мощность 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3740/3741	Полная мощность 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3742/3743	Угол фазового сдвига напряжения и тока 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3744/3745	Угол фазового сдвига напряжения и тока 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3746/3747	Угол фазового сдвига напряжения и тока 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3800/3801	Значение напряжения 38-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3802/3803	Значение напряжения 38-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3804/3805	Значение напряжения 38-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3806/3807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3808/3809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3810/3811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3812/3813	Значение силы тока 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3814/3815	Значение силы тока 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3816/3817	Значение силы тока 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3818/3819	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3820/3821	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3822/3823	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3824/3825	Активная мощность 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3826/3827	Активная мощность 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3828/3829	Активная мощность 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3830/3831	Реактивная мощность 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3832/3833	Реактивная мощность 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3834/3835	Реактивная мощность 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3836/3837	Полная мощность 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3838/3839	Полная мощность 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3840/3841	Полная мощность 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3842/3843	Угол фазового сдвига напряжения и тока 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3844/3845	Угол фазового сдвига напряжения и тока 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
3846/3847	Угол фазового сдвига напряжения и тока 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
3900/3901	Значение напряжения 39-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
3902/3903	Значение напряжения 39-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
3904/3905	Значение напряжения 39-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
3906/3907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
3908/3909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
3910/3911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
3912/3913	Значение силы тока 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
3914/3915	Значение силы тока 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
3916/3917	Значение силы тока 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
3918/3919	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
3920/3921	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
3922/3923	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
3924/3925	Активная мощность 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
3926/3927	Активная мощность 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
3928/3929	Активная мощность 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
3930/3931	Реактивная мощность 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
3932/3933	Реактивная мощность 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
3934/3935	Реактивная мощность 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
3936/3937	Полная мощность 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
3938/3939	Полная мощность 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
3940/3941	Полная мощность 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
3942/3943	Угол фазового сдвига напряжения и тока 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
3944/3945	Угол фазового сдвига напряжения и тока 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
3946/3947	Угол фазового сдвига напряжения и тока 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4000/4001	Значение напряжения 40-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4002/4003	Значение напряжения 40-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4004/4005	Значение напряжения 40-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4006/4007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4008/4009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4010/4011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4012/4013	Значение силы тока 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4014/4015	Значение силы тока 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4016/4017	Значение силы тока 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4018/4019	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4020/4021	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4022/4023	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4024/4025	Активная мощность 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4026/4027	Активная мощность 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4028/4029	Активная мощность 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4030/4031	Реактивная мощность 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4032/4033	Реактивная мощность 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4034/4035	Реактивная мощность 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4036/4037	Полная мощность 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4038/4039	Полная мощность 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4040/4041	Полная мощность 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4042/4043	Угол фазового сдвига напряжения и тока 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4044/4045	Угол фазового сдвига напряжения и тока 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4046/4047	Угол фазового сдвига напряжения и тока 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4100/4101	Значение напряжения 41-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В



Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4102/4103	Значение напряжения 41-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4104/4105	Значение напряжения 41-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4106/4107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4108/4109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4110/4111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4112/4113	Значение силы тока 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4114/4115	Значение силы тока 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4116/4117	Значение силы тока 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4118/4119	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4120/4121	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4122/4123	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4124/4125	Активная мощность 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4126/4127	Активная мощность 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4128/4129	Активная мощность 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4130/4131	Реактивная мощность 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4132/4133	Реактивная мощность 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4134/4135	Реактивная мощность 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4136/4137	Полная мощность 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4138/4139	Полная мощность 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4140/4141	Полная мощность 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4142/4143	Угол фазового сдвига напряжения и тока 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4144/4145	Угол фазового сдвига напряжения и тока 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4146/4147	Угол фазового сдвига напряжения и тока 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4200/4201	Значение напряжения 42-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4202/4203	Значение напряжения 42-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4204/4205	Значение напряжения 42-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4206/4207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
4208/4209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й гармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
4210/4211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
4212/4213	Значение силы тока 42-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A
4214/4215	Значение силы тока 42-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	A
4216/4217	Значение силы тока 42-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	A
4218/4219	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	%
4220/4221	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	%
4222/4223	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	%
4224/4225	Активная мощность 42-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	Вт
4226/4227	Активная мощность 42-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	Вт
4228/4229	Активная мощность 42-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	Вт
4230/4231	Реактивная мощность 42-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	вар
4232/4233	Реактивная мощность 42-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	вар
4234/4235	Реактивная мощность 42-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	вар
4236/4237	Полная мощность 42-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	В·А
4238/4239	Полная мощность 42-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	В·А
4240/4241	Полная мощность 42-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	В·А
4242/4243	Угол фазового сдвига напряжения и тока 42-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	рад
4244/4245	Угол фазового сдвига напряжения и тока 42-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	рад
4246/4247	Угол фазового сдвига напряжения и тока 42-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	рад
4300/4301	Значение напряжения 43-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
4302/4303	Значение напряжения 43-й гармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	В
4304/4305	Значение напряжения 43-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	В
4306/4307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
4308/4309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й гармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4310/4311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
4312/4313	Значение силы тока 43-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A
4314/4315	Значение силы тока 43-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	A
4316/4317	Значение силы тока 43-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	A
4318/4319	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	%
4320/4321	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	%
4322/4323	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	%
4324/4325	Активная мощность 43-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	Вт
4326/4327	Активная мощность 43-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	Вт
4328/4329	Активная мощность 43-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	Вт
4330/4331	Реактивная мощность 43-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	вар
4332/4333	Реактивная мощность 43-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	вар
4334/4335	Реактивная мощность 43-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	вар
4336/4337	Полная мощность 43-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	В·А
4338/4339	Полная мощность 43-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	В·А
4340/4341	Полная мощность 43-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	В·А
4342/4343	Угол фазового сдвига напряжения и тока 43-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	рад
4344/4345	Угол фазового сдвига напряжения и тока 43-й гармонической составляющей фазы B	Число с плавающей запятой	рад
4346/4347	Угол фазового сдвига напряжения и тока 43-й гармонической составляющей фазы C	Число с плавающей запятой	рад
4400/4401	Значение напряжения 44-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	В
4402/4403	Значение напряжения 44-й гармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	В
4404/4405	Значение напряжения 44-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	В
4406/4407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й гармонической составляющей фазы A/AB	Число с плавающей запятой	%
4408/4409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й гармонической составляющей фазы B/BC	Число с плавающей запятой	%
4410/4411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й гармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
4412/4413	Значение силы тока 44-й гармонической составляющей фазы A	Число с плавающей запятой	A

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4414/4415	Значение силы тока 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4416/4417	Значение силы тока 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4418/4419	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4420/4421	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4422/4423	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4424/4425	Активная мощность 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4426/4427	Активная мощность 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4428/4429	Активная мощность 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4430/4431	Реактивная мощность 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4432/4433	Реактивная мощность 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4434/4435	Реактивная мощность 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4436/4437	Полная мощность 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4438/4439	Полная мощность 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4440/4441	Полная мощность 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4442/4443	Угол фазового сдвига напряжения и тока 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4444/4445	Угол фазового сдвига напряжения и тока 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4446/4447	Угол фазового сдвига напряжения и тока 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4500/4501	Значение напряжения 45-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4502/4503	Значение напряжения 45-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4504/4505	Значение напряжения 45-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4506/4507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4508/4509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4510/4511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4512/4513	Значение силы тока 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4514/4515	Значение силы тока 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4516/4517	Значение силы тока 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4518/4519	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4520/4521	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4522/4523	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4524/4525	Активная мощность 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4526/4527	Активная мощность 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4528/4529	Активная мощность 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4530/4531	Реактивная мощность 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4532/4533	Реактивная мощность 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4534/4535	Реактивная мощность 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4536/4537	Полная мощность 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4538/4539	Полная мощность 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4540/4541	Полная мощность 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4542/4543	Угол фазового сдвига напряжения и тока 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4544/4545	Угол фазового сдвига напряжения и тока 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4546/4547	Угол фазового сдвига напряжения и тока 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4600/4601	Значение напряжения 46-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4602/4603	Значение напряжения 46-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4604/4605	Значение напряжения 46-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4606/4607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4608/4609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4610/4611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4612/4613	Значение силы тока 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4614/4615	Значение силы тока 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4616/4617	Значение силы тока 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4618/4619	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4620/4621	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4622/4623	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4624/4625	Активная мощность 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4626/4627	Активная мощность 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4628/4629	Активная мощность 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4630/4631	Реактивная мощность 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4632/4633	Реактивная мощность 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4634/4635	Реактивная мощность 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4636/4637	Полная мощность 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4638/4639	Полная мощность 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4640/4641	Полная мощность 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4642/4643	Угол фазового сдвига напряжения и тока 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4644/4645	Угол фазового сдвига напряжения и тока 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4646/4647	Угол фазового сдвига напряжения и тока 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4700/4701	Значение напряжения 47-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4702/4703	Значение напряжения 47-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4704/4705	Значение напряжения 47-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4706/4707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4708/4709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4710/4711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4712/4713	Значение силы тока 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4714/4715	Значение силы тока 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4716/4717	Значение силы тока 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4718/4719	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4720/4721	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4722/4723	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4724/4725	Активная мощность 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4726/4727	Активная мощность 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4728/4729	Активная мощность 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4730/4731	Реактивная мощность 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4732/4733	Реактивная мощность 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4734/4735	Реактивная мощность 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4736/4737	Полная мощность 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4738/4739	Полная мощность 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4740/4741	Полная мощность 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4742/4743	Угол фазового сдвига напряжения и тока 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4744/4745	Угол фазового сдвига напряжения и тока 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4746/4747	Угол фазового сдвига напряжения и тока 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4800/4801	Значение напряжения 48-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4802/4803	Значение напряжения 48-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4804/4805	Значение напряжения 48-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4806/4807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4808/4809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4810/4811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4812/4813	Значение силы тока 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4814/4815	Значение силы тока 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4816/4817	Значение силы тока 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4818/4819	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4820/4821	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4822/4823	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4824/4825	Активная мощность 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4826/4827	Активная мощность 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4828/4829	Активная мощность 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4830/4831	Реактивная мощность 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4832/4833	Реактивная мощность 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
4834/4835	Реактивная мощность 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4836/4837	Полная мощность 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4838/4839	Полная мощность 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4840/4841	Полная мощность 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4842/4843	Угол фазового сдвига напряжения и тока 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4844/4845	Угол фазового сдвига напряжения и тока 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4846/4847	Угол фазового сдвига напряжения и тока 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
4900/4901	Значение напряжения 49-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
4902/4903	Значение напряжения 49-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
4904/4905	Значение напряжения 49-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
4906/4907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
4908/4909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
4910/4911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
4912/4913	Значение силы тока 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
4914/4915	Значение силы тока 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
4916/4917	Значение силы тока 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
4918/4919	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
4920/4921	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
4922/4923	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
4924/4925	Активная мощность 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
4926/4927	Активная мощность 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
4928/4929	Активная мощность 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
4930/4931	Реактивная мощность 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
4932/4933	Реактивная мощность 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар



Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
4934/4935	Реактивная мощность 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
4936/4937	Полная мощность 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А
4938/4939	Полная мощность 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
4940/4941	Полная мощность 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
4942/4943	Угол фазового сдвига напряжения и тока 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
4944/4945	Угол фазового сдвига напряжения и тока 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
4946/4947	Угол фазового сдвига напряжения и тока 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад
5000/5001	Значение напряжения 50-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	В
5002/5003	Значение напряжения 50-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	В
5004/5005	Значение напряжения 50-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	В
5006/5007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 50-й гармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5008/5009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 50-й гармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5010/5011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 50-й гармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5012/5013	Значение силы тока 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5014/5015	Значение силы тока 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5016/5017	Значение силы тока 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5018/5019	Коэффициент несинусоидальности тока 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5020/5021	Коэффициент несинусоидальности тока 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5022/5023	Коэффициент несинусоидальности тока 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5024/5025	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	Вт
5026/5027	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	Вт
5028/5029	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	Вт
5030/5031	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	вар
5032/5033	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	вар
5034/5035	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	вар
5036/5037	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В·А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5038/5039	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В·А
5040/5041	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В·А
5042/5043	Угол фазового сдвига напряжения и тока 50-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	рад
5044/5045	Угол фазового сдвига напряжения и тока 50-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	рад
5046/5047	Угол фазового сдвига напряжения и тока 50-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	рад

### Фазные интергармонические параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5100/5101	Значение напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5102/5103	Значение напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5104/5105	Значение напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5106/5107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5108/5109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5110/5111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 0-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5112/5113	Значение силы тока 0-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5114/5115	Значение силы тока 0-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5116/5117	Значение силы тока 0-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5118/5119	Коэффициент несинусоидальности тока 0-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5120/5121	Коэффициент несинусоидальности тока 0-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5122/5123	Коэффициент несинусоидальности тока 0-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5200/5201	Значение напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5202/5203	Значение напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5204/5205	Значение напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5206/5207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5208/5209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5210/5211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 1-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5212/5213	Значение силы тока 1-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5214/5215	Значение силы тока 1-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5216/5217	Значение силы тока 1-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5218/5219	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5220/5221	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5222/5223	Коэффициент несинусоидальности тока 1-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5300/5301	Значение напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5302/5303	Значение напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5304/5305	Значение напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5306/5307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5308/5309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5310/5311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 2-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5312/5313	Значение силы тока 2-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5314/5315	Значение силы тока 2-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5316/5317	Значение силы тока 2-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5318/5319	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5320/5321	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5322/5323	Коэффициент несинусоидальности тока 2-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5400/5401	Значение напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5402/5403	Значение напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5404/5405	Значение напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5406/5407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5408/5409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5410/5411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 3-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5412/5413	Значение силы тока 3-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5414/5415	Значение силы тока 3-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5416/5417	Значение силы тока 3-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5418/5419	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5420/5421	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5422/5423	Коэффициент несинусоидальности тока 3-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5500/5501	Значение напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5502/5503	Значение напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5504/5505	Значение напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5506/5507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5508/5509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5510/5511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 4-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5512/5513	Значение силы тока 4-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5514/5515	Значение силы тока 4-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5516/5517	Значение силы тока 4-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5518/5519	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5520/5521	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5522/5523	Коэффициент несинусоидальности тока 4-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5600/5601	Значение напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5602/5603	Значение напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5604/5605	Значение напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5606/5607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5608/5609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5610/5611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 5-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5612/5613	Значение силы тока 5-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5614/5615	Значение силы тока 5-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5616/5617	Значение силы тока 5-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5618/5619	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5620/5621	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5622/5623	Коэффициент несинусоидальности тока 5-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5700/5701	Значение напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5702/5703	Значение напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5704/5705	Значение напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5706/5707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5708/5709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5710/5711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 6-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5712/5713	Значение силы тока 6-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5714/5715	Значение силы тока 6-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5716/5717	Значение силы тока 6-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5718/5719	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5720/5721	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5722/5723	Коэффициент несинусоидальности тока 6-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5800/5801	Значение напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5802/5803	Значение напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5804/5805	Значение напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5806/5807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5808/5809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5810/5811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 7-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5812/5813	Значение силы тока 7-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5814/5815	Значение силы тока 7-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5816/5817	Значение силы тока 7-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5818/5819	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5820/5821	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
5822/5823	Коэффициент несинусоидальности тока 7-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
5900/5901	Значение напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
5902/5903	Значение напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
5904/5905	Значение напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
5906/5907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
5908/5909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
5910/5911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 8-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
5912/5913	Значение силы тока 8-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
5914/5915	Значение силы тока 8-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
5916/5917	Значение силы тока 8-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
5918/5919	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
5920/5921	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
5922/5923	Коэффициент несинусоидальности тока 8-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6000/6001	Значение напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6002/6003	Значение напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6004/6005	Значение напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6006/6007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6008/6009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6010/6011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 9-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6012/6013	Значение силы тока 9-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6014/6015	Значение силы тока 9-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6016/6017	Значение силы тока 9-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6018/6019	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6020/6021	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6022/6023	Коэффициент несинусоидальности тока 9-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6100/6101	Значение напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6102/6103	Значение напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6104/6105	Значение напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6106/6107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6108/6109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6110/6111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 10-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6112/6113	Значение силы тока 10-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6114/6115	Значение силы тока 10-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6116/6117	Значение силы тока 10-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6118/6119	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
6120/6121	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6122/6123	Коэффициент несинусоидальности тока 10-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6200/6201	Значение напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6202/6203	Значение напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6204/6205	Значение напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6206/6207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6208/6209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6210/6211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 11-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6212/6213	Значение силы тока 11-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6214/6215	Значение силы тока 11-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6216/6217	Значение силы тока 11-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6218/6219	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6220/6221	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6222/6223	Коэффициент несинусоидальности тока 11-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6300/6301	Значение напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6302/6303	Значение напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6304/6305	Значение напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6306/6307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6308/6309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6310/6311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 12-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6312/6313	Значение силы тока 12-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6314/6315	Значение силы тока 12-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6316/6317	Значение силы тока 12-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А



Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
6318/6319	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6320/6321	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6322/6323	Коэффициент несинусоидальности тока 12-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6400/6401	Значение напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6402/6403	Значение напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6404/6405	Значение напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6406/6407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6408/6409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6410/6411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 13-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6412/6413	Значение силы тока 13-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6414/6415	Значение силы тока 13-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6416/6417	Значение силы тока 13-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6418/6419	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6420/6421	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6422/6423	Коэффициент несинусоидальности тока 13-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6500/6501	Значение напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6502/6503	Значение напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6504/6505	Значение напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6506/6507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6508/6509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6510/6511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 14-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6512/6513	Значение силы тока 14-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6514/6515	Значение силы тока 14-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
6516/6517	Значение силы тока 14-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6518/6519	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6520/6521	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6522/6523	Коэффициент несинусоидальности тока 14-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6600/6601	Значение напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6602/6603	Значение напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6604/6605	Значение напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6606/6607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6608/6609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6610/6611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 15-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6612/6613	Значение силы тока 15-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6614/6615	Значение силы тока 15-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6616/6617	Значение силы тока 15-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6618/6619	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6620/6621	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6622/6623	Коэффициент несинусоидальности тока 15-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6700/6701	Значение напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6702/6703	Значение напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6704/6705	Значение напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6706/6707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6708/6709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6710/6711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 16-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6712/6713	Значение силы тока 16-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
6714/6715	Значение силы тока 16-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6716/6717	Значение силы тока 16-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6718/6719	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6720/6721	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6722/6723	Коэффициент несинусоидальности тока 16-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6800/6801	Значение напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6802/6803	Значение напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6804/6805	Значение напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6806/6807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6808/6809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6810/6811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 17-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
6812/6813	Значение силы тока 17-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6814/6815	Значение силы тока 17-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6816/6817	Значение силы тока 17-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6818/6819	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6820/6821	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6822/6823	Коэффициент несинусоидальности тока 17-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
6900/6901	Значение напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
6902/6903	Значение напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
6904/6905	Значение напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
6906/6907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
6908/6909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
6910/6911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 18-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
6912/6913	Значение силы тока 18-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
6914/6915	Значение силы тока 18-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
6916/6917	Значение силы тока 18-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
6918/6919	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
6920/6921	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
6922/6923	Коэффициент несинусоидальности тока 18-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7000/7001	Значение напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7002/7003	Значение напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7004/7005	Значение напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7006/7007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7008/7009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7010/7011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 19-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7012/7013	Значение силы тока 19-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7014/7015	Значение силы тока 19-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7016/7017	Значение силы тока 19-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7018/7019	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7020/7021	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7022/7023	Коэффициент несинусоидальности тока 19-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7100/7101	Значение напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7102/7103	Значение напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7104/7105	Значение напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7106/7107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7108/7109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
7110/7111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 20-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7112/7113	Значение силы тока 20-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7114/7115	Значение силы тока 20-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7116/7117	Значение силы тока 20-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7118/7119	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7120/7121	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7122/7123	Коэффициент несинусоидальности тока 20-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7200/7201	Значение напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7202/7203	Значение напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7204/7205	Значение напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7206/7207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7208/7209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7210/7211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 21-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7212/7213	Значение силы тока 21-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7214/7215	Значение силы тока 21-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7216/7217	Значение силы тока 21-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7218/7219	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7220/7221	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7222/7223	Коэффициент несинусоидальности тока 21-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7300/7301	Значение напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7302/7303	Значение напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7304/7305	Значение напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7306/7307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
7308/7309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7310/7311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 22-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7312/7313	Значение силы тока 22-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7314/7315	Значение силы тока 22-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7316/7317	Значение силы тока 22-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7318/7319	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7320/7321	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7322/7323	Коэффициент несинусоидальности тока 22-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7400/7401	Значение напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7402/7403	Значение напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7404/7405	Значение напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7406/7407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7408/7409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7410/7411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 23-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7412/7413	Значение силы тока 23-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7414/7415	Значение силы тока 23-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7416/7417	Значение силы тока 23-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7418/7419	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7420/7421	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7422/7423	Коэффициент несинусоидальности тока 23-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7500/7501	Значение напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7502/7503	Значение напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7504/7505	Значение напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
7506/7507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7508/7509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7510/7511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 24-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7512/7513	Значение силы тока 24-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7514/7515	Значение силы тока 24-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7516/7517	Значение силы тока 24-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7518/7519	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7520/7521	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7522/7523	Коэффициент несинусоидальности тока 24-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7600/7601	Значение напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7602/7603	Значение напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7604/7605	Значение напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7606/7607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7608/7609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7610/7611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 25-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7612/7613	Значение силы тока 25-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7614/7615	Значение силы тока 25-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7616/7617	Значение силы тока 25-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7618/7619	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7620/7621	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7622/7623	Коэффициент несинусоидальности тока 25-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7700/7701	Значение напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7702/7703	Значение напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
7704/7705	Значение напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7706/7707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7708/7709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7710/7711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 26-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7712/7713	Значение силы тока 26-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7714/7715	Значение силы тока 26-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7716/7717	Значение силы тока 26-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7718/7719	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7720/7721	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7722/7723	Коэффициент несинусоидальности тока 26-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7800/7801	Значение напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
7802/7803	Значение напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7804/7805	Значение напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7806/7807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7808/7809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7810/7811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 27-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7812/7813	Значение силы тока 27-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7814/7815	Значение силы тока 27-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7816/7817	Значение силы тока 27-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7818/7819	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7820/7821	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7822/7823	Коэффициент несинусоидальности тока 27-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
7900/7901	Значение напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В



Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
7902/7903	Значение напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
7904/7905	Значение напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
7906/7907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
7908/7909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
7910/7911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 28-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
7912/7913	Значение силы тока 28-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
7914/7915	Значение силы тока 28-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
7916/7917	Значение силы тока 28-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
7918/7919	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
7920/7921	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
7922/7923	Коэффициент несинусоидальности тока 28-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8000/8001	Значение напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8002/8003	Значение напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8004/8005	Значение напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8006/8007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8008/8009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8010/8011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 29-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8012/8013	Значение силы тока 29-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8014/8015	Значение силы тока 29-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8016/8017	Значение силы тока 29-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8018/8019	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8020/8021	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8022/8023	Коэффициент несинусоидальности тока 29-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
8100/8101	Значение напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8102/8103	Значение напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8104/8105	Значение напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8106/8107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8108/8109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8110/8111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 30-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8112/8113	Значение силы тока 30-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8114/8115	Значение силы тока 30-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8116/8117	Значение силы тока 30-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8118/8119	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8120/8121	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8122/8123	Коэффициент несинусоидальности тока 30-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8200/8201	Значение напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8202/8203	Значение напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8204/8205	Значение напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8206/8207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8208/8209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8210/8211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 31-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8212/8213	Значение силы тока 31-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8214/8215	Значение силы тока 31-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8216/8217	Значение силы тока 31-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8218/8219	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8220/8221	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
8222/8223	Коэффициент несинусоидальности тока 31-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8300/8301	Значение напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8302/8303	Значение напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8304/8305	Значение напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8306/8307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8308/8309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8310/8311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 32-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8312/8313	Значение силы тока 32-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8314/8315	Значение силы тока 32-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8316/8317	Значение силы тока 32-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8318/8319	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8320/8321	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8322/8323	Коэффициент несинусоидальности тока 32-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8400/8401	Значение напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8402/8403	Значение напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8404/8405	Значение напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8406/8407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8408/8409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8410/8411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 33-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8412/8413	Значение силы тока 33-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8414/8415	Значение силы тока 33-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8416/8417	Значение силы тока 33-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8418/8419	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
8420/8421	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8422/8423	Коэффициент несинусоидальности тока 33-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8500/8501	Значение напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8502/8503	Значение напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8504/8505	Значение напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8506/8507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8508/8509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8510/8511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 34-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8512/8513	Значение силы тока 34-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8514/8515	Значение силы тока 34-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8516/8517	Значение силы тока 34-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8518/8519	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8520/8521	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8522/8523	Коэффициент несинусоидальности тока 34-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8600/8601	Значение напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8602/8603	Значение напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8604/8605	Значение напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8606/8607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8608/8609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8610/8611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 35-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8612/8613	Значение силы тока 35-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8614/8615	Значение силы тока 35-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8616/8617	Значение силы тока 35-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
8618/8619	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8620/8621	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8622/8623	Коэффициент несинусоидальности тока 35-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8700/8701	Значение напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8702/8703	Значение напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8704/8705	Значение напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8706/8707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8708/8709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8710/8711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 36-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8712/8713	Значение силы тока 36-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8714/8715	Значение силы тока 36-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8716/8717	Значение силы тока 36-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8718/8719	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8720/8721	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8722/8723	Коэффициент несинусоидальности тока 36-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8800/8801	Значение напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8802/8803	Значение напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8804/8805	Значение напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8806/8807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8808/8809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8810/8811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 37-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8812/8813	Значение силы тока 37-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8814/8815	Значение силы тока 37-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
8816/8817	Значение силы тока 37-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8818/8819	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8820/8821	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8822/8823	Коэффициент несинусоидальности тока 37-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
8900/8901	Значение напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
8902/8903	Значение напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
8904/8905	Значение напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
8906/8907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
8908/8909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
8910/8911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 38-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
8912/8913	Значение силы тока 38-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
8914/8915	Значение силы тока 38-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
8916/8917	Значение силы тока 38-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
8918/8919	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
8920/8921	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
8922/8923	Коэффициент несинусоидальности тока 38-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9000/9001	Значение напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9002/9003	Значение напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9004/9005	Значение напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9006/9007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9008/9009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9010/9011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 39-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9012/9013	Значение силы тока 39-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
9014/9015	Значение силы тока 39-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9016/9017	Значение силы тока 39-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9018/9019	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9020/9021	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9022/9023	Коэффициент несинусоидальности тока 39-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9100/9101	Значение напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9102/9103	Значение напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9104/9105	Значение напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9106/9107	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9108/9109	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9110/9111	Коэффициент несинусоидальности напряжения 40-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9112/9113	Значение силы тока 40-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9114/9115	Значение силы тока 40-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9116/9117	Значение силы тока 40-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9118/9119	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9120/9121	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9122/9123	Коэффициент несинусоидальности тока 40-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9200/9201	Значение напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9202/9203	Значение напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9204/9205	Значение напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9206/9207	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9208/9209	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9210/9211	Коэффициент несинусоидальности напряжения 41-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
9212/9213	Значение силы тока 41-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9214/9215	Значение силы тока 41-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9216/9217	Значение силы тока 41-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9218/9219	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9220/9221	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9222/9223	Коэффициент несинусоидальности тока 41-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9300/9301	Значение напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9302/9303	Значение напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9304/9305	Значение напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9306/9307	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9308/9309	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9310/9311	Коэффициент несинусоидальности напряжения 42-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9312/9313	Значение силы тока 42-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9314/9315	Значение силы тока 42-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9316/9317	Значение силы тока 42-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9318/9319	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9320/9321	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9322/9323	Коэффициент несинусоидальности тока 42-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9400/9401	Значение напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9402/9403	Значение напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9404/9405	Значение напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9406/9407	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9408/9409	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%



Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
9410/9411	Коэффициент несинусоидальности напряжения 43-й интергармонической составляющей фазы C/CA	Число с плавающей запятой	%
9412/9413	Значение силы тока 43-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9414/9415	Значение силы тока 43-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9416/9417	Значение силы тока 43-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9418/9419	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9420/9421	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9422/9423	Коэффициент несинусоидальности тока 43-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9500/9501	Значение напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9502/9503	Значение напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9504/9505	Значение напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9506/9507	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9508/9509	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9510/9511	Коэффициент несинусоидальности напряжения 44-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9512/9513	Значение силы тока 44-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9514/9515	Значение силы тока 44-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9516/9517	Значение силы тока 44-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9518/9519	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9520/9521	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9522/9523	Коэффициент несинусоидальности тока 44-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9600/9601	Значение напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9602/9603	Значение напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9604/9605	Значение напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9606/9607	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
9608/9609	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9610/9611	Коэффициент несинусоидальности напряжения 45-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9612/9613	Значение силы тока 45-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9614/9615	Значение силы тока 45-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9616/9617	Значение силы тока 45-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9618/9619	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9620/9621	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9622/9623	Коэффициент несинусоидальности тока 45-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9700/9701	Значение напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9702/9703	Значение напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9704/9705	Значение напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9706/9707	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9708/9709	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9710/9711	Коэффициент несинусоидальности напряжения 46-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9712/9713	Значение силы тока 46-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9714/9715	Значение силы тока 46-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9716/9717	Значение силы тока 46-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9718/9719	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9720/9721	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9722/9723	Коэффициент несинусоидальности тока 46-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9800/9801	Значение напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9802/9803	Значение напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9804/9805	Значение напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
9806/9807	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9808/9809	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9810/9811	Коэффициент несинусоидальности напряжения 47-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9812/9813	Значение силы тока 47-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9814/9815	Значение силы тока 47-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9816/9817	Значение силы тока 47-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9818/9819	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9820/9821	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9822/9823	Коэффициент несинусоидальности тока 47-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
9900/9901	Значение напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
9902/9903	Значение напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В
9904/9905	Значение напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
9906/9907	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
9908/9909	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
9910/9911	Коэффициент несинусоидальности напряжения 48-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
9912/9913	Значение силы тока 48-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
9914/9915	Значение силы тока 48-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
9916/9917	Значение силы тока 48-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
9918/9919	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
9920/9921	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
9922/9923	Коэффициент несинусоидальности тока 48-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%
10000/10001	Значение напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	В
10002/10003	Значение напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	В

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
10004/10005	Значение напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	В
10006/10007	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы А/АВ	Число с плавающей запятой	%
10008/10009	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы В/ВС	Число с плавающей запятой	%
10010/10011	Коэффициент несинусоидальности напряжения 49-й интергармонической составляющей фазы С/СА	Число с плавающей запятой	%
10012/10013	Значение силы тока 49-й интергармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	А
10014/10015	Значение силы тока 49-й интергармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	А
10016/10017	Значение силы тока 49-й интергармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	А
10018/10019	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы А	Число с плавающей запятой	%
10020/10021	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы В	Число с плавающей запятой	%
10022/10023	Коэффициент несинусоидальности тока 49-й гармонической составляющей фазы С	Число с плавающей запятой	%

### Трехфазные параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
10100/10101	Частота	Число с плавающей запятой	Гц
10102/10103	Отклонение частоты	Число с плавающей запятой	Гц
10104/10105	Суммарная активная мощность	Число с плавающей запятой	Вт
10106/10107	Суммарная реактивная мощность	Число с плавающей запятой	вар
10108/10109	Суммарная полная мощность	Число с плавающей запятой	В·А
10110/10111	Суммарный коэффициент мощности	Число с плавающей запятой	
10112/10113	Значение межфазного напряжения АВ	Число с плавающей запятой	В
10114/10115	Значение межфазного напряжения ВС	Число с плавающей запятой	В
10116/10117	Значение межфазного напряжения СА	Число с плавающей запятой	В
10118/10119	Межфазный угол напряжения АВ	Число с плавающей запятой	рад
10120/10121	Межфазный угол напряжения ВС	Число с плавающей запятой	рад
10122/10123	Межфазный угол напряжения СА	Число с плавающей запятой	рад
10124/10125	Межфазный угол тока АВ	Число с плавающей запятой	рад
10126/10127	Межфазный угол тока ВС	Число с плавающей запятой	рад
10128/10129	Межфазный угол тока СА	Число с плавающей запятой	рад

## Трехфазные гармонические параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
10200/10201	Суммарная активная мощность 1-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10202/10203	Суммарная реактивная мощность 1-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10204/10205	Суммарная полная мощность 1-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10300/10301	Суммарная активная мощность 2-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10302/10303	Суммарная реактивная мощность 2-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10304/10305	Суммарная полная мощность 2-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10400/10401	Суммарная активная мощность 3-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10402/10403	Суммарная реактивная мощность 3-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10404/10405	Суммарная полная мощность 3-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10500/10501	Суммарная активная мощность 4-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10502/10503	Суммарная реактивная мощность 4-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10504/10505	Суммарная полная мощность 4-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10600/10601	Суммарная активная мощность 5-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10602/10603	Суммарная реактивная мощность 5-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10604/10605	Суммарная полная мощность 5-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10700/10701	Суммарная активная мощность 6-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10702/10703	Суммарная реактивная мощность 6-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10704/10705	Суммарная полная мощность 6-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10800/10801	Суммарная активная мощность 7-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10802/10803	Суммарная реактивная мощность 7-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10804/10805	Суммарная полная мощность 7-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
10900/10901	Суммарная активная мощность 8-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
10902/10903	Суммарная реактивная мощность 8-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
10904/10905	Суммарная полная мощность 8-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
11000/11001	Суммарная активная мощность 9-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В











Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
14500/14501	Суммарная активная мощность 44-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
14502/14503	Суммарная реактивная мощность 44-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
14504/14505	Суммарная полная мощность 44-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
14600/14601	Суммарная активная мощность 45-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
14602/14603	Суммарная реактивная мощность 45-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
14604/14605	Суммарная полная мощность 45-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
14700/14701	Суммарная активная мощность 46-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
14702/14703	Суммарная реактивная мощность 46-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
14704/14705	Суммарная полная мощность 46-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
14800/14801	Суммарная активная мощность 47-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
14802/14803	Суммарная реактивная мощность 47-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
14804/14805	Суммарная полная мощность 47-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
14900/14901	Суммарная активная мощность 48-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
14902/14903	Суммарная реактивная мощность 48-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
14904/14905	Суммарная полная мощность 48-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
15000/15001	Суммарная активная мощность 49-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
15002/15003	Суммарная реактивная мощность 49-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
15004/15005	Суммарная полная мощность 49-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
15100/15101	Суммарная активная мощность 50-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В
15102/15103	Суммарная реактивная мощность 50-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
15104/15105	Суммарная полная мощность 50-й гармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А

### Трехфазные интергармонические параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
15200/15201	Суммарная активная мощность 0-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт











Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
19504/19505	Суммарная полная мощность 43-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
19600/19601	Суммарная активная мощность 44-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
19602/19603	Суммарная реактивная мощность 44-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
19604/19605	Суммарная полная мощность 44-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
19700/19701	Суммарная активная мощность 45-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
19702/19703	Суммарная реактивная мощность 45-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
19704/19705	Суммарная полная мощность 45-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
19800/19801	Суммарная активная мощность 46-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
19802/19803	Суммарная реактивная мощность 46-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
19804/19805	Суммарная полная мощность 46-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
19900/19901	Суммарная активная мощность 47-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
19902/19903	Суммарная реактивная мощность 47-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
19904/19905	Суммарная полная мощность 47-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
20000/20001	Суммарная активная мощность 48-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
20002/20003	Суммарная реактивная мощность 48-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
20004/20005	Суммарная полная мощность 48-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А
20100/20101	Суммарная активная мощность 49-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	Вт
20102/20103	Суммарная реактивная мощность 49-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	вар
20104/20105	Суммарная полная мощность 49-й интергармонической составляющей	Число с плавающей запятой	В·А

### Симметричные параметры

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20200/20201	Значение напряжения по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	В
20202/20203	Значение напряжения по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	В
20204/20205	Значение напряжения по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	В



Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20206/20207	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	%
20208/20209	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	%
20210/20211	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	%
20212/20213	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	%
20214/20215	Значение силы тока по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	А
20216/20217	Значение силы тока по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	А
20218/20219	Значение силы тока по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	А
20220/20221	Активная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
20222/20223	Активная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
20224/20225	Активная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт
20226/20227	Реактивная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар
20228/20229	Реактивная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	вар
20230/20231	Реактивная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	вар
20232/20233	Полная мощность по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
20234/20235	Полная мощность по обратной последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
20236/20237	Полная мощность по нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	В·А
20238/20239	Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности	Число с плавающей запятой	рад
20240/20241	Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности	Число с плавающей запятой	рад
20242/20243	Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности	Число с плавающей запятой	рад

### Параметры электрической энергии

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20300/20301	Отданная активная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20302/20303	Отданная активная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20304/20305	Отданная активная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20306/20307	Отданная суммарная активная энергия	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20308/20309	Полученная активная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	Вт·ч

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20310/20311	Полученная активная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20312/20313	Полученная активная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20314/20315	Полученная суммарная активная энергия	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20316/20317	Реактивная энергия I квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20318/20319	Реактивная энергия II квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20320/20321	Реактивная энергия III квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20322/20323	Реактивная энергия IV квадранта по фазе А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20324/20325	Реактивная энергия I квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20326/20327	Реактивная энергия II квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20328/20329	Реактивная энергия III квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20330/20331	Реактивная энергия IV квадранта по фазе В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20332/20333	Реактивная энергия I квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20334/20335	Реактивная энергия II квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20336/20337	Реактивная энергия III квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20338/20339	Реактивная энергия IV квадранта по фазе С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20340/20341	Суммарная реактивная энергия I квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
20342/20343	Суммарная реактивная энергия II квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
20344/20345	Суммарная реактивная энергия III квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
20346/20347	Суммарная реактивная энергия IV квадранта	Число с плавающей запятой	вар·ч
20348/20349	Отданная полная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20350/20351	Отданная полная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20352/20353	Отданная полная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20354/20355	Отданная суммарная полная энергия	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20356/20357	Полученная полная энергия по фазе А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20358/20359	Полученная полная энергия по фазе В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20360/20361	Полученная полная энергия по фазе С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20362/20363	Полученная суммарная полная энергия	Число с плавающей запятой	ВА·ч

### Параметры электрической энергии первой гармоники

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20400/20401	Отданная активная энергия первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20402/20403	Отданная активная энергия первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20404/20405	Отданная активная энергия первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20406/20407	Отданная суммарная активная энергия первой гармоники	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20408/20409	Полученная активная энергия первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20410/20411	Полученная активная энергия первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	Вт·ч

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20412/20413	Полученная активная энергия первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20414/20415	Полученная суммарная активная энергия первой гармоники	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20416/20417	Реактивная энергия I квадранта первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20418/20419	Реактивная энергия II квадранта первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20420/20421	Реактивная энергия III квадранта первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20422/20423	Реактивная энергия IV квадранта первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	вар·ч
20424/20425	Реактивная энергия I квадранта первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20426/20427	Реактивная энергия II квадранта первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20428/20429	Реактивная энергия III квадранта первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20430/20431	Реактивная энергия IV квадранта первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	вар·ч
20432/20433	Реактивная энергия I квадранта первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20434/20435	Реактивная энергия II квадранта первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20436/20437	Реактивная энергия III квадранта первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20438/20439	Реактивная энергия IV квадранта первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	вар·ч
20440/20441	Суммарная реактивная энергия I квадранта первой гармоники	Число с плавающей запятой	вар·ч
20442/20443	Суммарная реактивная энергия II квадранта первой гармоники	Число с плавающей запятой	вар·ч
20444/20445	Суммарная реактивная энергия III квадранта первой гармоники	Число с плавающей запятой	вар·ч
20446/20447	Суммарная реактивная энергия IV квадранта первой гармоники	Число с плавающей запятой	вар·ч
20448/20449	Отданная полная энергия первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20450/20451	Отданная полная энергия первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20452/20453	Отданная полная энергия первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20454/20455	Отданная суммарная полная энергия первой гармоники	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20456/20457	Полученная полная энергия первой гармоники фазы А	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20458/20459	Полученная полная энергия первой гармоники фазы В	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20460/20461	Полученная полная энергия первой гармоники фазы С	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20462/20463	Полученная суммарная полная энергия первой гармоники	Число с плавающей запятой	ВА·ч

**Параметры электрической энергии по прямой последовательности**

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20500/20501	Отданная активная энергия по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20502/20503	Полученная активная энергия по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	Вт·ч
20504/20505	Реактивная энергия I квадранта по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар·ч
20506/20507	Реактивная энергия II квадранта по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар·ч
20508/20509	Реактивная энергия III квадранта по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар·ч
20510/20511	Реактивная энергия IV квадранта по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	вар·ч
20512/20513	Отданная полная энергия по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	ВА·ч
20514/20515	Полученная полная энергия по прямой последовательности	Число с плавающей запятой	ВА·ч

**Параметры событий**

Адреса регистров протокола Modbus	Описание	Тип	Ед. изм.
20600/20601	Длительность прерывания напряжения	Число с плавающей запятой	сек
20602/20603	Глубина прерывания напряжения	Число с плавающей запятой	В
20604/20605	Длительность провала напряжения	Число с плавающей запятой	сек
20606/20607	Глубина провала напряжения	Число с плавающей запятой	В
20608/20609	Длительность перенапряжения	Число с плавающей запятой	сек
20610/20611	Максимальная величина перенапряжения	Число с плавающей запятой	В

Приложение Ж  
(обязательное)  
Декларации соответствия МЭК 61850 (PICS & MICS)

В настоящем приложении приведены декларации “Protocol Implementation Conformance Statement” (PICS) (требование Ж.1) и “Model Implementation Conformance Statement” (MICS) (требование Ж.2) на соответствие прибора стандарту МЭК 61850.

Ж.1 “Protocol Implementation Conformance Statement” (PICS)

The basic conformance statement shall be as defined in Table Ж.1.1.

Table Ж.1.1 - Basic conformance statement

		Client/ Subscriber	Server/ Publisher
<b>Client-Server Roles</b>			
B11	Server side (of TWO-PARTY-APPLICATION-ASSOCIATION)	–	Y
B12	Client side (of TWO-PARTY-APPLICATION-ASSOCIATION)	N	–
<b>SCSMs Supported</b>			
B21	SCSM: IEC 61850-8-1 used	N	Y
B22	SCSM: IEC 61850-9-1 used	N	N
B23	SCSM: IEC 61850-9-2 used	N	N
B24	SCSM: Others	N	N
<b>Generic Substation Event Model (GSE)</b>			
B31	Publisher side	–	N
B32	Subscriber side	N	–
<b>Transmission of Sampled Value Model (SVC)</b>			
B41	Publisher side	–	N
B42	Subscriber side	N	–
Y – Yes (supported) N – No (not supported)			

The ACSI models conformance statement shall be as defined in Table Ж.1.2.

Table Ж.1.2 - ACSI models conformance statement

		Client/ Subscriber	Server/ Publisher	Value/ Comments
M1	Logical device	N	Y	
M2	Logical node	N	Y	
M3	Data	N	Y	
M4	Data set	N	N	
M5	Substitution	N	N	
M6	Setting group control	N	N	
<b>Reporting</b>				
M7	Buffered report control	N	N	
M7-1	sequence-number			
M7-2	report-time-stamp			
M7-3	reason-for-inclusion			
M7-4	data-set-name			

		<b>Client/ Subscriber</b>	<b>Server/ Publisher</b>	<b>Value/ Comments</b>
M7-5	data-reference			
M7-6	buffer-overflow			
M7-7	entryID			
M7-8	BufTim			
M7-9	IntgPd			
M7-10	GI			
M8	<b>Unbuffered report control</b>	N	N	
M8-1	sequence-number			
M8-2	report-time-stamp			
M8-3	reason-for-inclusion			
M8-4	data-set-name			
M8-5	data-reference			
M8-6	BufTim			
M8-7	IntgPd			
M8-8	GI			
	<b>Logging</b>	N	N	
M9	<b>Log control</b>			
M9-1	IntgPd			
M10	<b>Log</b>			
M11	<b>Control</b>	N	N	
M12	<b>GOOSE</b>	N	N	
M12-1	entryID			
M12-2	dataRefInc			
M13	<b>GSSE</b>	N	N	
M14	Multicast SVC	N	N	
M15	Unicast SVC	N	N	
M16	<b>Time</b>	Y	N	
M17	<b>File Transfer</b>	N	N	

The ACSI service conformance statement shall be as defined in Table A.3 (depending on the statements in Table Ж.1.1).

**Table Ж.1.3 - ACSI service conformance statement**

	<b>Services</b>	<b>AA: TP/MC</b>	<b>Client/ Subscriber</b>	<b>Server/ Publisher</b>	<b>Comments</b>
	<b>Server (clause 6)</b>				
S1	ServerDirectoryv	TP	N	Y	
	<b>Application association (clause 7)</b>				
S2	Associate		N	Y	
S3	Abort		N	Y	
S4	Release		N	N	
	<b>Logical device (clause 8)</b>				
S5	LogicalDeviceDirectoryv	TP	N	Y	
	<b>Logical node (clause 9)</b>				
S6	LogicalNodeDirectoryv	TP	N	Y	

	Services	AA: TP/MC	Client/ Subscriber	Server/ Publisher	Comments
S7	GetAllDataValues	TP	N	N	
	<b>Data (clause 10)</b>				
S8	GetDataValues	TP	N	Y	
S9	SetDataValues	TP	N	Y	
S10	GetDataDirectory	TP	N	Y	
S11	GetDataDefinition	TP	N	Y	
	<b>Data set (clause 11)</b>				
S12	GetDataSetValues	TP	N	N	
S13	SetDataSetValues	TP	N	N	
S14	CreateDataSet	TP	N	N	
S15	DeleteDataSet	TP	N	N	
S16	GetDataSetDirectory	TP	N	N	
	<b>Substitution (clause 12)</b>				
S17	SetDataValues	TP	N	N	
	<b>Setting group control (clause 13)</b>				
S18	SelectActiveSG	TP	N	N	
S19	SelectEditSG	TP	N	N	
S20	SetSGValues	TP	N	N	
S21	ConfirmEditSGValues	TP	N	N	
S22	GetSGValues	TP	N	N	
S23	GetSGCBValues	TP	N	N	
	<b>Reporting (clause 14)</b>				
	Buffered report control block (BRCB)				
S24	Report	TP	N	N	
S24-1	data-change (dchg)				
S24-2	achg-change (achg)				
S24-3	data-update (dupd)				
S25	GetBRCBValues	TP	N	N	
S26	SetBRCBValues	TP	N	N	
	Unbuffered report control block (URCB)				
S27	Report	TP	N	N	
S27-1	data-change (dchg)			N	
S27-2	achg-change (achg)			N	
S27-3	data-update (dup)			N	
S28	GetURCBValues	TP	N	N	
S29	SetURCBValues	TP	N	N	
	<b>Logging (clause 14)</b>				
	Log control block				
S30	GetLCBValues	TP	N	N	
S31	SetLCBValues	TP	N	N	
	Log				
S32	QueryLogByTime	TP	N	N	

	Services	AA: TP/MC	Client/ Subscriber	Server/ Publisher	Comments
S33	QueryLogAfter	TP	N	N	
S34	GetLogStatusValues	TP	N	N	
	<b>Generic substation event model (GSE) (clause 14.3.5.3.4)</b>				
	GOOSE-CONTROL-BLOCK				
S35	SendGOOSEMessage	MC	N	N	
S36	GetGoReference	TP	N	N	
S37	GetGOOSEElementNumber	TP	N	N	
S38	GetGoCBValues	TP	N	N	
S39	SetGoCBValues	TP	N	N	
	GSSE-CONTROL-BLOCK				
S40	SendGSSEMessage	MC	N	N	
S41	GetGsReference	TP	N	N	
S42	GetGSSEElementNumber	TP	N	N	
S43	GetGsCBValues	TP	N	N	
S44	SetGsCBValues	TP	N	N	
	<b>Transmission of sampled value model (SVC) (clause 16)</b>				
	Multicast SVC				
S45	SendMSVMessage	MC	N	e2	
S46	GetMSVCBValues	TP	N	N	
S47	SetMSVCBValues	TP	N	N	
	Unicast SVC				
S48	SendUSVMessage	TP	N	N	
S49	GetUSVCBValues	TP	N	N	
S50	SetUSVCBValues	TP	N	N	
	<b>Control (clause 17.5.1)</b>				
S51	Select		N	N	
S52	SelectWithValue	TP	N	N	
S53	Cancel	TP	N	N	
S54	Operate	TP	N	N	
S55	Command-Termination	TP	N	N	
S56	TimeActivated-Operate	TP	N	N	
	<b>File transfer (clause 20)</b>				
S57	GetFile	TP	N	N	
S58	SetFile	TP	N	N	
S59	DeleteFile	TP	N	N	
S60	GetFileAttributeValues	TP	N	N	
	<b>Time (5.5)</b>				
T1	Time resolution of internal clock			1 s	
T2	Time accuracy of internal clock			Y	T0



	Services	AA: TP/MC	Client/ Subscriber	Server/ Publisher	Comments
				N	T1
				N	T2
				N	T3
				N	T4
				N	T5
T3	Supported TimeStamp resolution			2 <sup>-20</sup> s	

## Ж.2 “Model Implementation Conformance Statement” (MICS)

### Ж.2.1 Введение

Ниже представлено содержимое документа “Model Implementation Conformance Statement” (MICS), описывающего реализованную в приборах ЩМК96 (ЩМК120) информационную модель стандарта МЭК 61850. Документ содержит определения всех используемых в составе прибора логических узлов в соответствии со стандартом МЭК 61850, связанных с ними типов данных (классов) и другие основные элементы информационной модели прибора. Предполагается, что читатель данного подраздела приложения ознакомлен с основными положениями стандартов серии МЭК 61850, части 7.

### Ж.2.2 Определения логических устройств

Следующая таблица дает обзор используемых типов логических устройств:

LD	LN Instance	LN Type	Description	X
<b>Domain «Power Quality Instrument» (PQI)</b>				<b>Y</b>
POI	LLN0	LLN0_CON	Common Logical Device	Y
	LPHD1	LPHD_CON	Physical Device Information	Y
	MMXU1	MMXU_CON	Measurement	Y
Y – Yes (supported)				
N – No (not supported)				

### Ж.2.3 Определения логических узлов

Следующая таблица дает обзор используемых типов логических узлов:

LN Type	(LN Class)	Description	Name Space
LLN0_CON	(LLN0)	General Logical Node	IEC 61850-7-4:2003
LPHD_CON	(LPHD)	Physical Device Information	IEC 61850-7-4:2003
MMXU_CON	(MMXU)	Measurement	IEC 61850-7-4:2003

Далее в последующих пунктах приведены таблицы определения для каждого из логических узлов информационной модели МЭК 61850 устройства.

Ж.2.3.1 Logical node: LLN0\_CON

Description: General Logical Node

LN Class: LLN0

Attribute	Attr. Type	Explanation	X
Mod	INC MODCON	Mode	Y
Beh	INS BEHCON	Behavior	Y
Health	INS HLTCON	Health	Y
NamPlt	LPL_CON	Name Plate	Y
Y – Yes (shall be included)			

Ж.2.3.2 Logical node LPHD\_CON

Description: Physical Device Information

LN Class: LPHD

Attribute	Attr. Type	Explanation	X
PhvNam	DPL_CON	Device name plate	Y
PhvHealth	INS HLTCON	Health	Y
Proxv	SPS_CON	Indicates if this LN is a proxy	Y

Ж.2.3.3 Logical node: MMXU\_CON

Description: Measurement

LN Class: MMXU

Attribute	Attr. Type	Explanation	X
TotW	MV_CON	Total Active Power (Total P)	Y
TotVAr	MV_CON	Total Reactive Power (Total O)	Y
TotVA	MV_CON	Total Apparent Power (Total S)	Y
TotPF	MV_CON	Average Power factor (Total PF)	Y
Hz	MV_CON	Frequency	Y
PPV	DEL_CON	Phase to phase voltages	Y
PhV	WYE_CON	Phase to ground voltages	Y
A	WYE_CON	Phase currents (IL1, IL2, IL3)	Y
W	WYE_CON	Phase active power (P)	Y
VAr	WYE_CON	Phase reactive power (O)	Y
VA	WYE_CON	Phase apparent power (S)	Y
PF	WYE_CON	Phase power factor	Y

## Ж.2.4 Определения используемых типов данных (классов)

## Ж.2.4.1 Common data class: INC\_MODCON

Description: Controllable integer status (INC)

CDC Class: INC

Attribute	Type	FC	Comment	X
stVal	ENUMERATED (type EnumMod)	ST	Status value of the data	Y
q	Quality	ST	Quality of the attribute(s) representing the value of the data.	Y
t	TimeStamp	ST	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the value of the data or in the q attribute.	Y
ctlModel	ENUMERATED (type EnumCtlModel)	CF	Specifies the control model of IEC 61850-7-2 that corresponds to the behaviour of the data.	Y
Y – Yes (shall be included) N – No (not included)				

## Ж.2.4.2 Common data class: SPS\_CON

Description: Single point status (SPS)

CDC Class: SPS

Attribute	Type	FC	Comment	X
stVal	BOOLEAN	ST	Status value of the data	Y
q	Quality	ST	Quality of the attribute(s) representing the value of the data.	Y
T	TimeStamp	ST	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the value of the data or in the q attribute.	Y

## Ж.2.4.3 Common data class: INS\_BEHCON

Description: Integer status (INS)

CDC Class: INS

Attribute	Type	FC	Comment	X
stVal	ENUMERATED (type EnumBeh)	ST	Status value of the data	Y
q	Quality	ST	Quality of the attribute(s) representing the value of the data.	Y
t	TimeStamp	ST	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the value of the data or in the q attribute.	Y

Ж.2.4.4 Common data class: INS\_HLTCON

Description: Integer status (INS)

CDC Class: INS

Attribute	Type	FC	Comment	X
stVal	ENUMERATED (type EnumHealth)	ST	Status value of the data	Y
q	Quality	ST	Quality of the attribute(s) representing the value of the data.	Y
t	TimeStamp	ST	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the value of the data or in the q attribute.	Y

Ж.2.4.5 Common data class: DPL\_CON

Description: Device name plate (DPL)

CDC Class: DPL

Attribute	Type	FC	Comment	X
vendor	VisString255	DC	Name of the vendor (Val = "Continuum")	Y

Ж.2.4.6 Common data class: LPL\_CON

Description: Logical node name plate (LPL)

CDC Class: LPL

Attribute	Type	FC	Comment	X
vendor	VisString255	DC	Name of the vendor	Y
swRev	VisString255	DC	Software revision	Y
d	VisString255	DC	Textual description of the data.	Y
configRev	VisString255	DC	Uniquely identifies the configuration of a logical device instance.	Y
ldNs	VisString255	EX	Logical device name space.	c2
c2 – shall be 'Y' for LLN0; otherwise shall be 'N'				

Ж.2.4.7 Common data class: MV\_CON

Description: Measured value (MV)

CDC Class: MV

Attribute	Type	FC	Comment	X
mag	Struct (type AnalogueValueFloat)	MX	Magnitude of a measured value.	Y
Q	Quality	MX	Quality of the attribute(s) representing the measured value.	Y
T	TimeStamp	MX	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the measured value or in the q attribute.	Y

Ж.2.4.8 Common data class: CMV\_CON

Description: Complex measured value (CMV)

CDC Class: CMV

Attribute	Type	FC	Comment	X
cVal	Struct (typeVector)	MX	Vector of a measured value.	Y
Q	Quality	MX	Quality of the attribute(s) representing the measured value.	Y
T	TimeStamp	MX	Timestamp of the last change in one of the attribute(s) representing the measured	Y

Ж.2.4.9 Common data class: DEL\_CON

Description: Phase to phase related measured values of a three phase system (DEL)

CDC Class: DEL

Attribute	Type	FC	Comment	X
phsAB	CMV_CON	MX	Phase A to phase B value	Y
phsBC	CMV_CON	MX	Phase B to phase C value	Y
phsCA	CMV_CON	MX	Phase C to phase A value	Y

Ж.2.4.10 Common data class: WYE\_CON

Description: Phase to ground related measured values of a three phase system (WYE)

CDC Class: WYE

Attribute	Type	FC	Comment	X
phsA	CMV_CON	MX	Phase A to ground value	Y
phsB	CMV_CON	MX	Phase B to ground value	Y
phsC	CMV_CON	MX	Phase C to ground value	Y

Ж.2.5 Определения атрибутов данных

Ж.2.5.1 Component: Vector

Attribute	Type	Enumeration	Comment	X
mag	AnalogueValueFloat		Magnitude of the complex value	Y

Ж.2.5.2 Component: AnalogueValueFloat

Attribute	Type	Enumeration	Comment	X
f	FLOAT32		Floating point value	Y

Приложение И  
(обязательное)

Значения входных сигналов и допускаемые значения измеряемых параметров  
в контрольных точках при поверке

Значения параметров испытательных сигналов, устанавливаемых в каждой из контрольных точек при выполнении проверки величин основной погрешности прибора, приведены в таблицах И.1–И.4 для соответствующих вариантов исполнения прибора (отличающихся номиналами измеряемых входных сигналов тока и напряжения). Значения прочих параметров 3-фазных испытательных сигналов должны быть следующими:

- величины  $n$ -ых гармонических составляющих фазных напряжений – все равны 0 ( $K_{U(n)}=0$ ) по всем трем фазам;
- величины  $n$ -ых гармонических составляющих фазного тока – все равны 0 ( $K_{I(n)}=0$ ) по всем трем фазам;
- интегармоники напряжения и тока – отсутствуют (равны 0) по всем трем фазам.

Допускаемые значения измеряемых величин при определении основных погрешностей в соответствующих контрольных точках приведены в таблицах И.5–И.8 для соответствующих вариантов исполнения прибора (отличающихся номиналами измеряемых входных сигналов тока и напряжения)

Обозначения величин – параметров входного сигнала по таблицам И.1–И.4:

- $f$  – частота сигнала;
- $U_A, U_B, U_C$  – величины среднеквадратического значения фазного напряжения по соответствующим фазам;
- $\varphi_{UA,UB}$  – угол фазового сдвига между напряжениями основной частоты фаз В и А;
- $\varphi_{UA,UC}$  – угол фазового сдвига между напряжениями основной частоты фаз С и А;
- $I_A, I_B, I_C$  – величины среднеквадратического значения фазного тока по соответствующим фазам;
- $\varphi_{IA,UA}, \varphi_{IB,UB}, \varphi_{IC,UC}$  – угол фазового сдвига между фазным током и фазным напряжением основной частоты соответственно для фаз А, В и С.

Обозначения электрических величин (измеряемых значений) по таблицам И.5–И.8:

- $U_A, U_B, U_C$  – величины среднеквадратического значения фазного напряжения по соответствующей фазе;
- $I_A, I_B, I_C$  – величины среднеквадратического значения фазного тока по соответствующей фазе;
- $f$  – частота;
- $P_A, P_B, P_C$  – величины однофазной активной мощности по соответствующей фазе.

Таблица И.1 – Параметры задаваемого 3-фазного сигнала (для варианта исполнения прибора с  $U_{ф.ном}=230$  В,  $I_{ном}=5$  А)

№ конт- рольной точки	Параметры 3-фазного сигнала						Примечания
	$f$ , Гц	$U_A = U_B = U_C$ , В	$\varphi_{UA,UB}$ , град	$\varphi_{UA,UC}$ , град	$I_A = I_B = I_C$ , А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB} =$ $\varphi_{IC,UC}$ , град	
1	50	230	-120	120	5	0	
2	50	23	-120	120	5	0	$U = 0,1 U_{ном}$
3	50	46	-120	120	5	0	$U = 0,2 U_{ном}$
4	50	115	-120	120	5	0	$U = 0,5 U_{ном}$
5	50	184	-120	120	5	0	$U = 0,8 U_{ном}$
6	50	253	-120	120	5	0	$U = 1,1 U_{ном}$
7	50	276	-120	120	5	0	$U = 1,2 U_{ном}$
8	50	345	-120	120	5	0	$U = 1,5 U_{ном}$
9	50	460	-120	120	5	0	$U = 2 U_{ном}$
10	50	230	-120	120	0,05	0	$I = 0,01 I_{ном}$
11	50	230	-120	120	0,1	0	$I = 0,02 I_{ном}$
12	50	230	-120	120	0,25	0	$I = 0,05 I_{ном}$
13	50	230	-120	120	0,5	0	$I = 0,1 I_{ном}$
14	50	230	-120	120	1,0	0	$I = 0,2 I_{ном}$
15	50	230	-120	120	2,5	0	$I = 0,5 I_{ном}$
16	50	230	-120	120	7,5	0	$I = 1,5 I_{ном}$
17	42,5	230	-120	120	5	0	
18	45	230	-120	120	5	0	
19	48	230	-120	120	5	0	
20	52	230	-120	120	5	0	
21	55	230	-120	120	5	0	
22	57,5	230	-120	120	5	0	
23	50	230	-120	120	0,1	60	$I = 0,02 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
24	50	230	-120	120	0,1	-36,87	$I = 0,02 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
25	50	230	-120	120	0,5	60	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
26	50	230	-120	120	0,5	-36,87	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
27	50	230	-120	120	7,5	60	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
28	50	230	-120	120	7,5	-36,87	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
29	50	230	-120	120	0,5	75,52	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,25$ инд.
30	50	230	-120	120	0,5	-60	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ емк.
31	50	230	-120	120	7,5	75,52	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,25$ инд.
32	50	230	-120	120	7,5	-60	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ емк.

Таблица И.2 – Параметры задаваемого 3-фазного сигнала (для варианта исполнения прибора с  $U_{ф.ном}=57,735$  В ( $U_{л.ном}=100$  В),  $I_{ном}=5$  А)

№ конт- рольной точки	Параметры 3-фазного сигнала						Примечания
	$f$ , Гц	$U_A = U_B = U_C$ , В	$\varphi_{UA,UB}$ , град	$\varphi_{UA,UC}$ , град	$I_A = I_B = I_C$ , А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB} =$ $\varphi_{IC,UC}$ , град	
1	50	57,735	-120	120	5	0	
2	50	5,7735	-120	120	5	0	$U = 0,1 U_{ном}$
3	50	11,547	-120	120	5	0	$U = 0,2 U_{ном}$
4	50	28,8675	-120	120	5	0	$U = 0,5 U_{ном}$
5	50	46,188	-120	120	5	0	$U = 0,8 U_{ном}$
6	50	63,5085	-120	120	5	0	$U = 1,1 U_{ном}$
7	50	69,282	-120	120	5	0	$U = 1,2 U_{ном}$
8	50	86,6025	-120	120	5	0	$U = 1,5 U_{ном}$
9	50	115,47	-120	120	5	0	$U = 2 U_{ном}$
10	50	57,735	-120	120	0,05	0	$I = 0,01 I_{ном}$
11	50	57,735	-120	120	0,1	0	$I = 0,02 I_{ном}$
12	50	57,735	-120	120	0,25	0	$I = 0,05 I_{ном}$
13	50	57,735	-120	120	0,5	0	$I = 0,1 I_{ном}$
14	50	57,735	-120	120	1,0	0	$I = 0,2 I_{ном}$
15	50	57,735	-120	120	2,5	0	$I = 0,5 I_{ном}$
16	50	57,735	-120	120	7,5	0	$I = 1,5 I_{ном}$
17	42,5	57,735	-120	120	5	0	
18	45	57,735	-120	120	5	0	
19	48	57,735	-120	120	5	0	
20	52	57,735	-120	120	5	0	
21	55	57,735	-120	120	5	0	
22	57,5	57,735	-120	120	5	0	
23	50	57,735	-120	120	0,1	60	$I = 0,02 I_{ном}$ ; $\cos \varphi = 0,5$ инд.
24	50	57,735	-120	120	0,1	-36,87	$I = 0,02 I_{ном}$ ; $\cos \varphi = 0,8$ емк.
25	50	57,735	-120	120	0,5	60	$I = 0,1 I_{ном}$ ; $\cos \varphi = 0,5$ инд.
26	50	57,735	-120	120	0,5	-36,87	$I = 0,1 I_{ном}$ ; $\cos \varphi = 0,8$ емк.
27	50	57,735	-120	120	7,5	60	$I = 1,5 I_{ном}$ ; $\cos \varphi = 0,5$ инд.
28	50	57,735	-120	120	7,5	-36,87	$I = 1,5 I_{ном}$ ; $\cos \varphi = 0,8$ емк.
29	50	57,735	-120	120	0,5	75,52	$I = 0,1 I_{ном}$ ; $\cos \varphi = 0,25$ инд.
30	50	57,735	-120	120	0,5	-60	$I = 0,1 I_{ном}$ ; $\cos \varphi = 0,5$ емк.
31	50	57,735	-120	120	7,5	75,52	$I = 1,5 I_{ном}$ ; $\cos \varphi = 0,25$ инд.
32	50	57,735	-120	120	7,5	-60	$I = 1,5 I_{ном}$ ; $\cos \varphi = 0,5$ емк.



Таблица И.3 – Параметры задаваемого 3-фазного сигнала (для варианта исполнения прибора с  $U_{ф.ном}=230$  В,  $I_{ном}=1$  А)

№ конт- рольной точки	Параметры 3-фазного сигнала *						Примечание
	$f$ , Гц	$U_A = U_B = U_C$ , В	$\varphi_{UA,UB}$ , град	$\varphi_{UA,UC}$ , град	$I_A = I_B = I_C$ , А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB} =$ $\varphi_{IC,UC}$ , град	
1	50	230	-120	120	1	0	
2	50	23	-120	120	1	0	$U = 0,1 U_{ном}$
3	50	46	-120	120	1	0	$U = 0,2 U_{ном}$
4	50	115	-120	120	1	0	$U = 0,5 U_{ном}$
5	50	184	-120	120	1	0	$U = 0,8 U_{ном}$
6	50	253	-120	120	1	0	$U = 1,1 U_{ном}$
7	50	276	-120	120	1	0	$U = 1,2 U_{ном}$
8	50	345	-120	120	1	0	$U = 1,5 U_{ном}$
9	50	460	-120	120	1	0	$U = 2 U_{ном}$
10	50	230	-120	120	0,01	0	$I = 0,01 I_{ном}$
11	50	230	-120	120	0,02	0	$I = 0,02 I_{ном}$
12	50	230	-120	120	0,05	0	$I = 0,05 I_{ном}$
13	50	230	-120	120	0,1	0	$I = 0,1 I_{ном}$
14	50	230	-120	120	0,2	0	$I = 0,2 I_{ном}$
15	50	230	-120	120	0,5	0	$I = 0,5 I_{ном}$
16	50	230	-120	120	1,5	0	$I = 1,5 I_{ном}$
17	42,5	230	-120	120	1	0	
18	45	230	-120	120	1	0	
19	48	230	-120	120	1	0	
20	52	230	-120	120	1	0	
21	55	230	-120	120	1	0	
22	57,5	230	-120	120	1	0	
23	50	230	-120	120	0,02	60	$I = 0,02 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
24	50	230	-120	120	0,02	-36,87	$I = 0,02 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
25	50	230	-120	120	0,1	60	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
26	50	230	-120	120	0,1	-36,87	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
27	50	230	-120	120	1,5	60	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
28	50	230	-120	120	1,5	-36,87	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
29	50	230	-120	120	0,1	75,52	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,25$ инд.
30	50	230	-120	120	0,1	-60	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ емк.
31	50	230	-120	120	1,5	75,52	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,25$ инд.
32	50	220	-120	120	1,5	-60	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ емк.

Таблица И.4 – Параметры задаваемого 3-фазного сигнала (для варианта исполнения прибора с  $U_{ф.ном}=57,735$  В ( $U_{л.ном}=100$  В),  $I_{ном}=1$  А)

№ конт- рольной точки	Параметры 3-фазного сигнала						Примечания
	$f$ , Гц	$U_A = U_B = U_C$ , В	$\varphi_{UA,UB}$ , град	$\varphi_{UA,UC}$ , град	$I_A = I_B = I_C$ , А	$\varphi_{IA,UA} = \varphi_{IB,UB} =$ $\varphi_{IC,UC}$ , град	
1	50	57,735	-120	120	1	0	
2	50	5,7735	-120	120	1	0	$U = 0,1 U_{ном}$
3	50	11,547	-120	120	1	0	$U = 0,2 U_{ном}$
4	50	28,8675	-120	120	1	0	$U = 0,5 U_{ном}$
5	50	46,188	-120	120	1	0	$U = 0,8 U_{ном}$
6	50	63,5085	-120	120	1	0	$U = 1,1 U_{ном}$
7	50	69,282	-120	120	1	0	$U = 1,2 U_{ном}$
8	50	86,6025	-120	120	1	0	$U = 1,5 U_{ном}$
9	50	115,47	-120	120	1	0	$U = 2 U_{ном}$
10	50	57,735	-120	120	0,01	0	$I = 0,01 I_{ном}$
11	50	57,735	-120	120	0,02	0	$I = 0,02 I_{ном}$
12	50	57,735	-120	120	0,05	0	$I = 0,05 I_{ном}$
13	50	57,735	-120	120	0,1	0	$I = 0,1 I_{ном}$
14	50	57,735	-120	120	0,2	0	$I = 0,2 I_{ном}$
15	50	57,735	-120	120	0,5	0	$I = 0,5 I_{ном}$
16	50	57,735	-120	120	1,5	0	$I = 1,5 I_{ном}$
17	42,5	57,735	-120	120	1	0	
18	45	57,735	-120	120	1	0	
19	48	57,735	-120	120	1	0	
20	52	57,735	-120	120	1	0	
21	55	57,735	-120	120	1	0	
22	57,5	57,735	-120	120	1	0	
23	50	57,735	-120	120	0,02	60	$I = 0,02 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
24	50	57,735	-120	120	0,02	-36,87	$I = 0,02 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
25	50	57,735	-120	120	0,1	60	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
26	50	57,735	-120	120	0,1	-36,87	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
27	50	57,735	-120	120	1,5	60	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ инд.
28	50	57,735	-120	120	1,5	-36,87	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,8$ емк.
29	50	57,735	-120	120	0,1	75,52	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,25$ инд.
30	50	57,735	-120	120	0,1	-60	$I = 0,1 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ емк.
31	50	57,735	-120	120	1,5	75,52	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,25$ инд.
32	50	57,735	-120	120	1,5	-60	$I = 1,5 I_{ном};$ $\cos \varphi = 0,5$ емк.

Таблица И.5 – Допускаемые значения измеряемых величин при определении основных погрешностей в ходе поверки (для варианта исполнения прибора с  $U_{ф,ном}=230$  В,  $I_{ном}=5$  А)

№ контрольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых прибором									
	$U_A, U_B, U_C, В$		$I_A, I_B, I_C, А$		$f, Гц$		$P_A, P_B, P_C, Вт$			
	<i>от</i>	<i>до</i>	<i>от</i>	<i>до</i>	<i>от</i>	<i>до</i>	<i>от</i>	<i>до</i>		
1	229,77	230,23	4,995	5,005	49,99	50,01	1147,700	1152,300		
2	22,77	23,23	4,995	5,005	49,99	50,01	1)			
3	45,77	46,23	4,995	5,005	49,99	50,01				
4	114,77	115,23	4,995	5,005	49,99	50,01				
5	183,77	184,23	4,995	5,005	49,99	50,01				
6	252,77	253,23	4,995	5,005	49,99	50,01	918,160	921,840		
7	275,77	276,23	4,995	5,005	49,99	50,01	1262,470	1267,530		
8	344,77	345,23	4,995	5,005	49,99	50,01	1377,240	1382,760		
9	459,77	460,23	4,995	5,005	49,99	50,01	1)			
10	229,77	230,23	0,045	0,055	49,99	50,01				
11	229,77	230,23	0,095	0,105	49,99	50,01	11,454	11,546		
12	229,77	230,23	0,245	0,255	49,99	50,01	22,908	23,092		
13	229,77	230,23	0,495	0,505	49,99	50,01	57,385	57,615		
14	229,77	230,23	0,995	1,005	49,99	50,01	114,770	115,230		
15	229,77	230,23	2,495	2,505	49,99	50,01	229,540	230,460		
16	229,77	230,23	7,495	7,505	49,99	50,01	573,850	576,150		
17	229,77	230,23	4,995	5,005	42,49	42,51	1721,550	1728,450		
18	229,77	230,23	4,995	5,005	44,99	45,01	1)			
19	229,77	230,23	4,995	5,005	47,99	48,01				
20	229,77	230,23	4,995	5,005	51,99	52,01				
21	229,77	230,23	4,995	5,005	54,99	55,01				
22	229,77	230,23	4,995	5,005	57,49	57,51				
23	229,77	230,23	0,095	0,105	49,99	50,01			11,443	11,558
24	229,77	230,23	0,095	0,105	49,99	50,01			18,308	18,492
25	229,77	230,23	0,495	0,505	49,99	50,01	57,328	57,673		
26	229,77	230,23	0,495	0,505	49,99	50,01	91,724	92,276		
27	229,77	230,23	7,495	7,505	49,99	50,01	859,913	865,088		
28	229,77	230,23	7,495	7,505	49,99	50,01	1375,860	1384,140		
29	229,77	230,23	0,495	0,505	49,99	50,01	28,606	28,894		
30	229,77	230,23	0,495	0,505	49,99	50,01	57,213	57,788		
31	229,77	230,23	7,495	7,505	49,99	50,01	429,094	433,406		
32	229,77	230,23	7,495	7,505	49,99	50,01	858,188	866,813		

1) В указанных контрольных точках измеряемые прибором значения активной мощности по фазам ( $P_A, P_B, P_C$ ) не проверяются

Таблица И.6 – Допускаемые значения величин, измеряемых параметров при определении погрешностей в ходе поверки (для варианта исполнения прибора с  $U_{ф.ном}=57,735$  В ( $U_{л.ном}=100$ В),  $I_{ном}=5$  А)

№ контроль ной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых прибором			
	$U_A, U_B, U_C,$ В	$I_A, I_B, I_C,$ А	f, Гц	$P_A, P_B, P_C,$ Вт
1	от 57,6773 до 57,7927	от 4,995 до 5,005	от 49,99 до 50,01	от 288,098 до 289,252
2	от 5,7158 до 5,8312	от 4,995 до 5,005	от 49,99 до 50,01	1)
3	от 11,4893 до 11,6047	от 4,995 до 5,005	от 49,99 до 50,01	
4	от 28,8098 до 28,9252	от 4,995 до 5,005	от 49,99 до 50,01	
5	от 46,1303 до 46,2457	от 4,995 до 5,005	от 49,99 до 50,01	от 230,479 до 231,401
6	от 63,4508 до 63,5662	от 4,995 до 5,005	от 49,99 до 50,01	от 316,908 до 318,177
7	от 69,2243 до 69,3397	от 4,995 до 5,005	от 49,99 до 50,01	от 345,718 до 347,102
8	от 86,5448 до 86,6602	от 4,995 до 5,005	от 49,99 до 50,01	1)
9	от 115,413 до 115,527	от 4,995 до 5,005	от 49,99 до 50,01	
10	от 57,6773 до 57,7927	от 0,045 до 0,055	от 49,99 до 50,01	от 2,8753 до 2,8982
11	от 57,6773 до 57,7927	от 0,095 до 0,105	от 49,99 до 50,01	от 5,7505 до 5,7965
12	от 57,6773 до 57,7927	от 0,245 до 0,255	от 49,99 до 50,01	от 14,4049 до 14,4626
13	от 57,6773 до 57,7927	от 0,495 до 0,505	от 49,99 до 50,01	от 28,8098 до 28,9252
14	от 57,6773 до 57,7927	от 0,995 до 1,005	от 49,99 до 50,01	от 57,6196 до 57,8504
15	от 57,6773 до 57,7927	от 2,495 до 2,505	от 49,99 до 50,01	от 144,049 до 144,626
16	от 57,6773 до 57,7927	от 7,495 до 7,505	от 49,99 до 50,01	от 432,147 до 433,878
17	от 57,6773 до 57,7927	от 4,995 до 5,005	от 42,49 до 42,51	1)
18	от 57,6773 до 57,7927	от 4,995 до 5,005	от 44,99 до 45,01	
19	от 57,6773 до 57,7927	от 4,995 до 5,005	от 47,99 до 48,01	
20	от 57,6773 до 57,7927	от 4,995 до 5,005	от 51,99 до 52,01	
21	от 57,6773 до 57,7927	от 4,995 до 5,005	от 54,99 до 55,01	
22	от 57,6773 до 57,7927	от 4,995 до 5,005	от 57,49 до 57,51	
23	от 57,6773 до 57,7927	от 0,095 до 0,105	от 49,99 до 50,01	от 2,8724 до 2,9011
24	от 57,6773 до 57,7927	от 0,095 до 0,105	от 49,99 до 50,01	от 4,5958 до 4,6418
25	от 57,6773 до 57,7927	от 0,495 до 0,505	от 49,99 до 50,01	от 14,3905 до 14,4770
26	от 57,6773 до 57,7927	от 0,495 до 0,505	от 49,99 до 50,01	от 23,0248 до 23,1632
27	от 57,6773 до 57,7927	от 7,495 до 7,505	от 49,99 до 50,01	от 215,857 до 217,155
28	от 57,6773 до 57,7927	от 7,495 до 7,505	от 49,99 до 50,01	от 345,371 до 347,449
29	от 57,6773 до 57,7927	от 0,495 до 0,505	от 49,99 до 50,01	от 7,1808 до 7,2529
30	от 57,6773 до 57,7927	от 0,495 до 0,505	от 49,99 до 50,01	от 14,3616 до 14,5059
31	от 57,6773 до 57,7927	от 7,495 до 7,505	от 49,99 до 50,01	от 107,712 до 108,794
32	от 57,6773 до 57,7927	от 7,495 до 7,505	от 49,99 до 50,01	от 215,424 до 217,588

1) В указанных контрольных точках измеряемые прибором значения активной мощности по фазам ( $P_A, P_B, P_C$ ) не проверяются

Таблица И.7 – Допускаемые значения величин, измеряемых параметров при определении погрешностей в ходе поверки (для варианта исполнения прибора с  $U_{ф.ном}=230$  В,  $I_{ном}=1$  А)

№ контрольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых прибором							
	$U_A, U_B, U_C, В$		$I_A, I_B, I_C, А$		$f, Гц$		$P_A, P_B, P_C, Вт$	
	<i>от</i>	<i>до</i>	<i>от</i>	<i>до</i>	<i>от</i>	<i>до</i>	<i>от</i>	<i>до</i>
1	229,77	230,23	0,999	1,001	49,99	50,01	229,540	230,460
2	22,77	23,23	0,999	1,001	49,99	50,01	1)	
3	45,77	46,23	0,999	1,001	49,99	50,01		
4	114,77	115,23	0,999	1,001	49,99	50,01		
5	183,77	184,23	0,999	1,001	49,99	50,01	183,632	184,368
6	252,77	253,23	0,999	1,001	49,99	50,01	252,494	253,506
7	275,77	276,23	0,999	1,001	49,99	50,01	275,448	276,552
8	344,77	345,23	0,999	1,001	49,99	50,01	1)	
9	459,77	460,23	0,999	1,001	49,99	50,01		
10	229,77	230,23	0,009	0,011	49,99	50,01	2,291	2,309
11	229,77	230,23	0,019	0,021	49,99	50,01	4,582	4,618
12	229,77	230,23	0,049	0,051	49,99	50,01	11,477	11,523
13	229,77	230,23	0,099	0,101	49,99	50,01	22,954	23,046
14	229,77	230,23	0,199	0,201	49,99	50,01	45,908	46,092
15	229,77	230,23	0,499	0,501	49,99	50,01	114,770	115,230
16	229,77	230,23	1,499	1,501	49,99	50,01	344,310	345,690
17	229,77	230,23	0,999	1,001	42,49	42,51	1)	
18	229,77	230,23	0,999	1,001	44,99	45,01		
19	229,77	230,23	0,999	1,001	47,99	48,01		
20	229,77	230,23	0,999	1,001	51,99	52,01		
21	229,77	230,23	0,999	1,001	54,99	55,01		
22	229,77	230,23	0,999	1,001	57,49	57,51		
23	229,77	230,23	0,019	0,021	49,99	50,01	2,289	2,312
24	229,77	230,23	0,019	0,021	49,99	50,01	3,662	3,698
25	229,77	230,23	0,099	0,101	49,99	50,01	11,466	11,535
26	229,77	230,23	0,099	0,101	49,99	50,01	18,345	18,455
27	229,77	230,23	1,499	1,501	49,99	50,01	171,983	173,018
28	229,77	230,23	1,499	1,501	49,99	50,01	275,172	276,828
29	229,77	230,23	0,099	0,101	49,99	50,01	5,721	5,779
30	229,77	230,23	0,099	0,101	49,99	50,01	11,443	11,558
31	229,77	230,23	1,499	1,501	49,99	50,01	85,819	86,681
32	229,77	230,23	1,499	1,501	49,99	50,01	171,638	173,363

1) В указанных контрольных точках измеряемые прибором значения активной мощности по фазам ( $P_A, P_B, P_C$ ) не проверяются

Таблица И.8 – Допускаемые значения величин, измеряемых параметров при определении погрешностей в ходе поверки (для варианта исполнения прибора с  $U_{ф.ном}=57,735$  В ( $U_{л.ном}=100$  В),  $I_{ном}=1$  А)

№ контрольной точки	Допускаемые значения величин, измеряемых прибором			
	$U_A, U_B, U_C,$ В	$I_A, I_B, I_C,$ А	$f, Гц$	$P_A, P_B, P_C,$ Вт
1	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01	от 57,6196 до 57,8504
2	от 5,7158 до 5,8312	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01	1)
3	от 11,4893 до 11,6047	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01	
4	от 28,8098 до 28,9252	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01	
5	от 46,1303 до 46,2457	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01	от 46,0957 до 46,2803
6	от 63,4508 до 63,5662	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01	от 63,3815 до 63,6355
7	от 69,2243 до 69,3397	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01	от 69,1435 до 69,4205
8	от 86,5448 до 86,6602	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01	1)
9	от 115,413 до 115,527	от 0,999 до 1,001	от 49,99 до 50,01	
10	от 57,6773 до 57,7927	от 0,009 до 0,011	от 49,99 до 50,01	от 0,57506 до 0,57964
11	от 57,6773 до 57,7927	от 0,019 до 0,021	от 49,99 до 50,01	от 1,1501 до 1,1593
12	от 57,6773 до 57,7927	от 0,049 до 0,051	от 49,99 до 50,01	от 2,8810 до 2,8925
13	от 57,6773 до 57,7927	от 0,099 до 0,101	от 49,99 до 50,01	от 5,7620 до 5,7850
14	от 57,6773 до 57,7927	от 0,199 до 0,201	от 49,99 до 50,01	от 11,5240 до 11,5700
15	от 57,6773 до 57,7927	от 0,499 до 0,501	от 49,99 до 50,01	от 28,8098 до 28,9252
16	от 57,6773 до 57,7927	от 1,499 до 1,501	от 49,99 до 50,01	от 86,4293 до 86,7757
17	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 42,49 до 42,51	1)
18	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 44,99 до 45,01	
19	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 47,99 до 48,01	
20	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 51,99 до 52,01	
21	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 54,99 до 55,01	
22	от 57,6773 до 57,7927	от 0,999 до 1,001	от 57,49 до 57,51	
23	от 57,6773 до 57,7927	от 0,019 до 0,021	от 49,99 до 50,01	от 0,57448 до 0,58022
24	от 57,6773 до 57,7927	от 0,019 до 0,021	от 49,99 до 50,01	от 0,91916 до 0,92836
25	от 57,6773 до 57,7927	от 0,099 до 0,101	от 49,99 до 50,01	от 2,8781 до 2,8954
26	от 57,6773 до 57,7927	от 0,099 до 0,101	от 49,99 до 50,01	от 4,6050 до 4,6326
27	от 57,6773 до 57,7927	от 1,499 до 1,501	от 49,99 до 50,01	от 43,1714 до 43,4311
28	от 57,6773 до 57,7927	от 1,499 до 1,501	от 49,99 до 50,01	от 69,0742 до 69,4898
29	от 57,6773 до 57,7927	от 0,099 до 0,101	от 49,99 до 50,01	от 1,4362 до 1,4505
30	от 57,6773 до 57,7927	от 0,099 до 0,101	от 49,99 до 50,01	от 2,8724 до 2,9011
31	от 57,6773 до 57,7927	от 1,499 до 1,501	от 49,99 до 50,01	от 21,5424 до 21,7588
32	от 57,6773 до 57,7927	от 1,499 до 1,501	от 49,99 до 50,01	от 43,0848 до 43,5177

1) В указанных контрольных точках измеряемые прибором значения активной мощности по фазам ( $P_A, P_B, P_C$ ) не проверяются

## Приложение К

(справочное)

Описание структуры и состава данных  
скачиваемых с прибора профилей ПКЭ и электрических параметров

Состав файлов \*.CSV скачиваемых с прибора профилей ПКЭ и электрических параметров приведен в таблице К.1.

Таблица К.1 – Перечень и содержание файлов скачиваемых профилей

Имя файла	Содержание профилей	Временная дискретность данных в файле профиля
a.csv	Профили фазных ПКЭ и электрических параметров, измеряемых по фазе А. Перечень параметров: <ul style="list-style-type: none"> <li>- с.к.з. фазного напряжения;</li> <li>- величина отрицательного и положительного отклонений фазного напряжения;</li> <li>- суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного напряжения;</li> <li>- с.к.з. фазного тока;</li> <li>- данные текущих накопительных итогов электроэнергии по данной фазе:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- активной (в прямом/обратном направлении);</li> <li>- реактивной (по отдельным квадрантам);</li> <li>- полной (в прямом/обратном направлении);</li> </ul> </li> <li>- данные текущих накопительных итогов электроэнергии первой гармоники по данной фазе:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- активной (в прямом/обратном направлении);</li> <li>- реактивной (по отдельным квадрантам);</li> <li>- полной (в прямом/обратном направлении).</li> </ul> </li> </ul>	10 минут
b.csv	Профили фазных ПКЭ и электрических параметров, измеряемых по фазе В. Перечень параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “a.csv”)	То же
c.csv	Профили фазных ПКЭ и электрических параметров, измеряемых по фазе С. Перечень параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “a.csv”)	“-“
a_harm.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) гармонических подгрупп напряжения фазы А	“-“
b_harm.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) гармонических подгрупп напряжения фазы В	“-“
c_harm.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) гармонических подгрупп напряжения фазы С	“-“
a_inter.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) интергармонических подгрупп напряжения фазы А	“-“
b_inter.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) интергармонических подгрупп напряжения фазы В	“-“
c_inter.csv	Профили коэффициентов n-ых (n=1..50) интергармонических подгрупп напряжения фазы С	“-“

Имя файла	Содержание профилей	Временная дискретность данных в файле профиля
flicker.csv	Данные измерений кратковременной и длительной дозы фликера по фазам А, В и С	-“-
summary.csv	Данные накопительных итогов электроэнергии (активной (отданной/принятой), реактивной (по отдельным квадрантам), полной (отданной/принятой)) – суммарно по трем фазам	-“-
symmetric.csv	Усредненные значения параметров несимметрии трехфазной системы (коэффициенты несимметрии напряжения и тока по обратной/нулевой последовательности; активная, реактивная и полная энергия прямой последовательности)	-“-
cross.csv	Данные измерений междуфазных (линейных) напряжений (АВ, ВС, СА)	-“-
abc.csv	Суммарные характеристики измеряемых напряжений/токов по всем трем фазам (междуфазным напряжениям) трехфазной системы: - с.к.з. фазных и междуфазных напряжений; - с.к.з. фазных токов; - суммарные коэффициенты гармонических составляющих отдельных фазных напряжений; - коэффициенты несимметрии напряжения и тока по обратной/нулевой последовательности.	-“-
freq.csv	Данные измерений частоты напряжения и отклонения частоты напряжения	10 секунд
events.csv	Результаты фиксации случайных событий ПКЭ (провалов, перенапряжений, прерываний напряжения)	–
10p_a.csv	Профили измеряемых фазных ПКЭ и электрических параметров по фазе А. Перечень параметров: - с.к.з. фазного напряжения; - суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного напряжения; - величина отклонения напряжения; - с.к.з. фазного тока; - суммарный коэффициент гармонических составляющих фазного тока; - коэффициент мощности по фазе А; - данные измерений активной, реактивной и полноты мощности по фазе А; - данные текущих накопительных итогов электроэнергии по данной фазе: - активной (в прямом/обратном направлении); - реактивной (по отдельным квадрантам); - полной (в прямом/обратном направлении); - данные текущих накопительных итогов электроэнергии первой гармоники по данной фазе: - активной (в прямом/обратном направлении); - реактивной (по отдельным квадрантам); - полной (в прямом/обратном направлении).	10 периодов основной частоты напряжения <sup>1)</sup>



Имя файла	Содержание профилей	Временная дискретность данных в файле профиля
10p_b.csv	Профили измеряемых фазных ПКЭ и электрических параметров по фазе В. Перечень измеряемых параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “10p_a.csv”)	То же
10p_c.csv	Профили измеряемых фазных ПКЭ и электрических параметров по фазе С. Перечень измеряемых параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “10p_a.csv”)	-“-
10p_a_harm.csv	Профили измеряемых по фазе А параметров n-ых (n=1..50) гармонических составляющих тока, напряжения и мощности. Перечень параметров: - с.к.з. отдельных n-ых гармонических составляющих фазного напряжения и тока по фазе А; - коэффициенты n-ых гармонических составляющих тока и напряжения по фазе А; - активные, реактивные и полные мощности n-ых гармонических составляющих по фазе А; - углы фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и отдельными n-ыми гармоническими составляющими напряжения фазы А; - углы фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и отдельными n-ыми гармоническими составляющими тока фазы А.	-“-
10p_b_harm.csv	Профили измеряемых по фазе В параметров n-ых (n=1..50) гармонических составляющих тока, напряжения и мощности. Перечень параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “10p_a_harm.csv”)	-“-
10p_c_harm.csv	Профили измеряемых по фазе С параметров n-ых (n=1..50) гармонических составляющих тока, напряжения и мощности. Перечень параметров – аналогично вышеприведенному для фазы А (см. выше содержание профилей файла “10p_a_harm.csv”)	-“-
10p_summary.csv	Данные измерений суммарной трехфазной мощности (активной, реактивной, полной) и накопительных итогов электроэнергии (активной (отданной/принятой), реактивной (по отдельным квадрантам) и полной (отданной/принятой) – суммарно по трем фазам)	-“-

Имя файла	Содержание профилей	Временная дискретность данных в файле профиля
10p_symmetric.csv	Значения параметров несимметрии трехфазной системы: - с.к.з. напряжения прямой, обратной и нулевой последовательности; - с.к.з. тока прямой, обратной и нулевой последовательности; - активная, реактивная и полная энергия прямой, обратной и нулевой последовательностей; - углы фазового сдвига между напряжениями и токами прямой, обратной и нулевой последовательности.	--
10p_freq.csv	Данные измерений частоты напряжения на 1-секундных интервалах времени	--
10p_cross.csv	Данные измерений междуфазных (линейных) напряжений (АВ, ВС, СА), включая: - с.к.з. междуфазных напряжений; - с.к.з. междуфазных напряжений основной частоты (1-й гармоники).	--
10p_abc.csv	Суммарные характеристики измеряемых напряжений/токов по всем трем фазам (междуфазным напряжениям) трехфазной системы: - с.к.з. фазных и междуфазных напряжений; - с.к.з. фазных токов; - суммарные коэффициенты гармонических составляющих отдельных фазных напряжений; - результаты измерений активной, реактивной и полной мощности (однофазной) по фазам А, В и С.	--
С.к.з. – среднеквадратическое значение 1) Периоды основной частоты напряжения отмеряются по каналу измерения напряжения № 1 (по каналу измерения напряжение фазы А – для 3-элементного подключения прибора, либо по каналу измерения междуфазного напряжения АВ – для случая 2-элементного подключения прибора)		

Далее описывается структура отдельных файлов \*.CSV (в виде перечней столбцов соответствующих таблиц, описывающих назначение каждого столбца таблицы).

#### a.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества (см. ниже – стр. 349) *
U	Напряжение, фаза А, В
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза А, В
dU-	Отрицательное отклонение напряжения, фаза А, В
dU+	Положительное отклонение напряжения, фаза А, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза А, %
I	Ток, фаза А, А
WP+	Активная энергия, отданная, фаза А, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, фаза А, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия, I квадрант, фаза А, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия, II квадрант, фаза А, квар*ч

WQ3	Реактивная энергия , III квадрант, фаза А, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия , IV квадрант, фаза А, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза А, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза А, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза А, кВт-ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза А, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , I квадрант, фаза А, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза А, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , III квадрант, фаза А, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , IV квадрант, фаза А, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза А, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза А, кВА*ч

**b.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
U	Напряжение, фаза В, В
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза В, В
dU-	Отрицательное отклонение напряжения, фаза В, В
dU+	Положительное отклонение напряжения, фаза В, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза В, %
I	Ток, фаза В, А
WP+	Активная энергия, отданная, фаза В, кВт-ч
WP-	Активная энергия, принятая, фаза В, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия , I квадрант, фаза В, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия , II квадрант, фаза В, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия , III квадрант, фаза В, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия , IV квадрант, фаза В, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза В, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза В, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза В, кВт-ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза В, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , I квадрант, фаза В, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза В, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , III квадрант, фаза В, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике , IV квадрант, фаза В, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза В, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза В, кВА*ч

**c.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
U	Напряжение, фаза С, В
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза С, В
dU-	Отрицательное отклонение напряжения, фаза С, В
dU+	Положительное отклонение напряжения, фаза С, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза С, %
I	Ток, фаза С, А
WP+	Активная энергия, отданная, фаза С, кВт-ч

WP-	Активная энергия, принятая, фаза С, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия, I квадрант, фаза С, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия, II квадрант, фаза С, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия, III квадрант, фаза С, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия, IV квадрант, фаза С, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза С, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза С, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза С, кВт-ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза С, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, I квадрант, фаза С, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза С, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, III квадрант, фаза С, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, IV квадрант, фаза С, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза С, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза С, кВА*ч

**a harm.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
...	...
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %

**b harm.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
...	...
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %

**c harm.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
...	...
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %

**a inter.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUisg1	Коэффициент 1-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
KUisg2	Коэффициент 2-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
...	...
KUisg49	Коэффициент 49-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %

**b inter.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUisg1	Коэффициент 1-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
KUisg2	Коэффициент 2-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
...	
KUisg49	Коэффициент 49-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %

**c inter.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
KUisg1	Коэффициент 1-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
KUisg2	Коэффициент 2-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
...	
KUisg49	Коэффициент 49-й интергармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %

**flicker.csv**

Time_st	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags_st	Маска флагов качества*
Psta	Кратковременная доза фликера сигнала напряжения фазы А, отн. ед.
Pstb	Кратковременная доза фликера сигнала напряжения фазы В, отн. ед.
Pstc	Кратковременная доза фликера сигнала напряжения фазы С, отн. ед.
Time_lt	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags_lt	Маска флагов качества*
Plta	Длительная доза фликера сигнала напряжения фазы А, отн. ед.
Pltb	Длительная доза фликера сигнала напряжения фазы В, отн. ед.
Pltc	Длительная доза фликера сигнала напряжения фазы С, отн. ед.

**summary.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
WP+	Активная энергия, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия, I квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия, II квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия, III квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия, IV квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, I квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, III квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, IV квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч

**symmetric.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
K2U	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %
K0U	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %
K2I	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, %
K0I	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, %
WP+(1)	Активная энергия, отданная, прямой последовательности, кВт*ч
WP-(1)	Активная энергия, принятая, прямой последовательности, кВт*ч
WQ1(1)	Реактивная энергия, I квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ2(1)	Реактивная энергия, II квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ3(1)	Реактивная энергия, III квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ4(1)	Реактивная энергия, IV квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WS+(1)	Полная энергия, отданная, прямой последовательности, кВА*ч
WS-(1)	Полная энергия, принятая, прямой последовательности, кВА*ч

**freq.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
F	Частота, Гц
dF	Отклонение частоты, Гц

**cross.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Uab	Линейное напряжение АВ, В
Ubc	Линейное напряжение ВС, В
Uca	Линейное напряжение СА, В

**abc.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Ua	Напряжение, фаза А, В
Uab	Линейное напряжение АВ, В
Ia	Ток, фаза А, А
KUa	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза А, %
Ub	Напряжение, фаза В, В
Ubc	Линейное напряжение ВС, В
Ib	Ток, фаза В, А
KUb	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза В, %
Uc	Напряжение, фаза С, В
Uca	Линейное напряжение СА, В
Ic	Ток, фаза С, А
KUc	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза С, %
K2U	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %
K0U	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %
K2I	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, %
K0I	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, %

**events.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Duration	Продолжительность события, сек
Type	Тип случайного события ПКЭ

Extremum	Для провала или прерывания напряжения – величина остаточного напряжения (провала/прерывания); для перенапряжения – величина перенапряжения
----------	--

**10p\_a.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
U	Напряжение, фаза A, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза A, %
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза A, В
I	Ток, фаза A, А
Ki	Коэффициент искажения синусоидальности тока, фаза A, %
PF	Коэффициент мощности, фаза A, ед.
P	Активная мощность, фаза A, Вт
Q	Реактивная мощность, фаза A, вар
S	Полная мощность, фаза A, ВА
WP+	Активная энергия, отданная, фаза A, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, фаза A, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия, I квадрант, фаза A, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия, II квадрант, фаза A, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия, III квадрант, фаза A, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия, IV квадрант, фаза A, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза A, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза A, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза A, кВт-ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза A, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, I квадрант, фаза A, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза A, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, III квадрант, фаза A, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, IV квадрант, фаза A, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза A, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза A, кВА*ч

**10p\_b.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
U	Напряжение, фаза B, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза B, %
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза B, В
I	Ток, фаза B, А
Ki	Коэффициент искажения синусоидальности тока, фаза B, %
PF	Коэффициент мощности, фаза B, ед.
P	Активная мощность, фаза B, Вт
Q	Реактивная мощность, фаза B, вар
S	Полная мощность, фаза B, ВА
WP+	Активная энергия, отданная, фаза B, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, фаза B, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия, I квадрант, фаза B, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия, II квадрант, фаза B, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия, III квадрант, фаза B, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия, IV квадрант, фаза B, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза B, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза B, кВА*ч

WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза В, кВт*ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза В, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, I квадрант, фаза В, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза В, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, III квадрант, фаза В, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, IV квадрант, фаза В, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза В, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза В, кВА*ч

**10p\_c.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
U	Напряжение, фаза С, В
Ku	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза С, %
dU	Установившееся отклонение напряжения, фаза С, В
I	Ток, фаза С, А
Ki	Коэффициент искажения синусоидальности тока, фаза С, %
PF	Коэффициент мощности, фаза С, ед.
P	Активная мощность, фаза С, Вт
Q	Реактивная мощность, фаза С, вар
S	Полная мощность, фаза С, ВА
WP+	Активная энергия, отданная, фаза С, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, фаза С, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия, I квадрант, фаза С, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия, II квадрант, фаза С, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия, III квадрант, фаза С, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия, IV квадрант, фаза С, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, фаза С, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, фаза С, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, фаза С, кВт*ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, фаза С, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, I квадрант, фаза С, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, фаза С, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, III квадрант, фаза С, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, IV квадрант, фаза С, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, фаза С, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, фаза С, кВА*ч

**10p\_a\_harm.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Usg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) напряжения фазы А, В
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
Isg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) тока фазы А, А
KIsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы А, %
PhiUI1	Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (1-ой гармоники) фазы А, °
P1	Активная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе А, Вт
Q1	Реактивная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе А, вар
S1	Полная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе А, ВА
Usg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы напряжения фазы А, В
PhiUsg2	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой гармонической составляющей напряжения фазы А, °



KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
Isg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы тока фазы А, А
PhiIsg2	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой гармонической составляющей фазного тока фазы А °
KIsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы А, %
PhiUI2	Угол фазового сдвига между напряжением и током 2-ой гармоники фазы А, °
P2	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А, Вт
Q2	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А, вар
S2	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы А, ВА
Usg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы напряжения фазы А, В
PhiUsg3	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей напряжения фазы А, °
KUsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
Isg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы тока фазы А, А
PhiIsg3	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей фазного тока фазы А °
KIsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы А, %
PhiUI3	Угол фазового сдвига между напряжением и током 3-ой гармоники фазы А, °
P3	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А, Вт
Q3	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А, вар
S3	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы А, ВА
...	...
Usg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы напряжения фазы А, В
PhiUsg50	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей напряжения фазы А, °
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы А, %
Isg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы тока фазы А, А
PhiIsg50	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей фазного тока фазы А °
KIsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы А, %
PhiUI50	Угол фазового сдвига между напряжением и током 50-ой гармоники фазы А, °
P50	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А, Вт
Q50	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А, вар
S50	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы А, ВА

## 10p\_b\_harm.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Usg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) напряжения фазы В, В
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
Isg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) тока фазы В, А
KIsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы В, %
PhiUI1	Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (1-ой гармоники) фазы В, °
P1	Активная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе В, Вт
Q1	Реактивная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе В, вар
S1	Полная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе В, ВА
Usg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы напряжения фазы В, В
PhiUsg2	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой гармонической составляющей напряжения фазы В, °
KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
Isg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы тока фазы В, А
PhiIsg2	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой

	гармонической составляющей фазного тока фазы В °
KIsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы В, %
PhiUI2	Угол фазового сдвига между напряжением и током 2-ой гармоники фазы В, °
P2	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В, Вт
Q2	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В, вар
S2	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы В, ВА
Usg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы напряжения фазы В, В
PhiUsg3	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей напряжения фазы В, °
KUsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
Isg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы тока фазы В, А
PhiIsg3	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей фазного тока фазы В °
KIsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы В, %
PhiUI3	Угол фазового сдвига между напряжением и током 3-ой гармоники фазы В, °
P3	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В, Вт
Q3	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В, вар
S3	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы В, ВА
...	...
Usg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы напряжения фазы В, В
PhiUsg50	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей напряжения фазы В, °
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы В, %
Isg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы тока фазы В, А
PhiIsg50	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей фазного тока фазы В °
KIsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы В, %
PhiUI50	Угол фазового сдвига между напряжением и током 50-ой гармоники фазы В, °
P50	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В, Вт
Q50	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В, вар
S50	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы В, ВА

## 10p\_c\_harm.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Usg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) напряжения фазы С, В
KUsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
Isg1	С.к.з. 1-ой гармонической подгруппы (основной гармоники) тока фазы С, А
KIsg1	Коэффициент 1-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы С, %
PhiUI1	Угол фазового сдвига между напряжением и током основной частоты (1-ой гармоники) фазы С, °
P1	Активная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе С, Вт
Q1	Реактивная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе С, вар
S1	Полная мощность основной частоты (1-й гармоники) по фазе С, ВА
Usg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы напряжения фазы С, В
PhiUsg2	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой гармонической составляющей напряжения фазы С, °
KUsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
Isg2	С.к.з. 2-ой гармонической подгруппы тока фазы С, А
PhiIsg2	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 2-ой гармонической составляющей фазного тока фазы С °
KIsg2	Коэффициент 2-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы С, %
PhiUI2	Угол фазового сдвига между напряжением и током 2-ой гармоники фазы С, °

P2	Активная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С, Вт
Q2	Реактивная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С, вар
S2	Полная мощность 2-й гармонической составляющей фазы С, ВА
Usg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы напряжения фазы С, В
PhiUsg3	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей напряжения фазы С, °
KUsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
Isg3	С.к.з. 3-ой гармонической подгруппы тока фазы С, А
PhiIsg3	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 3-ой гармонической составляющей фазного тока фазы С °
KIsg3	Коэффициент 3-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы С, %
PhiUI3	Угол фазового сдвига между напряжением и током 3-ой гармоники фазы С, °
P3	Активная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С, Вт
Q3	Реактивная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С, вар
S3	Полная мощность 3-й гармонической составляющей фазы С, ВА
...	...
Usg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы напряжения фазы С, В
PhiUsg50	Фазовый угол между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей напряжения фазы С, °
KUsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала напряжения фазы С, %
Isg50	С.к.з. 50-ой гармонической подгруппы тока фазы С, А
PhiIsg50	Угол фазового сдвига между 1-ой (составляющей основной частоты) и 50-ой гармонической составляющей фазного тока фазы С °
KIsg50	Коэффициент 50-й гармонической подгруппы сигнала тока фазы С, %
PhiUI50	Угол фазового сдвига между напряжением и током 50-ой гармоники фазы С, °
P50	Активная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С, Вт
Q50	Реактивная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С, вар
S50	Полная мощность 50-й гармонической составляющей фазы С, ВА

## 10p\_summary.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
PF	Суммарный (по трем фазам) коэффициент мощности, ед.
P	Суммарная (по трем фазам) активная мощность, Вт
Q	Суммарная (по трем фазам) реактивная мощность, вар
S	Суммарная (по трем фазам) полная мощность, ВА
WP+	Активная энергия, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WP-	Активная энергия, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WQ1	Реактивная энергия, I квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ2	Реактивная энергия, II квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ3	Реактивная энергия, III квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ4	Реактивная энергия, IV квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WS+	Полная энергия, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WS-	Полная энергия, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WP+(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, отданная, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WP-(h1)	Активная энергия по 1-й гармонике, принятая, суммарно по 3-м фазам, кВт*ч
WQ1(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, I квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ2(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, II квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ3(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, III квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WQ4(h1)	Реактивная энергия по 1-й гармонике, IV квадрант, суммарно по 3-м фазам, квар*ч
WS+(h1)	Полная энергия, отданная по 1-й гармонике, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч
WS-(h1)	Полная энергия, принятая по 1-й гармонике, суммарно по 3-м фазам, кВА*ч

**10p\_symmetric.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
U0	С.к.з. напряжения нулевой последовательности, В
I0	С.к.з. тока нулевой последовательности, А
PhiUI0	Угол фазового сдвига между напряжением и током нулевой последовательности, °
P0	Активная мощность нулевой последовательности, Вт
Q0	Реактивная мощность нулевой последовательности, вар
S0	Полная мощность нулевой последовательности, ВА
U1	С.к.з. напряжения прямой последовательности, В
I1	С.к.з. тока прямой последовательности, А
PhiUI1	Угол фазового сдвига между напряжением и током прямой последовательности, °
P1	Активная мощность прямой последовательности, Вт
Q1	Реактивная мощность прямой последовательности, вар
S1	Полная мощность прямой последовательности, ВА
U2	С.к.з. напряжения обратной последовательности, В
I2	С.к.з. тока обратной последовательности, А
PhiUI2	Угол фазового сдвига между напряжением и током обратной последовательности, °
P2	Активная мощность обратной последовательности, Вт
Q2	Реактивная мощность обратной последовательности, вар
S2	Полная мощность обратной последовательности, ВА
K2U	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %
K0U	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %
K2I	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, %
K0I	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, %
WP+(1)	Активная энергия, отданная, прямой последовательности, кВт·ч
WP-(1)	Активная энергия, принятая, прямой последовательности, кВт·ч
WQ1(1)	Реактивная энергия, I квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ2(1)	Реактивная энергия, II квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ3(1)	Реактивная энергия, III квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WQ4(1)	Реактивная энергия, IV квадрант, прямой последовательности, квар*ч
WS+(1)	Полная энергия, отданная, прямой последовательности, кВА*ч
WS-(1)	Полная энергия, принятая, прямой последовательности, кВА*ч

**10p\_freq.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Flags	Маска флагов качества*
F	Значения частоты измеряемой сети (усредненные на 1-секундных интервалах времени), Гц

**10p\_cross.csv**

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
Uab	Линейное напряжение АВ, В
Uab(h1)	Величина 1-й гармоники (основной частоты) линейного напряжения АВ, В
Ubc	Линейное напряжение ВС, В
Ubc(h1)	Величина 1-й гармоники (основной частоты) линейного напряжения ВС, В
Uca	Линейное напряжение СА, В
Uca(h1)	Величина 1-й гармоники (основной частоты) линейного напряжения СА, В

## 10p\_abc.csv

Time	Время в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss.ssssss
F	Значения частоты измеряемой сети (усредненные на 1-секундных интервалах времени), Гц
Ua	Напряжение, фаза А, В
Uab	Линейное напряжение АВ, В
Ia	Ток, фаза А, А
KUa	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза А, %
Pa	Активная (однофазная) мощность фазы А, Вт
Qa	Реактивная (однофазная) мощность фазы А, вар
Sa	Полная (однофазная) мощность фазы А, ВА
Ub	Напряжение, фаза В, В
Ubc	Линейное напряжение ВС, В
Ib	Ток, фаза В, А
KUb	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза В, %
Pb	Активная (однофазная) мощность фазы В, Вт
Qb	Реактивная (однофазная) мощность фазы В, вар
Sb	Полная (однофазная) мощность фазы В, ВА
Uc	Напряжение, фаза С, В
Uca	Линейное напряжение СА, В
Ic	Ток, фаза С, А
KUc	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, фаза С, %
Pc	Активная (однофазная) мощность фазы С, Вт
Qc	Реактивная (однофазная) мощность фазы С, вар
Sc	Полная (однофазная) мощность фазы С, ВА
K2U	Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности, %
K0U	Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, %
K2I	Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности, %
K0I	Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности, %
P	Суммарная (трехфазная) активная мощность, Вт
Q	Суммарная (трехфазная) реактивная мощность, вар
S	Суммарная (трехфазная) полная мощность, ВА

\* Столбец "flags" в файлах формата CSV, импортированных из приборов ЩМК средствами ПО "Конфигуратор", содержит служебную информацию о типах событий, зафиксированных на соответствующем интервале интегрирования данных. Данные представлены в виде битовой маски, записанной в формате HEX (пример 0x00000000). Расшифровка значения отдельных бит представлена ниже:

бит 1 (0x01)	зафиксировано нарушение на фазе А (провал/перенапряжение)
бит 2 (0x02)	зафиксировано нарушение на фазе В (провал/перенапряжение)
бит 3 (0x04)	зафиксировано нарушение на фазе С (провал/перенапряжение)
бит 4 (0x08)	зафиксировано 3-х фазное нарушение (прерывание напряжения)
бит 5 (0x10)	зафиксировано нарушение частоты сигнала напряжения
бит 6 (0x20)	зафиксировано нарушение синхронизации прибора

Пример: значение флага 0x23 означает, что на интервале зафиксированы нарушения на фазах А и В, а также нарушение синхронизации прибора.