

Приборы многоточечного
мониторинга электроэнергии
КСМ-М1

Руководство по эксплуатации

Благодарим Вас за выбор приборов многоточечного мониторинга электроэнергии КСМ-М1 торговой марки КС®. Перед началом эксплуатации внимательно изучите настоящее руководство.

ВНИМАНИЕ!

- Установка и обслуживание должно выполняться только квалифицированными специалистами.
- Перед выполнением электромонтажных работ выключите питание системы и все входные сигналы и замкните вторичные обмотки измерительных трансформаторов тока.
- Убедитесь в отсутствии напряжений на выводах при помощи подходящего измерительного прибора.
- Параметры входных сигналов должны находиться в допустимых пределах.
- Следующие причины могут привести к поломке или неправильной работе:
- Выход частоты и напряжения питания за пределы рабочего диапазона.
- Неправильная полярность подачи входного тока или напряжения.
- Другие ошибки подключения.
- Отключение проводов от порта связи или их подключение во время работы



Запрещается прикасаться к клеммам работающего прибора!

Оглавление

1.	Введение	3
1.1	Описание	3
2.	Характеристики.....	8
3.	Монтаж	12
3.1	Габаритные размеры	12
3.2	Схема соединений и подключения	13
3.3	Установка модулей системы	16
4.	Измерения и настройка	20
4.1	Лицевая панель модуля измерительного КСМ-М1	20
4.2	Описание кнопок модуля измерительного КСМ-М1-1 и КСМ-М1-3.....	21
4.3	Измерения	22
4.4	Измерения в реальном времени	22
4.5	Учет электроэнергии	23
4.6	Многотарифный учет электроэнергии	24
4.7	Меню	26
4.7.1	Структура меню настроек	26
4.7.2	Пункты меню и значения уставок.....	27
4.7.3	Настройка параметров входных сигналов	30
4.7.4	Настройка параметров входных сигналов	30
4.7.5	Настройка порта связи RS-485.....	31
4.7.6	Настройка потребления	31
4.7.7	Установка параметров релейного выхода	32
5.	Типовые неисправности и способы их устранения	34
5.1	Связь	34
5.2	Прибор не работает	34
5.3	Прибор не реагирует на ваши действия	34
5.4	Другие неисправности	34
6.	Техническое обслуживание и ремонт	34
7.	Маркировка и пломбирование	34
8.	Гарантии	35
	Приложение 1. Датчики тока	36
	Приложение 2. Дополнительные модули прибора	44
	Приложение 3. Протокол MODBUS и размещение данных в регистрах.....	45

1. Введение

1.1 Описание

Приборы многоточечного мониторинга электроэнергии КСМ-М1 (далее - приборы) предназначены для измерения, контроля и анализа показателей электрической энергии в электрических сетях переменного тока.

Принцип действия приборов основан на измерениях мгновенных значений напряжения и силы тока, преобразовании результатов измерений в цифровую форму при помощи АЦП, дальнейшей их обработке и отображении результатов измерений на дисплее.

Также результаты измерения могут быть переданы на внешний компьютер через интерфейс RS-485.

Приборы реализуют также измерения в реальном времени количества и качества электроэнергии, мониторинг состояния присоединений и сигнализацию превышения лимитов, позволяют подключать до 4 трехфазных точек или до 12 однофазных точек измерения (присоединений).

Приборы состоят из модулей различного функционального назначения, соединяющиеся между собой, имеют компактные размеры и просты для монтажа.

Все эти свойства делают их хорошим решением для многоточечного мониторинга параметров электроэнергии в промышленных и прочих применениях.

В таблице 1.1 приведено описание четырех модификаций измерительного модуля приборов. В таблице 1.2 приведен описание вспомогательных модулей приборов.

Таблица 1.1 Описание модификаций измерительного модуля приборов

Наименование	Тип	Описание
Модуль измерительный	КСМ-М1-1	Измеряет напряжения, ток, мощности, частоту, энергию, величины по требованию, крайние значения и гармоники в трехфазной сети, ток утечки, температуру. Имеет 1 интерфейс RS-485, с дисплеем.
Модуль измерительный	КСМ-М1-2	Измеряет напряжения, ток, мощности, частоту, энергию, величины по требованию, крайние значения и гармоники в трехфазной сети, ток утечки, температуру. Имеет 1 интерфейс RS-485, без дисплея.
Модуль измерительный	КСМ-М1-3	Измеряет напряжения, ток, мощности, частоту, энергию, величины по требованию, крайние значения и гармоники в трехфазной сети. Имеет 1 интерфейс RS-485, с дисплеем. к модулю подключаются внешние датчики тока
Модуль измерительный	КСМ-М1-4	Измеряет напряжения, ток, мощности, частоту, энергию, величины по требованию, крайние значения и гармоники в трехфазной сети. Имеет 1 интерфейс RS-485, без дисплея. к модулю подключаются внешние датчики тока,

Таблица 1.2 Описание вспомогательных модулей приборов

Наименование	Тип	Описание
Модуль ¹⁾ связи	C10	Содержит 1 цифровой интерфейс RS-485 с протоколом связи Modbus-RTU При желании подключается к компьютеру верхнего уровня
Модуль функций ¹⁾	M10	Имеет 4 дискретных входа и 2 релейных выхода
Датчик тока ²⁾	BCT	Внешний неразборный датчик тока поставляется в комплекте с соединительным кабелем RJ12-3
Датчик тока ²⁾	SCT	Внешний разборный датчик тока поставляется в комплекте с модулем коммутации Z1 и соединительным кабелем RJ12-2
Датчик тока ²⁾	FCT	Внешний разборный датчик тока с гибкой обмоткой поставляется в комплекте с модулем коммутации Z2 и соединительным кабелем RJ12-2
Соединительный	RJ12-2	Кабель длиной 0,5м для подключения Z1 и Z2

кабель с коннектором		
Соединительный кабель с коннектором	RJ12-3	Кабель длиной 0,5м для соединения модуля измерительного КСМ-М1 и датчика тока ВСТ
Модуль коммутации	Z1	Используется для подключения датчиков тока типа SCT
Модуль коммутации	Z2	Используется для подключения датчиков тока типа FCT

Примечание:

- 1) Технические параметры дополнительных модулей в Приложении 2.
- 2) Технические параметры датчиков тока приведены в Приложении 1.

Информация о модификациях приборов содержится в коде полного условного обозначения, структура которого представлена на рисунке 1.1.

Общий вид модулей приборов представлен на рисунках 1.2-1.7.

KCM-M1-□-□-1-□-□-□-0-□-□-□

			Код модуля функций ⁷⁾ : 0-нет, M10.
			Код модуля связи ⁷⁾ : 0-нет, C10.
			Код модуля коммутации ⁶⁾ : 0 – нет, Z1, Z2.
			Количество датчиков тока ⁵⁾ : 0 – нет, 3, 6, 9, 12
		Номинальное напряжение или коэффициент трансформации ⁴⁾	
		Номинальный ток или коэффициент трансформации ³⁾	
Код типа датчика тока ²⁾ : 0-нет, BCT, SCT, FCT, CT			
Код исполнения ¹⁾ : 1,2,3,4			

Рисунок 1.1 Структура условного обозначения модификаций прибора

Примечания:

- 1) Для выбора необходимо воспользоваться Таблицей 1.3.
- 2) В зависимости от кода исполнения. Для выбора варианта датчика тока необходимо воспользоваться Приложением 1.
- 3) В случае подключения измерительных входов тока прибора к измеряемой цепи непосредственно, без измерительных трансформаторов тока, указать номинальный входной ток прибора, например, 5А. Для выбора необходимо воспользоваться Таблицей 2.3. В случае подключения измерительных входов тока прибора к измеряемой цепи через измерительные датчики тока типа BCT, SCT, FCT указать номинальный ток выбранного датчика тока. Для выбора необходимо воспользоваться Таблицей 2.3. В случае подключения измерительных входов тока прибора к измеряемой цепи через измерительные трансформаторы тока типа CT, указать коэффициент трансформации тока, например, 200А/5А. В числителе - номинальный ток первичной цепи трансформатора тока, в знаменателе - номинальный ток вторичной цепи трансформатора тока.
- 4) В случае подключения измерительных входов напряжения прибора к измеряемой цепи непосредственно, без измерительных трансформаторов напряжения, указать номинальное напряжение, например, 380В. Для выбора необходимо воспользоваться Таблицей 2.3. В случае подключения измерительных входов напряжения прибора к измеряемой цепи через измерительные трансформаторы напряжения, указать коэффициент трансформации напряжения, например, 110000В/100В. В числителе – номинальное напряжение первичной цепи трансформатора напряжения, в знаменателе – номинальное напряжение вторичной цепи трансформатора напряжения.
- 5) В зависимости от необходимой схемы включения.
- 6) В зависимости от датчика тока. Для выбора варианта воспользуйтесь Приложением 1.
- 7) При желании может быть выбраны дополнительные модули, характеристики указаны в Приложении 2

В таблице 1.3 приведены сравнительные характеристики измерительного модуля КСМ-М1 в зависимости от кода исполнения.

Таблица 1.3 Сравнительные характеристики измерительного модуля приборов

Модель		КСМ-М1			
Код исполнения		1	2	3	4
Внешний вид	Вид индикатора	ЖК	—	ЖК	—
	Установка на Din-рейку	■	■	■	■
Питание	≈ 80...270 В	■	■	■	■
Измерение	I, U, F, P, Q, S, PF	■	■	■	■
	Температура	■	■	—	—
Учет электроэнергии	Двунаправленная энергия активная (EP, EP-)	■	■	■	■
	Двунаправленная энергия реактивная (EQ, EQ-)	■	■	■	■
	Реактивная энергия в четырех квадрантах	■	■	■	■
	Многотарифная энергия	■	■	■	■
	Полная энергия	■	■	■	■
Качество электроэнергии	Фазные углы по напряжению/току	—	—	—	—
	Коэффициент формы напряжения	—	—	—	—
	Коэффициент формы тока	—	—	—	—
	Гармоники по напряжению/току	■	■	■	■
	Содержание гармоник	2-31	2-31	2-31	2-31
	Небаланс по напряжению/току	■	■	■	■
Вход и выход	Импульсный выход	1	1	1	1
	Дискретный вход	—	—	—	—
	Интерфейс RS-485	1	1	1	1
	Релейный выход	—	—	—	—
	Выход остаточного тока	1	1	—	—
	Температурный вход	1	1	—	—
Типы используемых датчиков тока	BCT	—	—	■	■
	SCT	—	—	■	■
	FCT	—	—	■	■
	CT	■	■	—	—
Дополнительные функциональные модули	1 порт RS-485 (Modbus-RTU)(C10)	□	□	□	□
	4 дискретных входа 2 релейных выхода (M10)	□	□	□	□

Примечание : "■" данная функция имеется, "□" данная функция опциональна, "—" нет данной функции



Рисунок 1.2 Общий вид модуля измерительного KCM-M1-1



Рисунок 1.3 Общий вид модуля измерительного KCM-M1-2



Рисунок 1.4 Общий вид модуля измерительного KCM-M1-3



Рисунок 1.5 Общий вид модуля измерительного KCM-M1-4



Рисунок 1.6 Общий вид модуля коммутации Z1



Рисунок 1.7 Общий вид модуля модуля коммутации Z2

2. Характеристики

Технические характеристики приборов КСМ-М1 приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Технические характеристики приборов

Параметры окружающей среды	
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от –20 до +70 от –40 до +70 ¹⁾ 95 при +35 °C
Условия хранения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от -40 до +85 95 при +35 °C
Условия эксплуатации	
Высота над уровнем моря, не более, м	2500
Защита от вредных воздействий	Без агрессивных газов
Сопротивление изоляции не менее, МОм	Измерительные цепи, питание, выходные клеммы 100
Напряжение пробоя изоляции не менее, кВ	Между входом и напряжением питания, между входом и выходом, между напряжением питания и выходом 2
Механическая устойчивость и прочность	
Прочность при транспортировании	Согласно ГОСТ 22261-94, п. 4.9.9, п. 7.34
Устойчивость к синусоидальной вибрации	Группа механического исполнения М13 согласно ГОСТ 17516.1-90, п. 2
Устойчивость к землетрясению	До 8 баллов по шкале MSK-64 по ГОСТ 17516.1-90, Приложение 6, для группы М13, для встроенных элементов, уровень установки 0-10 м над нулевой отметкой
Безопасность и защита	
Степень защиты	IP20 IP40 ²⁾
Электрическая безопасность	Соответствует ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001)
Пожарная безопасность	Соответствует НПБ 247-97, п. 2.9, п. 2.29, 2.31
Уровень защиты программного обеспечения СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений	«Высокий» по Р 50.2.077-2014 ГСИ.
Электромагнитная совместимость	
Электромагнитная совместимость (помехоустойчивость и помехоэмиссия)	Соответствует ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014
Надежность	
Средняя наработка на отказ, тыс. ч	50000
Средний срок службы, лет	10
Межповерочный интервал, лет	4
Параметры электрического питания	
- напряжение переменного и постоянного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 80 до 270 45-65
Мощность, потребляемая от источника питания не более, ВА	5
Напряжение пробоя не менее, кВ	2
Входы напряжения	
Разрешающая способность, В	0,1
Сопротивление измерительного входа напряжения не менее, МОм	1,7 /фаза
Перегрузка, %	Постоянная :120
Частота входного сигнала, Гц	45-55

Входы тока	
Номинальное значение	В зависимости от типа датчика тока (Приложение 1) 5 A ²⁾
Импульсные выходы	
Ширина импульсов, мс	80±20 %
Максимальное напряжение, В	35
Максимальный ток, мА	10
Частота импульсов не более, Гц	10
Коммуникационный интерфейс	
Тип интерфейса	RS-485
Скорость обмена не более, бит/сек	9600
Протокол связи	Modbus-RTU
Напряжение пробоя изоляции, В	~2000
Длительность, с	60

Примечание:

- 1) Для модификаций без ЖК-дисплея.
- 2) Для модификаций с датчиками тока типа СТ.

Параметры дополнительных модулей приведены в Приложении 2.

Значение основных и дополнительных погрешностей приборов приведены в таблицах 2.4 и 2.5.

При вычислении приведенных погрешностей измерения, в качестве нормирующих и номинальных величин используются значения, указанные в таблицах 2.2 и 2.3, вычисленные по паспортным значениям номинальной силы тока I_n , номинального линейного напряжения $U_{нл}$ и номинального фазного напряжения $U_{нф}$ с учетом коэффициентов трансформации тока K_I (для датчиков тока с номинальным током 5A) и напряжения K_U (для измерительных модулей с $U_{нл}/U_{нф} - 100В/57,7В$).

Таблица 2.2 Нормирующие значения для приборов

Параметр	Нормирующая величина		
	3-фазн. 3-пров. схема	3-фазн. 4-пров. схема	
Действующее значение фазного напряжения – U_A, U_B, U_C	-	$K_U U_{нф}$	
Действующее значение линейного напряжения – U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}	$K_U U_{нл}$		
Действующее значение силы тока по фазе – I_A, I_B, I_C	$K_I I_n$		
Активная мощность по фазе – P_A, P_B, P_C		$K_U K_I \cdot U_{нф} I_n$	
Реактивная мощность по фазе – Q_A, Q_B, Q_C			
Полная мощность по фазе – S_A, S_B, S_C			
Суммарная активная мощность – P	$\sqrt{3} \cdot K_U K_I U_{нл} I_n = 3 K_U K_I U_{нф} I_n$		
Суммарная реактивная мощность – Q			
Суммарная полная мощность – S			
Коэффициент мощности в фазе – PF_A, PF_B, PF_C	1		
Общий коэффициент мощности – PF			

Таблица 2.3 Номинальные значения напряжения и тока

Наименование характеристики		Значение
Номинальный фазный ток, $I_{ном}$, А	Для приборов прямого включения	5
	Для приборов с внешними датчиками тока ¹⁾	5; 50; 100; 200; 300; 400; 600; 1000; 2000; 3000
Номинальное напряжение, $U_{ном}$, В	Для приборов трансформаторного включения	100/√3; 100
	Для приборов прямого включения	100/√3; 100; 220/√3; 220; 380/√3; 380; 660/√3; 660

Примечание:

- 1) Для выбора необходимо воспользоваться Приложением 1.

Таблица 2.4 Основные погрешности измерения приборов

Измеряемая величина	Нормальная область измерений ⁴⁾	Пределы допускаемой основной погрешности измерения ¹⁾
Напряжения фазные (U _A , U _B , U _C) и/или линейные (U _{AB} , U _{BC} , U _{CA}), В	(0,2...1,2)*U _н	± 0,2%, ±0,5%
Сила тока в фазах (I _A , I _B , I _C), А Датчик тока ВСТ Датчик тока SCT, FCT	(0,02I _н ...1,2)*I _н	± 0,2%, ±0,5% ± 1%
Частота (F), Гц	(45...55) (0,2...1,2)*U _н	± 0,01 Гц
Активная мощность по каждой фазе (P _A , P _B , P _C)	(0,8...1,2)U _н (0,02...1,2)I _н φ = 0°	± 0,5%
Суммарная активная мощность (P)	(0,8...1,2)U _н (0,02...1,2)I _н φ = 0°	± 0,5%
Реактивная мощность по каждой фазе (Q _A , Q _B , Q _C)	(0,8...1,2)U _н (0,02...1,2)I _н φ = 90°	± 0,5%
Суммарная реактивная мощность (Q)	(0,8...1,2)U _н (0,02...1,2)I _н φ = 90°	± 0,5%
Полная мощность по каждой фазе (S _A , S _B , S _C)	(0,8...1,2)U _н (0,02...1,2)I _н	± 0,5%
Суммарная полная мощность (S)	(0,8...1,2)U _н (0,02...1,2)I _н	± 0,5%
Коэффициенты мощности в фазе (PFA, PF _B , PFC).	cos(φ) = ± (0,1...1...0,1) (0,8...1,2)U _н (0,2...1,2)I _н	± 0,5%
Общий коэффициент мощности (PF)	cos(φ) = ± (0,1...1...0,1) (0,8...1,2)U _н (0,2...1,2)I _н	± 0,5%
Энергия в обоих направлениях активная (E _P , E _{P-}) ²⁾	(0,8...1,2)U _н (0,05...0,1) I _н cosφ=1 (0,1...1,2) I _н cosφ=1 (0,1...0,2) I _н cosφ=0,5 (инд.); cosφ=0,8 (емк.) (0,2...1,2) I _н cosφ=0,5 (инд.); cosφ=0,8 (емк.)	± 1,5 % ± 1,0 % ± 1,5 % ± 1,0 %
Энергия в обоих направлениях активная (E _P , E _{P-})	(0,8...1,2)U _н (0,01...0,05)I _н cosφ=1 (0,05...1,2)I _н cosφ=1 (0,02...0,1)I _н cosφ=0,5 (инд.); cosφ=0,8 (емк.) (0,1...1,2)I _н cosφ=0,5 (инд.); cosφ=0,8 (емк.)	± 1,0 % ± 0,5 % ± 1 % ± 0,6 %
Энергия в обоих направлениях реактивная (E _Q , E _{Q-})	(0,8...1,2)U _н (0,02...0,05) I _н	± 1,5 % ± 1,0 %

	$\sin\varphi = 1$ $(0,05 \dots 1,2) I_n$ $\sin\varphi = 1$ $(0,05 \dots 0,1) I_n$ $\sin\varphi = 0,5$ $(0,1 \dots 1,2) I_n$ $\sin\varphi = 0,5$ $(0,1 \dots 1,2) I_n$ $\sin\varphi = 0,25$	$\pm 1,5 \%$ $\pm 1,0 \%$ $\pm 1,5 \%$
Коэффициенты искажения синусоидальности напряжения (THDU), тока (THDI) ³⁾	$(0,2 \dots 1,2) \cdot U_n$ $(0,02 I_n \dots 1,2) \cdot I_n$	$\pm 2\%$
Гармоники по напряжению/току ³⁾	$(0,2 \dots 1,2) \cdot U_n$ $(0,02 I_n \dots 1,2) \cdot I_n$	$\pm 2\%$
Небаланс по напряжению/току	$(0,2 \dots 1,2) \cdot U_n$ $(0,02 I_n \dots 1,2) \cdot I_n$	$\pm 2\%$

Примечания:

- 1) Для частоты заданы пределы допускаемой абсолютной погрешности. Для энергии заданы пределы относительной погрешности. В остальных случаях – пределы допускаемой приведенной погрешности.
- 2) В случае использования датчиков тока SCT и FST.
- 3) От 2-й до 63-й гармоники.
- 4) В 3-проводной схеме под значением U_n понимается номинальное линейное напряжение $U_{нл}$; в 4-проводной и 1-фазной схеме – номинальное фазное напряжение $U_{нф}$.

Таблица 2.5 Дополнительные погрешности измерения приборов¹⁾

Измеряемая величина	Отклонение температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5 °С) в пределах рабочего диапазона на каждые 10°С	Повышенная влажность 95% при температуре +35 °С	Фазовый сдвиг ф напряжения относительно тока в диапазоне от минус 180° до 180° 2)
Напряжения фазные (UА, UВ, UС) и/или линейные (UАВ, UВС, UСА)	0,5 предела допускаемых основных погрешностей	± 0,2% ⁴⁾ ± 0,5%	
Сила тока в фазах (IА, IВ, IС)		± 0,01 Гц/10°С	
Частота (F)			
Активная мощность по каждой фазе (РА, РВ, РС)		± 0,5%	
Суммарная активная мощность (Р)			
Реактивная мощность по каждой фазе (QА, QВ, QС)			
Суммарная реактивная мощность (Q)			
Полная мощность по каждой фазе (SА, SВ, SС)			
Суммарная полная мощность (S)			
Коэффициенты мощности в фазе (РFА, РFВ, РFС).			
Общий коэффициент мощности (РF)			
Энергия в обоих направлениях активная (ЕР, ЕР-)			
Энергия в обоих направлениях реактивная (ЕQ, ЕQ-)			
Коэффициенты искажения синусоидальности напряжения (ТНDυ), тока (ТНDι) ³⁾	0,5 предела допускаемых основных погрешностей	± 1%	
Гармоники по напряжению/току ³⁾		± 1%	
Небаланс по напряжению/току		± 1%	

Примечания

- 1) Для частоты заданы пределы дополнительной абсолютной погрешности. В остальных случаях – пределы дополнительной приведенной погрешности.
- 2) $\cos(\varphi) = \pm (0...1...0)$. В случае измерения активных и полных мощностей за исключением точки $\varphi = 0^\circ$, относящейся к нормальной области измерений. В случае измерения реактивных мощностей за исключением точки $\varphi = 90^\circ$, относящейся к нормальной области измерений.
- 3) От 2-й до 63-й гармоники.
- 4) Меньшее значение дополнительной погрешности – для исполнения прибора с основной погрешностью измерения фазного тока, фазного и линейного напряжения $\pm 0,2\%$. Большее значение – для исполнения с основной погрешностью измерения фазного тока, фазного и линейного напряжения $\pm 0,5\%$.

Габаритные размеры и масса модулей приборов представлены в таблице 2.6

Таблица 2.6 Габаритные размеры и масса модулей приборов

Наименование модуля	Вариант исполнения	Габаритные размеры (длина×высота×глубина), мм	Масса, кг, не более
Модуль КСМ-М1	1	72×90×63,5	0,25
	2	72×90×63,5	0,25
	3	72×104×63,5	0,25
	4	72×104×63,5	0,25
Модуль связи С10	–	36×90×63,5	0,10
Модуль функций М10	–	35×90×63,5	0,10
Модуль коммутации Z1	–	39×30×20,6	0,02
Модуль коммутации Z2	–	72×90×63,5	0,15

3. Монтаж

3.1 Габаритные размеры

Внешний вид, габаритные размеры модуля измерительного КСМ-М1 в зависимости от кода исполнения показана на рисунках 3.1-3.2.

Дополнительные функции обеспечиваются присоединением вспомогательных модулей сбоку прибора. Для выбора вспомогательных модулей воспользуйтесь характеристиками, указанными в Приложении 2.

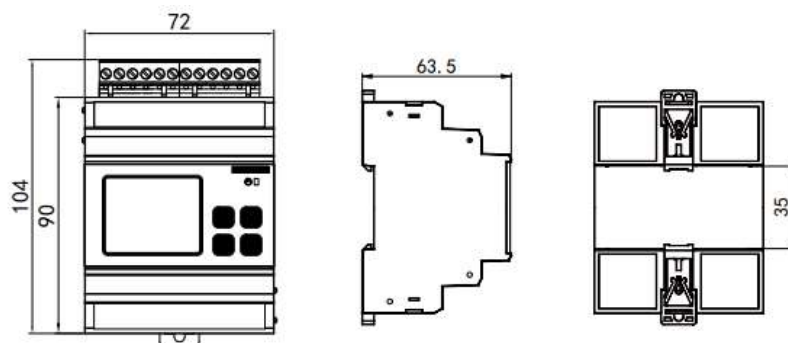


Рисунок 3.1 Внешний вид и габаритные размеры модуля измерительного КСМ-М1-1 и КСМ-М1-3

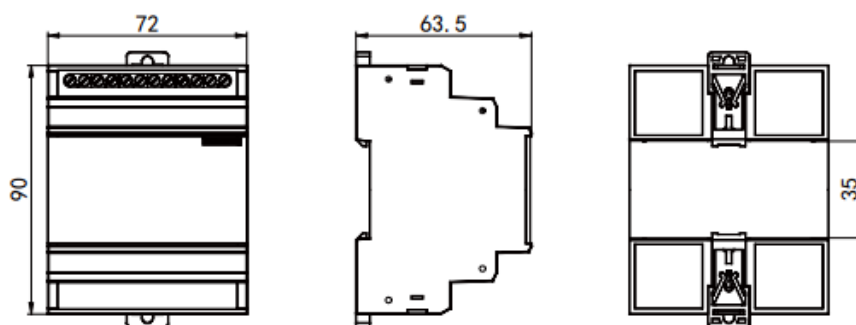


Рисунок 3.2 Внешний вид и габаритные размеры модуля измерительного КСМ-М1-2 и КСМ-М1-4

Внешний вид дополнительных модулей и их габаритные размеры показана на рисунках 3.3-3.4.

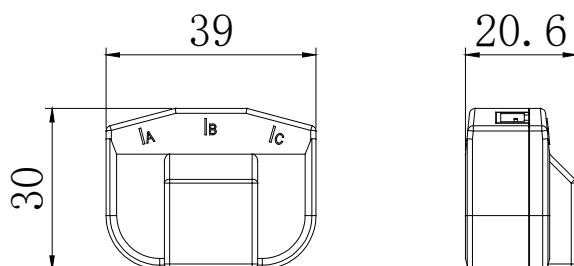


Рисунок 3.3 Внешний вид и габаритные размеры модуля коммутации Z1

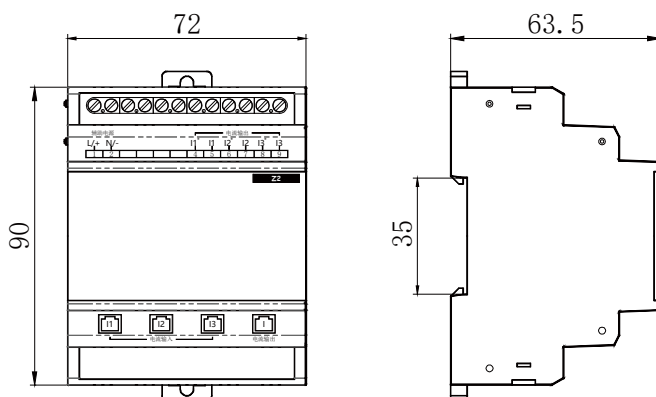


Рисунок 3.4 Внешний вид и габаритные размеры модуля коммутации Z2

3.2 Схема соединений и подключения

На рисунках 3.5 – 3.6 показаны схемы подключения модулей измерительных КСМ-М1-1 и КСМ М1-2 по 3-фазной 4-проводной схеме и 3-фазной 3-проводной схеме.

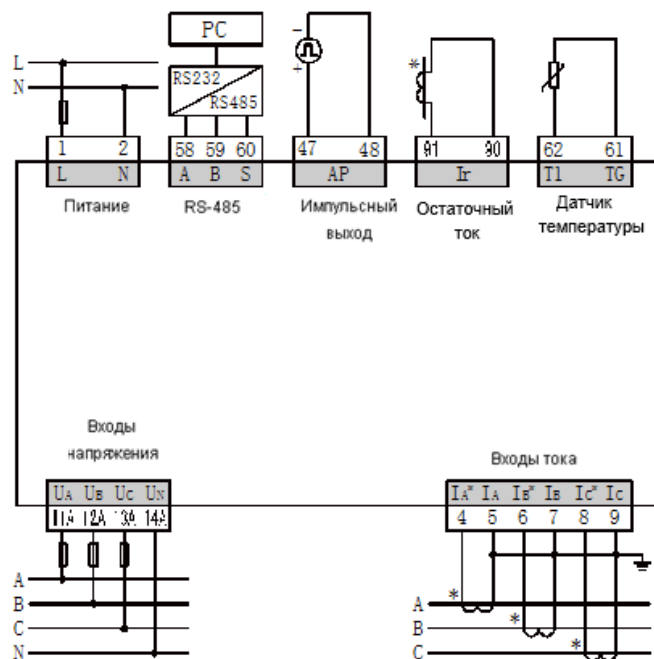


Рисунок 3.5 Схема подключения модулей измерительных КСМ-М1-1 и КСМ-М1-2 3-фазная 4-проводная

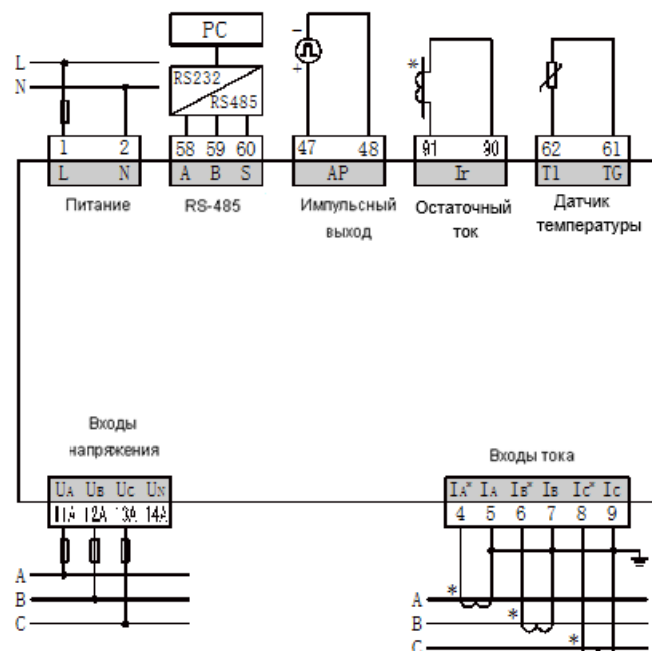


Рисунок 3.6 Схема подключения модулей измерительных КСМ-М1-1 и КСМ-М1-2 3-фазная 3-проводная

На рисунках 3.7 – 3.8 показаны схемы подключения модулей измерительных КСМ-М1-3 и КСМ-М1-4 по 3-фазной 4-проводной схеме и 3-фазной 3-проводной схеме.

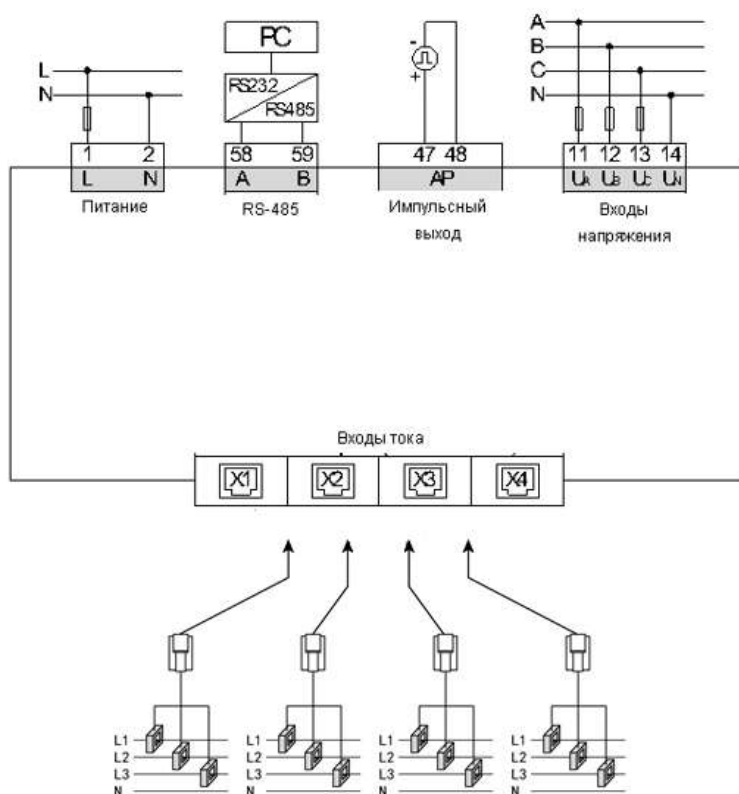


Рисунок 3.7 Схема подключения модулей измерительных КСМ-М1-3 и КСМ-М1-4 по 3-фазной 4-проводной схеме

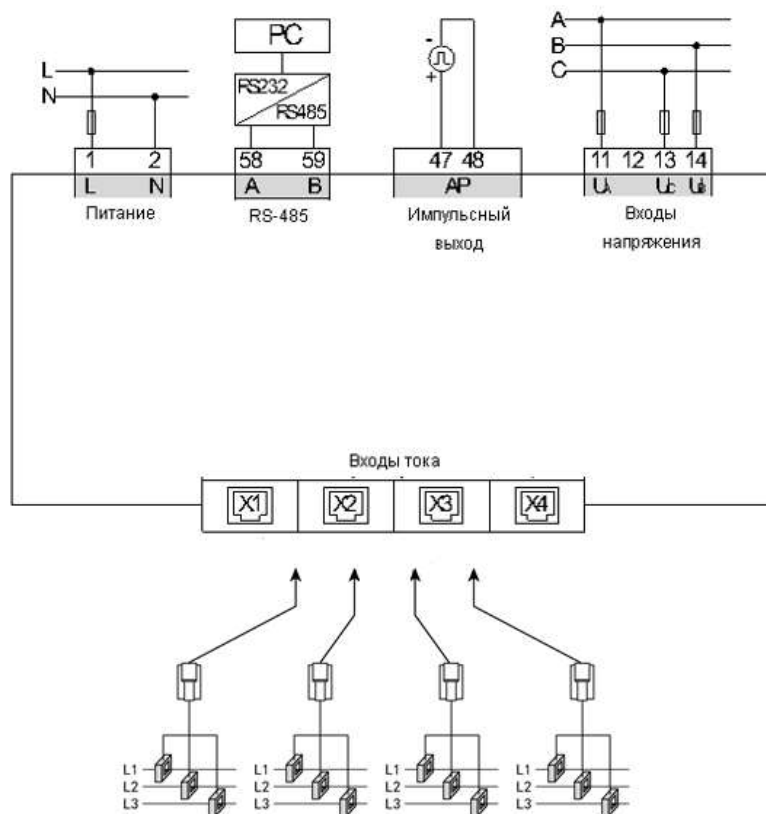


Рисунок 3.8 Схема подключения модулей измерительных КСМ-М1-3 и КСМ-М1-М4 По 3-фазной 3-проводной схеме

Схема подключения модуля функций М10 и модуля связи С10 представлены на рисунках 3.9 и 3.10.



Рисунок 3.9 Схема модуля функций М10



Рисунок 3.10 Схема модуля связи С10

3.3 Установка модулей системы

Установка модулей измерительных КСМ-М1 и модулей С10, Z2, М10 показана на рисунке 3.11.

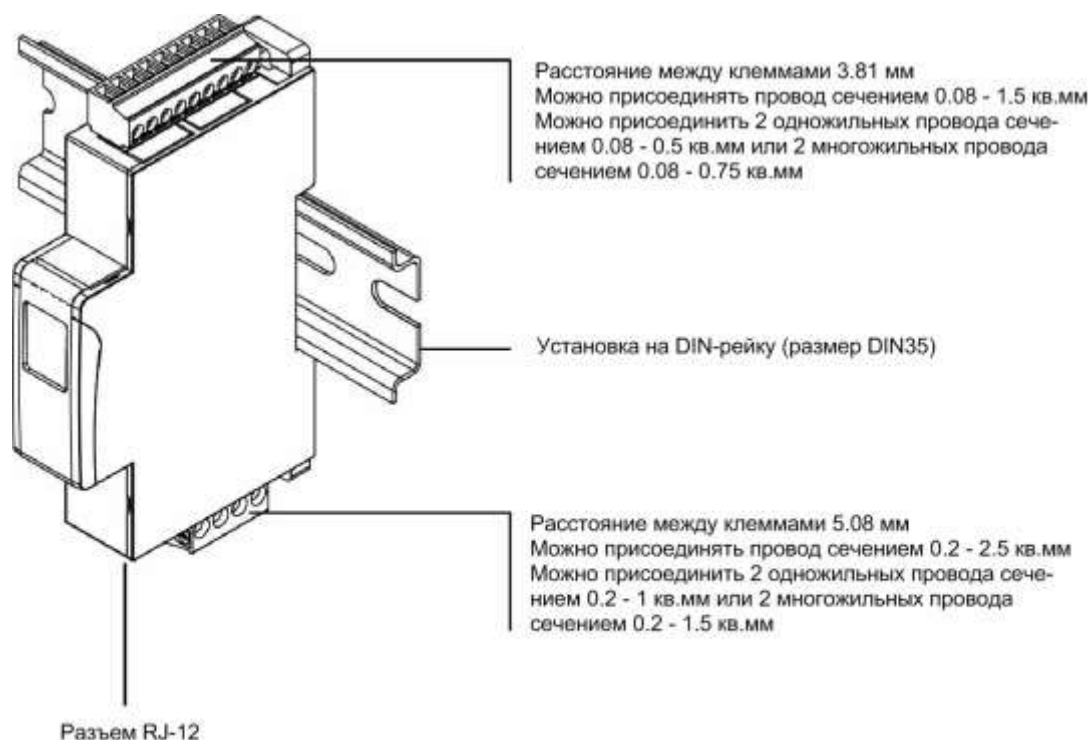


Рисунок 3.11 Установка модулей КСМ-М1, С10, Z2, М10

Для модификаций КСМ-М1-3 и КСМ-М1-4 используются внешние неразборные (типа ВСТ) и разборные (типа SCT и FCT) датчики тока. Характеристики, внешний вид, габаритные размеры указаны в Приложении 1.

Сборка и установка неразборных датчиков тока ВСТ показана на рисунках 3.12- 3.15.

Крепежные детали для неразборных датчиков тока показаны на рисунке 3.16. Если измеряемый ток более 160А, датчик тока ВСТ может подключаться через дополнительный датчик с вторичной обмоткой на 5А, как показано на рисунке 3.17.

Подключение неразборных датчиков тока ВСТ к модулям измерительным КСМ-М1-3 и КСМ-М1-4 показано на рисунке 3.18.

Установка разборных датчиков тока SCT показана на рисунке 3.19.

Если измеряемый ток более 160А, датчик тока SCT может подключаться через дополнительный датчик тока с вторичной обмоткой на 5А, как на рисунке 3.20.

Подключение разборных трансформаторов тока SCT к модулям измерительным КСМ-М1-3 и КСМ-М1-4 показано на рисунке 3.21.

Установка разборных датчиков тока с гибкой обмоткой FCT показана на рисунке 3.22. Подключение разборных датчиков тока FCT к модулям измерительным КСМ-М1-3 и КСМ-М1-4 показано на рисунке 3.33.

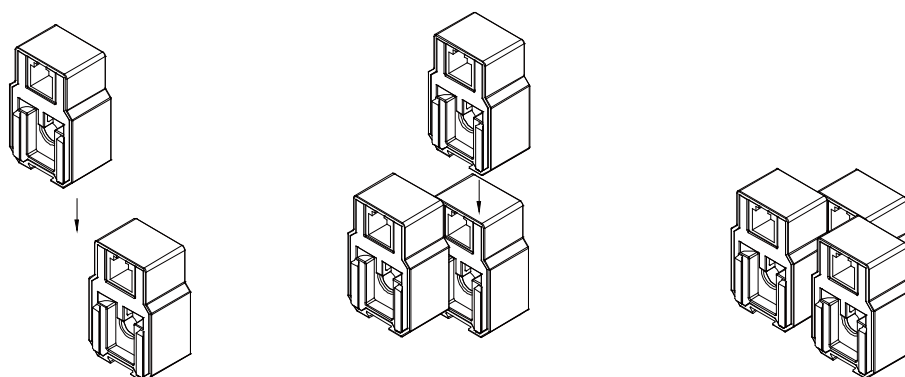


Рисунок 3.12 Сборка неразборных датчиков тока ВСТ

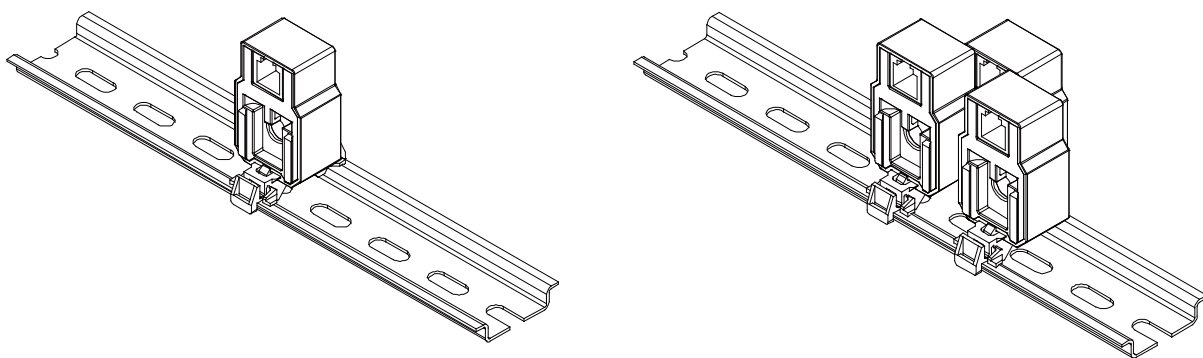


Рисунок 3.13 Установка неразборных датчиков тока ВСТ на DIN рейку

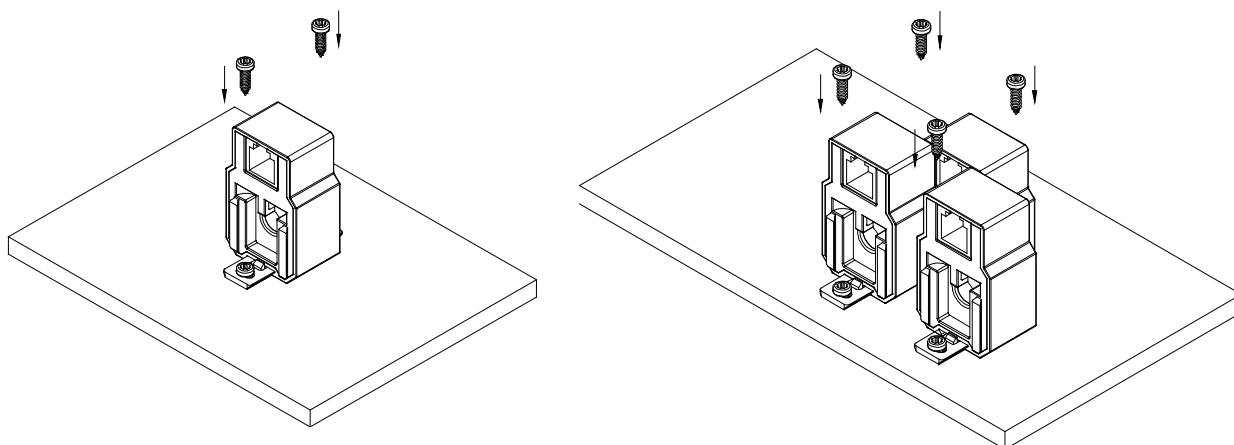


Рисунок 3.14 Установка неразборных датчиков тока ВСТ на панель

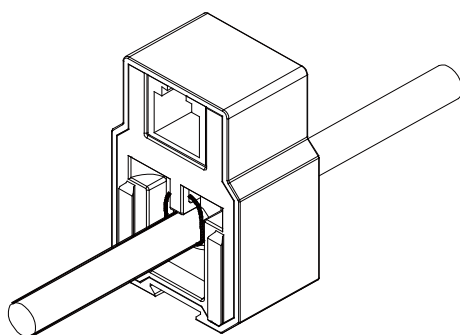
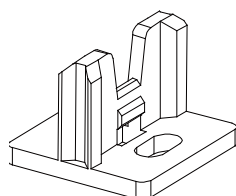
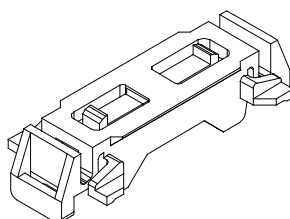


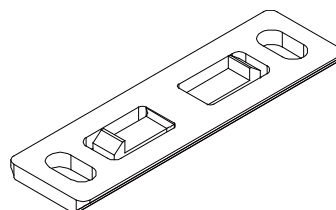
Рисунок 3.15 Крепление неразборного датчика тока ВСТ к проводу при помощи стяжки



Крепеж на панель для
ВСТ



Крепеж на DIN-рейку для
ВСТ



Крепеж на панель для
ВСТ

Рисунок 3.16 Крепежные детали для неразборных трансформаторов



Рисунок 3.17 Подключение ВСТ при помощи дополнительного датчика тока

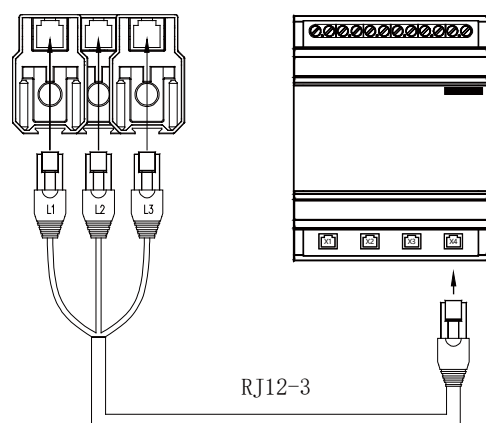


Рисунок 3.18 Подключение неразборных датчиков тока ВСТ к измерительным модулям КСМ-М1-3 и КСМ-М1-4

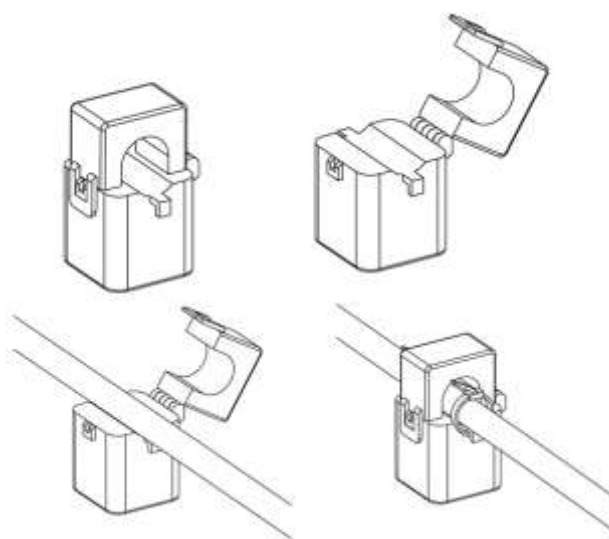


Рисунок 3.19 Крепление разборного датчика тока SCT к проводу при помощи стяжки



Рисунок 3.20 Подключение разборного датчика тока SCT при помощи дополнительного датчика ток

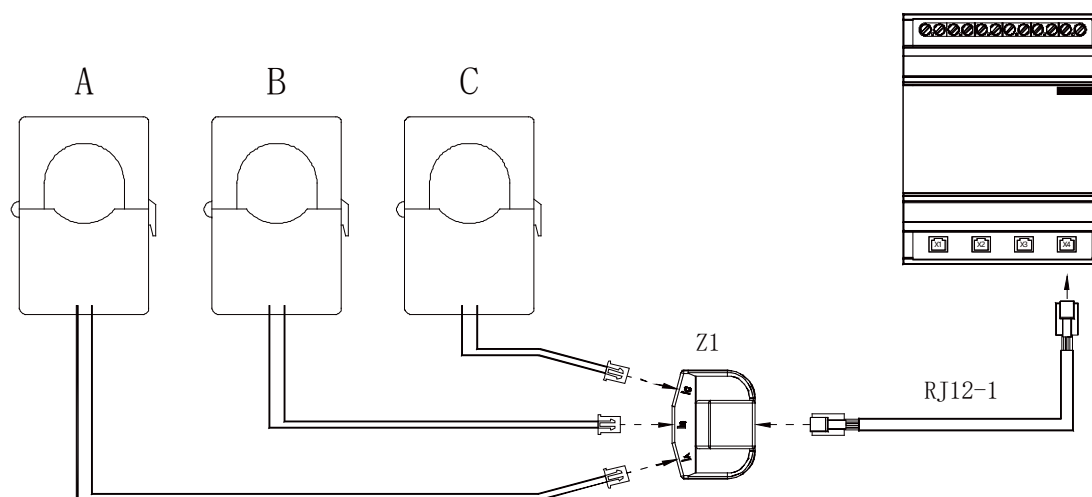


Рисунок 3.21 Подключение разборных датчиков тока SCT к модулям измерительным KCM-M1-3 и KCM-M1-4

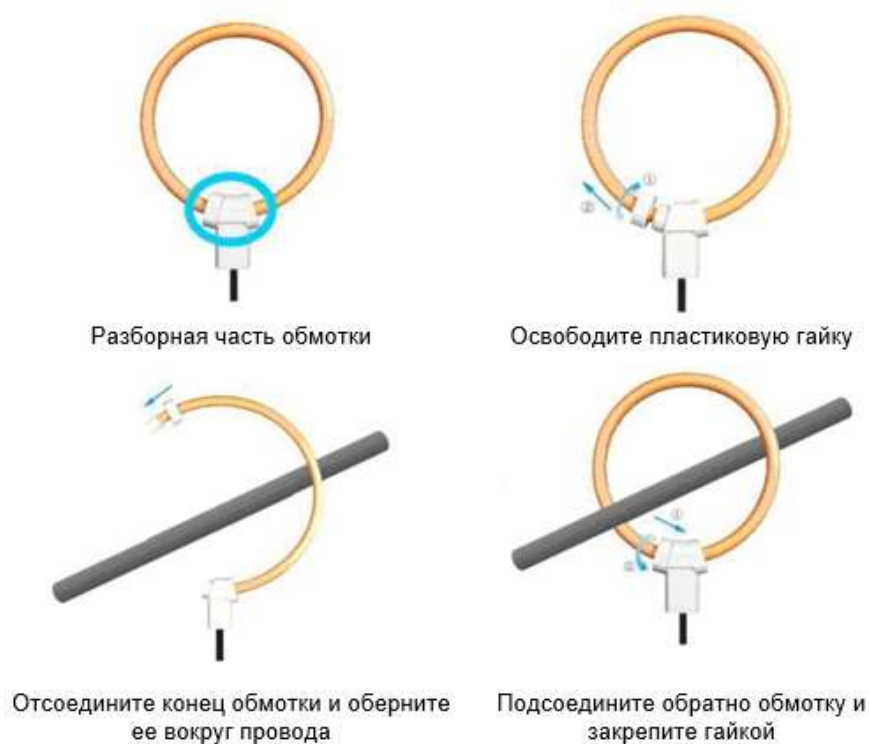


Рисунок 3.22 Установка разборных датчика тока с гибкой обмоткой FCT

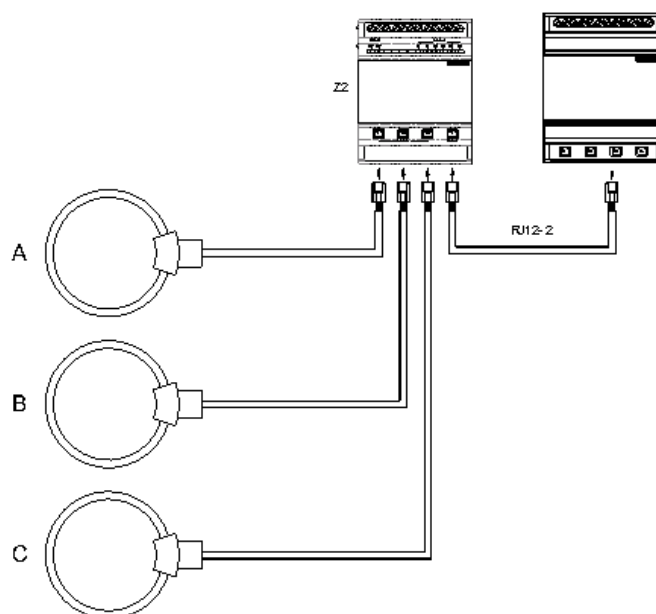


Рисунок 3.23 Подключение разборных датчиков тока с гибкой обмоткой FCT к модулям измерительным КСМ-М1-3 и КСМ-М1-4

4. Измерения и настройка

Прибор многоточечного мониторинга электроэнергии КСМ имеет модификации с измерительными модулями с ЖК-индикатором (КСМ-М2-1 и КСМ-М2-3) или без индикатора (КСМ-М2-2 и КСМ-М2-4). Все модификации модулей можно настраивать и просматривать результаты измерений с помощью цифрового порта связи RS-485 на компьютере.

Модули, снабженные индикатором, имеют возможность дополнительно просматривать на индикаторе измеряемые величины, настраивать прибор с помощью четырех кнопок на лицевой панели. Настройка прибора с лицевой панели осуществляется через меню.

4.1 Лицевая панель модуля измерительного КСМ-М1

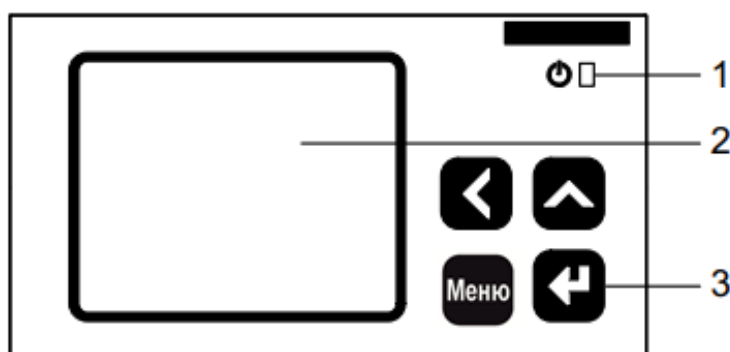


Рисунок 4.1 Лицевая панель модуля измерительного КСМ-М1-1 и КСМ-М1-3

1 – Индикатор питания. Горит, когда на прибор подано питающее напряжение

2 – Сегментный ЖК дисплей. Служит для отображения результатов измерения, просмотра и настройки параметров прибора.

3 – Четыре кнопки управления. Предназначены для просмотра результатов измерения, просмотра и настройки параметров прибора.

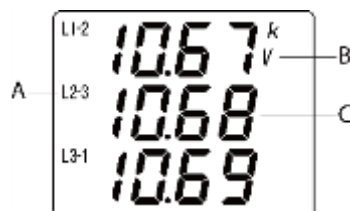


Рисунок 4.2 Экран модуля измерительного КСМ-М1-1 и КСМ-М1-3

А - Индикаторы фаз L1, L2, L3 отображаются при измерении параметров по фазам: токов, фазных напряжений, мощностей активных, реактивных и полных, коэффициентов мощности. При измерении линейных напряжений отображаются символы L1-2, L2-3, L3-1.

С - Основной цифровой индикатор. Служит для отображения результатов измерения, просмотра и настройки параметров прибора.

В - Дополнительные индикаторы:

к, М – показывают размерность измеряемой величины (кило или мега). Например, если при измерении напряжения горит индикатор к, то напряжение отображается в киловольтах (кВ);

V – измерение напряжений;

A – измерение фазных токов;

Hz – измерение частоты;

W – измерение активных мощностей;

VAR – измерение реактивных мощностей;

VA – измерение полных мощностей;

PF – измерение коэффициентов мощности.

4.2 Описание кнопок модуля измерительного КСМ-М1-1 и КСМ-М1-3

Таблица 4.1 Обозначение кнопок

Обозначение на кнопке	Функция кнопки
<	Кнопка влево. Служит для выбора предыдущей опции, предыдущей страницы, а также для изменения параметров и смещения разряда в числе.
^	Кнопка вверх. Служит для выбора следующей опции, следующей страницы, а также для изменения параметра.
Меню	Предназначена для возврата к предыдущему разделу меню и для прямого перехода к разделу настроек.
↵	Подтверждение выбранной опции

Изменение числового значения:

Кнопкой < переместите указатель к требуемому разряду числа, затем кнопкой ^ увеличьте число в данном разряде.

Вход в меню настроек:

В режиме просмотра параметров нажмите кнопку **Меню** и удерживайте более 3 секунд. На экране измерителя появится надпись **rEAd**, с помощью клавиш < или ^ выберите **ProG**; нажмите ↵, чтобы войти в меню ввода пароля; введите пароль (пароль по умолчанию 0001) с помощью клавиш < и ^, нажмите ↵, чтобы войти в меню настроек, если введен верный пароль.

Выход из меню настроек:

В случае изменения настроек в разделе меню третьего уровня, нажмите ↵ для подтверждения изменений или нажмите **Меню** для отмены изменений. Нажмите клавишу **Меню** для возврата к разделу меню первого уровня. Нажмите еще раз **Меню**, на экране появится надпись **SAVE – no**. Далее возможны три варианта:

1) Выход без сохранения настроек: нажмите клавишу ↵

- 2) Выход с сохранением настроек: нажмите клавишу \leftarrow или \wedge , чтобы выбрать **SAVE – no** и нажмите клавишу \leftarrow .
- 3) Возврат в меню настроек: нажмите клавишу Меню.

4.3 Измерения

Измеренные величины отображаются на ЖК-дисплее устройства. Структура меню измерений следующая:






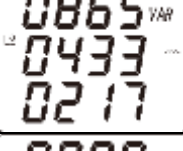

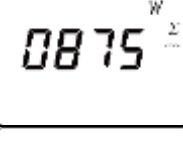
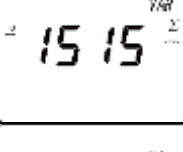
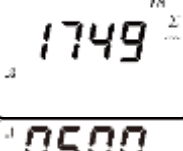

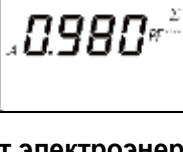


Рисунок 4.3 Структура меню измерений

4.4 Измерения в реальном времени

Прибор позволяет отображать на экране токи, напряжения, частоту, мощности, коэффициенты мощности, энергии, коэффициенты искажения синусоидальности и уровни гармонических составляющих токов и напряжений, максимумы токов напряжений и мощностей, средние мощности. Некоторые параметры могут быть переданы только по цифровому интерфейсу связи. Более подробная информация представлена в таблице адресов в Приложении 3. В режиме измерения можно просматривать страницы прибора при помощи кнопок \leftarrow и \wedge назад и вперед соответственно.

Отображаемые на индикаторе параметры зависят от схемы подключения. Также, при наличии дискретных входов и релейных выходов, на индикаторе отображаются их состояния. Ниже в качестве примера перечислены все страницы прибора с измерениями, производимыми в реальном времени.

	<p>Фазное напряжение</p> <p>$U_A=200.0\text{В}$ $U_B=100.0\text{В}$ $U_C=50.0\text{В}$</p>
	<p>Линейное напряжение</p> <p>$U_{AB}=264.4\text{В}$ $U_{BC}=132.2\text{В}$ $U_{CA}=229.0\text{В}$</p>
	<p>Частота</p> <p>$F=50.00\text{Гц}$</p>
	<p>Фазные токи первой фазы</p> <p>$I_A=5.001\text{А}$ $I_B=5.000\text{А}$ $I_C=4.999\text{А}$</p>
	<p>Активная мощность</p> <p>$P_A=500\text{Вт}$ $P_B=250\text{Вт}$ $P_C=125\text{Вт}$</p>
	<p>Реактивная мощность</p> <p>$Q_A=865\text{вар}$ $Q_B=433\text{вар}$ $Q_C=217\text{вар}$</p>
	<p>Полная мощность</p> <p>$S_A=999\text{ВА}$ $S_B=500\text{ВА}$ $S_C=250\text{ВА}$</p>
	<p>Суммарная активная мощность</p> <p>$\Sigma P=875\text{Вт}$</p>
	<p>Суммарная реактивная мощность</p> <p>$\Sigma Q=1515\text{вар}$</p>
	<p>Суммарная полная мощность</p> <p>$\Sigma S=1749\text{ВА}$</p>
	<p>Коэффициенты мощности по фазам</p> <p>$PFA=0.500$ $PF_B=0.500$ $PF_C=0.499$</p>
	<p>Суммарный коэффициент мощности</p> <p>$PF=0.980$</p>

4.5 Учет электроэнергии

Приборы позволяют производить учет следующих видов электроэнергии:








- полная активная и реактивная мощность в двух направлениях;

- пофазная активная и реактивная мощность в двух направлениях.

Отображаемые электрические величины являются первичными величинами. Они получены умножением вторичных величин на коэффициенты трансформации тока/напряжения. Все электрические параметры основаны на вторичных величинах, как базе отсчета. Минимальное значение накопленной энергии по вторичной стороне 1Втч или 1варч, а минимальное отображаемое значение электроэнергии 0,001кВтч или 0,001кварч по первичной стороне.

Максимальное значение накопленной энергии по вторичной стороне 4294967295 Втч, а максимальное отображаемое значение электроэнергии 9999999999 кВтч (99,9 миллиардов кВтч) по первичной стороне.


При нормальной эксплуатации прибора невозможно переполнение счетчиков. Пользователи при необходимости могут производить сброс накопленных данных.

	Активная энергия в прямом направлении EPA=106.7кВтч
	Суммарная активная энергия в прямом направлении EP=5701 кВтч
	Реактивная энергия в прямом направлении EQB=20.6 кварч
	Суммарная реактивная энергия в прямом направлении EQ=8.000 кварч
	Реактивная энергия в обратном направлении EQC=-709 кварч
	Активная энергия в обратном направлении EPA=-1800 кВтч
	Суммарная активная энергия в обратном направлении EP=-7967 кВтч

4.6 Многотарифный учет электроэнергии

Для учета электроэнергии по нескольким тарифам приборы содержат 2 набора по 12 периодов и 4 тарифа.

24 часа каждого дня могут быть разбиты на 12 временных интервалов и для каждого интервала устанавливается один из 4 тарифов. Данные многотарифного учета активной энергии хранятся за последние 12 месяцев. На экране может быть отображена суммарная активная энергия по 4 тарифам за текущий месяц, прошлый месяц, позапрошлый месяц.

	Суммарная активная энергия в прямом направлении E.A.P= 19.862кВтч
---	--

	Суммарная активная энергия в прямом направлении по тарифу P1 EA.P1= 5.944 кВтч
	Суммарная активная энергия в прямом направлении по тарифу P2 EA.P2= 1.425 кВтч
	Суммарная активная энергия в прямом направлении по тарифу P3 EA.P3= 10.526 кВтч
	Суммарная активная энергия в прямом направлении по тарифу P4 EA.P4= 2.016 кВтч
	Суммарная активная энергия за текущий месяц EO.P = 3.486 кВтч
	Суммарная активная энергия за текущий месяц по тарифу P1 EO.P1 =2.431 кВтч
	Суммарная активная энергия за текущий месяц по тарифу P2 EO.P2= 0.000 кВтч
	Суммарная активная энергия за текущий месяц по тарифу P3 EO.P3 = 1.435 кВтч
	Суммарная активная энергия 1 за текущий месяц по тарифу P4 EO.P4=0.000 кВтч
	Суммарная активная энергия за прошлый месяц E1.P =0.000 кВтч
	Суммарная активная энергия за позапрошлый месяц E2.P =0.190 кВтч
	Время 03 февраля 2012г 16:36:55

4.7 Меню

4.7.1 Структура меню настроек

Меню настроек имеет иерархическую структуру. Структура меню настроек системы следующая:

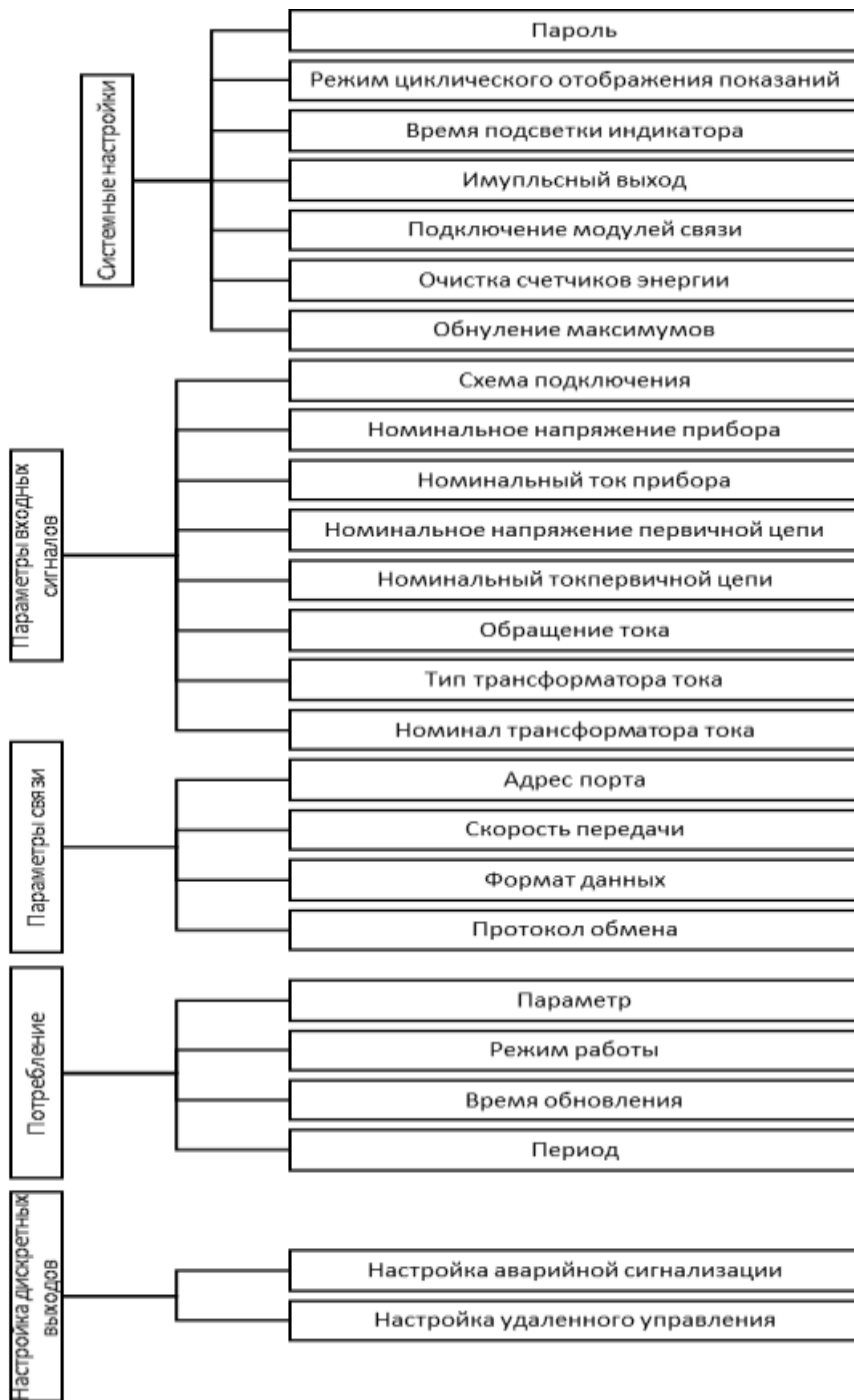


Рисунок 4.4 Структура меню настроек

4.7.2 Пункты меню и значения уставок

Пункты меню описаны в следующей таблице 4.2

Таблица 4.2 - Пункты меню и значения уставок

Первый уровень меню		Второй уровень меню		Третий уровень меню	
Символ	Значение	Символ	Символ	Значение	Символ
SYS	Системные настройки	Code	Пароль	0000~9999	Пароль (в режиме чтения недоступен). Заводская установка: 0001.
		CYC	Режим циклического отображения показаний	no или YES	no – режим выключен. YES – режим включен
		LIGH	Время подсветки индикатора	0-180	Время подсветки индикатора от 1 до 180 секунд с момента последнего нажатия на любую кнопку. При значении 0000 – подсветка постоянная.
		RP	Настройка импульсного выхода	L1~L4	L1-L4 : соответствует одному из 4 контуров
		ModC	Подключение модулей связи	nULL или C1	C1– выбор модуля связи nULL – модуль типа C отсутствует
		CLRE	Очистка счетчиков энергии	no или YES	YES – выполнить; no – нет.
		CLrd	Обнуление максимумов	no или YES	YES – выполнить; no – нет.
INPE	Параметры входных сигналов	nEt	Схема подключения	n33, n34, n12	Выбор схемы подключения: n33 – 3-фазная 3-проводная; n34 – 3-фазная 4-проводная; n12 – 1-фазное
		PE 1	Номинальное напряжение первичной цепи	0~9999 kV	Установка номинального линейного напряжения первичной цепи в кВ
		PE 2	Номинальное напряжение вторичной цепи	0~690 V	Номинальное линейное напряжение прибора в В
		CE 11	Номинальный ток первичной цепи	0~9999 kA	Установка номинального тока первичной цепи в кА для контура L1
		CE 12	Номинальный ток вторичной цепи	0~6 A	Номинальный ток прибора в А для контура L1
		CE 21	Номинальный ток первичной цепи	0~9999 kA	Установка номинального тока первичной цепи в кА для контура L2
		CE 22	Номинальный ток вторичной	0~6 A	Номинальный ток прибора в А для контура

			цепи		L2
		CE31	Номинальный ток первичной цепи	0~9999 kA	Установка номинального тока первичной цепи в kA для контура L3
		CE32	Номинальный ток вторичной цепи	0~6 A	Номинальный ток прибора в A для контура L3
		CE41	Номинальный ток первичной цепи	0~9999 kA	Установка номинального тока первичной цепи в kA для контура L4
		CE42	Номинальный ток вторичной цепи	0~6 A	Номинальный ток прибора в A для контура L4
		LE6	Обращение тока	NO или OFF	NO –Обращение тока OFF– закрыто
		CE5	Тип трансформатора тока	OFF или OPEN	OFF–Закрытого типа OPEN– Открытого типа Примечание: недоступно для изменению пользователю
		CE5	Номинал трансформатора тока	5A или 100A	5A:5A 100A: до или равно 100A Примечание: недоступно для изменению пользователю
Can1 Can2	Параметры 1-го и 2го портов RS-485, Modbus RTU	Addr	Адрес порта	0001~0247	Выбор адреса порта: 1...247.
		Baud	Скорость передачи	2.400~9600	Выбор скорости передачи, бит/с: 2400, 4800, 9600
		Data	Формат данных	n81 o81 E81 n82	n.8.1 – без проверки (no), один стоповый бит; n.8.2 – без проверки (no), два стоповых бита; E.8.1 – проверка четности (even), один стоповый бит; o.8.1 – проверка нечетности (odd), один стоповый бит;
DEAR	Потребление	LEEn	Параметр потребления	1.P	1.P: текущее потребление
		modE	Режим работы потребления	SLIP FI4	SLIP: Скользящий блочный режим FI4: фиксированный блочный режим
		t	Время	0001~9999	Время скользящего блочного режима потребления (t)
		nE	Коэффициент периода	0001~9999	Коэффициент периода потребления (n)
da-1	Настройка дискретного выхода 1	modE	Режим релейного выхода	OFF LEn ALr	OFF: Выход выключен LEn: Режим удаленного управления ALr: Режим сигнализации

		EL EE	Время, в течение которого реле замкнуто	0~99.99s	Установка времени, в течение которого реле замкнуто. Шаг установки 0,01 с. 0000 – продолжительность замыкания реле параметром EL EE не ограничивается.
		LEEN	Контролируемый сигнализацией параметр	UL H	Выбор контролируемого параметра
		UAL	Значение контролируемого параметра	0~9999	Установка значения порога контролируемого параметра
		HYS	Гистерезис (запаздывание выключения по величине)	0~9999	Установка гистерезиса. Реле выключается, когда значение контролируемого параметра $\geq (UAL + HYS)$ в режиме контроля нижнего порога или $\leq (UAL - HYS)$ в режиме контроля верхнего порога.
		DELH	Время выдержки включения реле	0~99.99s	Установка времени выдержки включения реле. Шаг установки 0,01с. 0000 – нет выдержки.

4.7.5 Настройка порта связи RS-485

На рисунке 4.7 приведен пример установки параметров порта связи (протокол Modbus RTU) прибора: адрес порта связи 12, скорость передачи 9600 бит/с, формат данных E.8.1 (проверка четности, один стоповый бит).



Рисунок 4.7 Настройка порта связи RS-485

4.7.6 Настройка потребления

Прибор позволяет измерять потребление всех токов и мощностей. Поддерживается два способа измерения потребления скользящий и фиксированный.

На рисунке 4.8 приведен пример установки параметров потребления: выбран скользящий блочный режим, время скользящего блочного режима потребления 60 с, число отсчетов 15.



Рисунок 4.8 Настройка потребления

4.7.7 Установка параметров релейного выхода

Функция реле реализуется при подключении дополнительного модуля M10. Релейный выход может быть выключен или настроен пользователем на один из двух режимов: режим сигнализации (реле управляется сигналом на соответствующем дискретном входе или реле включается по достижению верхнего или нижнего порога измеряемого параметра) или режим дистанционного управления реле по цифровому интерфейсу.

На следующем рисунке приведен пример настройки релейного выхода прибора для работы в режиме сигнализации: на первом релейном выходе включена сигнализация в случае превышения каким-либо линейным напряжением (на входе прибора) значения верхнего порога 110 В (реле включится), время нахождения реле в замкнутом состоянии 10 секунд, гистерезис 5 В (реле выключится, когда напряжение станет меньше 105 В). В таблице 4.3 приведен список возможных контролируемых параметров.



Рисунок 4.9 Настройка параметров релейного выхода

Таблица 4.3 Список контролируемых параметров релейного выхода прибора:

п/п	Контролируемый сигнализацией параметр		Единица установки порога срабатывания	Примечания
	Обозначение	Описание		
1	$U_n >$	Любое из фазных напряжений U_A , U_B , U_C , верхний порог	0,1 В	Контролируемое значение напряжения вторичной сети
2	$U_n <$	Любое из фазных напряжений U_A , U_B , U_C , нижний порог	0,1 В	
3	$U_l >$	Любое из линейных напряжений U_{AB} , U_{BC} , U_{CA} , верхний порог	0,1 В	

4	UI <	Любое из линейных напряжений UAB, UBC, UCA, нижний порог	0,1 В	
5	I >	Ток любой из фаз IA, IB, IC, верхний порог	0,001А	<p>На экране отображается: <i>L U H</i> <i>L4I L L IPL, L2PH, L2SH</i></p> <p>Когда номинал трансформатора тока установлен на 5А, то значение настройки равно пороговому значению.</p> <p>Например, для сигнализации превышения 6А необходимо установить в параметре 6А. Если номинал In превышает 45А, предельное значение должно быть разделено на (In/5). Например, установлен номинал In=100А, In/5=100/5=20. Для сигнализации о превышении 200А, необходимо установить в параметре 200/20=10А. Аналогичный принцип используется и для мощностей.</p>
6	I <	Ток любой из фаз IA, IB, IC, нижний порог	0,001А	
7	P >	Активная мощность P, верхний порог	1Вт	
8	P <	Активная мощность P, нижний порог	1Вт	
9	Q >	Реактивная мощность Q, верхний порог	1вар	
10	Q <	Реактивная мощность Q, нижний порог	1вар	
11	S >	Полная мощность S, верхний порог	1ВА	
12	S <	Полная мощность S, нижний порог	1ВА	
13	PF >	Коэффициент мощности PF, верхний порог	0,001	<p>На экране отображается: <i>PF IN, PFCL</i></p>
14	PF <	Коэффициент мощности PF, нижний порог	0,001	
15	F >	Частота F, верхний порог	0,01Гц	
17	F <	Частота F, нижний порог	0,01Гц	
16	DI1-1	Управление реле состоянием 1-го, дискретного входа: реле срабатывает, когда цепь заданного дискретного входа замыкается.	--	
17	DI1-0	Управление реле состоянием 1-го, дискретного входа: реле срабатывает, когда цепь заданного дискретного входа размыкается.	--	
18	DI2-1	Управление реле состоянием 2-го, дискретного входа: реле срабатывает, когда цепь заданного дискретного входа замыкается.	--	
19	DI2-0	Управление реле состоянием 2-го, дискретного входа: реле срабатывает, когда цепь заданного дискретного входа размыкается.	--	
20	DI3-1	Управление реле состоянием 3-го, дискретного входа: реле срабатывает, когда цепь заданного дискретного входа замыкается.	--	
21	DI3-0	Управление реле состоянием 3-го, дискретного входа: реле срабатывает, когда цепь заданного дискретного входа размыкается.	--	
22	DI4-1	Управление реле состоянием 4-го, дискретного входа: реле срабатывает, когда цепь заданного дискретного входа замыкается.	--	
23	DI4-0	Управление реле состоянием 4-го, дискретного входа: реле срабатывает, когда цепь заданного дискретного входа размыкается.	--	

5. Типовые неисправности и способы их устранения

5.1 Связь

А) Прибор не отправляет данные

Убедитесь, что параметры связи прибора, такие как, адрес подчиненного устройства, скорость передачи, метод проверки соответствуют требованиям главного компьютера. Если несколько приборов, размещенных в одном помещении, не отправляют данные, проверьте правильность подключения контроллеров к шине связи и работоспособность конвертера порта RS-485.

Если неправильно работают только один или несколько приборов, то также необходимо проверить соответствующую шину связи. Также можно проверить, нет ли ошибки в главном компьютере, взаимно поменяв адреса работающего и неработающего приборов. Проверить правильность функционирования прибора можно, поменяв его местами с работоспособным прибором.

Б) Прибор отправляет неверные данные

Информация об адресах размещения данных и формате данных содержится в приложении 4. Убедитесь, что данные передаются в соответствующем формате. Для тестирования работы цифрового интерфейса RS-485 с протоколом Modbus RTU можно использовать программу Modscan. Программа способна отображать содержимое регистров памяти прибора в различных форматах (целочисленный, с плавающей точкой, шестнадцатеричной). Таким образом, можно сравнить полученные данные с теми, которые отображаются на индикаторе прибора.

5.2 Прибор не работает

Убедитесь, что прибор подключен к надлежащему источнику питания. Если параметры внешнего источника питания не соответствуют диапазону контроллера, то прибор может выйти из строя. С помощью мультиметра измерьте напряжение питания прибора. Если используется источник питания с допустимым напряжением и частотой, но прибор не работает, обратитесь в нашу сервисную службу.

5.3 Прибор не реагирует на ваши действия

Когда прибор не реагирует на нажатие кнопок на передней панели, отключите питание прибора. Если после повторного включения работоспособность не восстановилась, обратитесь в нашу сервисную службу.

5.4 Другие неисправности

Пожалуйста, свяжитесь с нашей сервисной службой и подробно опишите условия эксплуатации прибора. На основе этой информации наши специалисты проанализируют возможные причины неисправности и дадут рекомендации по ее устранению.

6. Техническое обслуживание и ремонт

Неисправный прибор или модуль может быть отремонтирован. По вопросам ремонта обращайтесь в компанию "Комплект-Сервис" или её уполномоченные сервисные центры.

7. Маркировка и пломбирование

На передней панели различных модулей прибора нанесены:

- товарный знак «КС» (наверху слева);
- знак соответствия ЕАС (наверху справа)
- название модуля и наименование модификации.

На боковой или верхней стенке модулей прибора имеется наклейка, на которой указаны основные параметры модуля, а также:

- назначение выводов модуля;
- знак соответствия модуля требованиям безопасности;
- дата изготовления, штрихкод и серийный номер изделия.

Задействованные клеммы пронумерованы.

Модули прибора опломбированы неснимаемыми стикерами, который защищает корпуса от несанкционированного вскрытия.

8. Гарантии

Компания «Комплект-Сервис» гарантирует соответствие прибора изложенным в настоящем руководстве требованиям при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортировки, хранения и монтажа. Гарантийные сроки указаны в паспорте модуля.

Нарушение сохранности наклейки, защищающей модули от вскрытия, является основанием для отказа в гарантийном обслуживании.

Гарантийное и послегарантийное обслуживание и техническую поддержку осуществляет сервисный центр компании «Комплект-Сервис» или её уполномоченные представители.

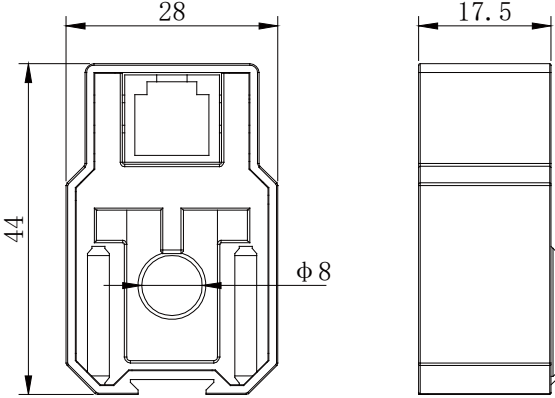
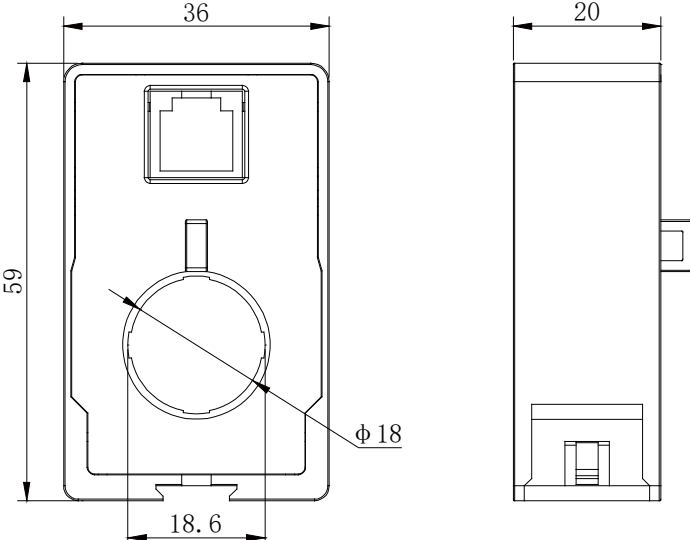
Сервисный центр ООО «Комплект-Сервис»

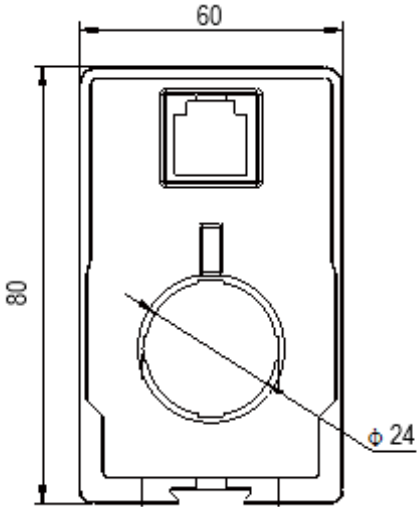
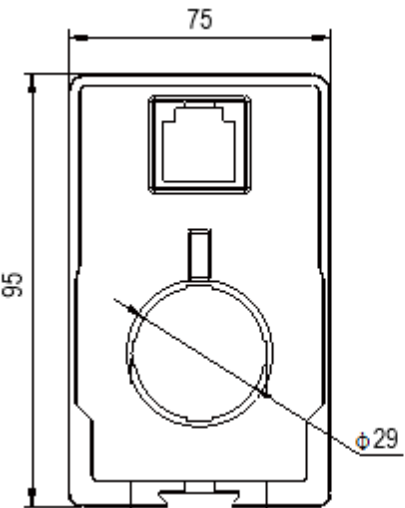
Россия, 125438, г. Москва, 2-й Лихачевский пер., д.1, стр. 11

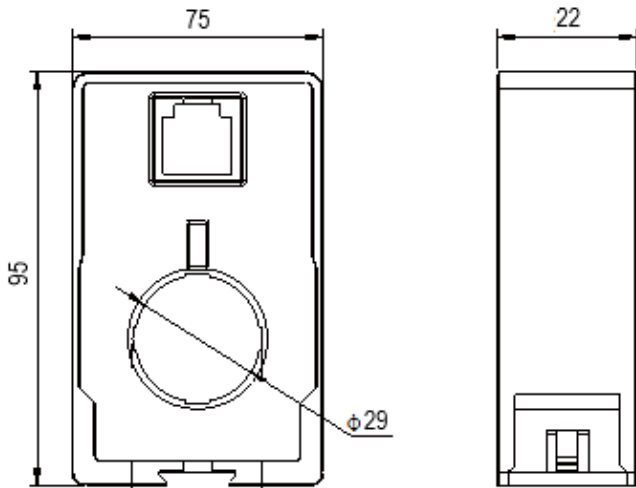
Единый, бесплатный для звонков из России, телефон по вопросам гарантийного и послегарантийного обслуживания и технической поддержки: 8(800)200-20-63.

Приложение 1. Датчики тока

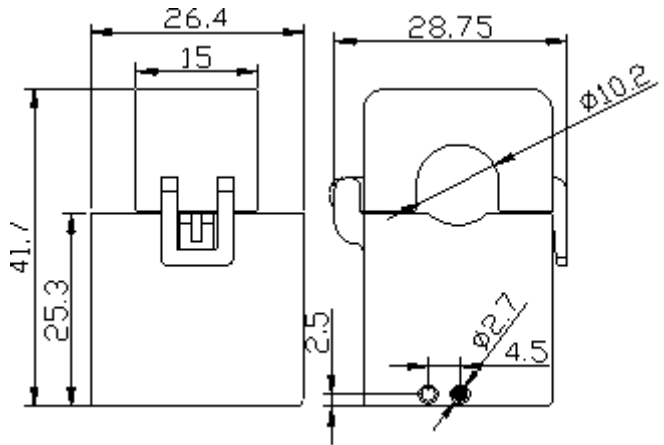
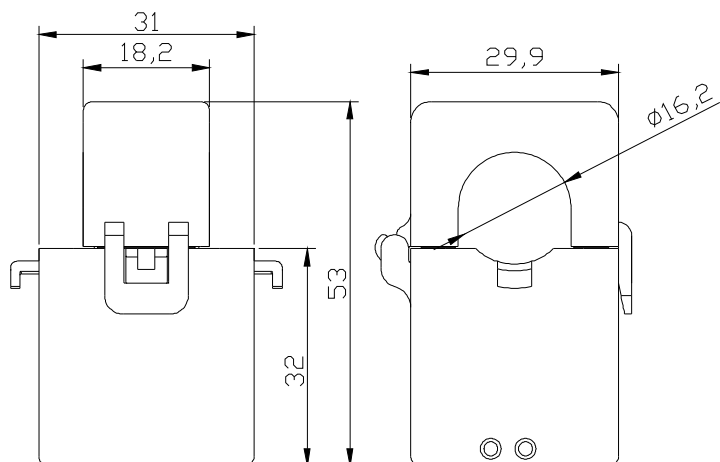
Неразборные датчики тока

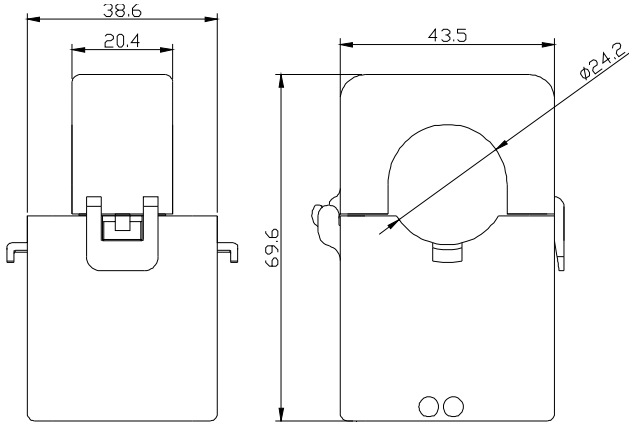
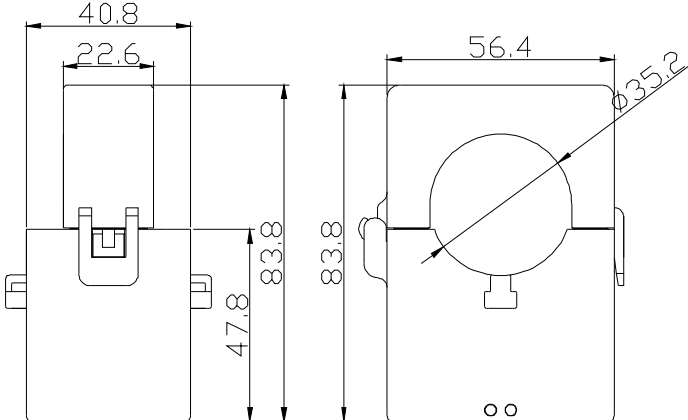
Тип	Размеры	Примечания
ВСТ05		<p>Номинальное значение тока 5А Максимальное значение тока 10А Класс точности 0,1% Испытательное напряжение изоляции ~4000В Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: RJ12-3</p>
ВСТ100		<p>Номинальное значение тока 100А Максимальное значение тока 120А Класс точности 0,1% Испытательное напряжение изоляции ~4000В Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: RJ12-3</p>

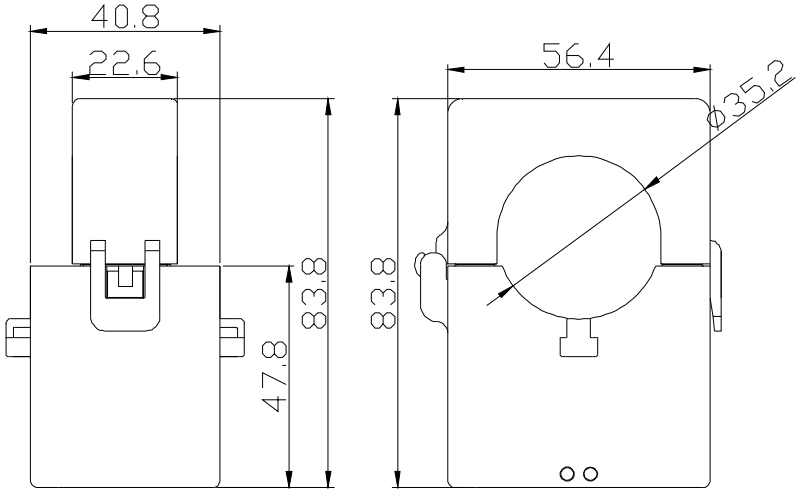
BCT200	 <p>Technical drawing of the BCT200 terminal block. The front view shows a rectangular block with a width of 60 and a height of 80. It features a RJ45 port at the top and a circular terminal opening in the center. A dimension line indicates a hole diameter of $\phi 24$. The side view shows a height of 20.</p>	<p>Номинальное значение тока 200А Максимальное значение тока 240А Класс точности 0,1% Испытательное напряжение изоляции ~4000В Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: RJ12-3</p>
BCT400	 <p>Technical drawing of the BCT400 terminal block. The front view shows a rectangular block with a width of 75 and a height of 95. It features a RJ45 port at the top and a circular terminal opening in the center. A dimension line indicates a hole diameter of $\phi 29$. The side view shows a height of 22.</p>	<p>Номинальное значение тока 400А Максимальное значение тока 480А Класс точности 0,1% Испытательное напряжение изоляции ~4000В Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: RJ12-3</p>

<p>ВСТ600</p>	 <p>Technical drawing of the ВСТ600 terminal block. The front view shows a rectangular block with a width of 75 and a height of 95. It features a circular opening with a diameter of 29 (indicated as $\phi 29$) and a small rectangular port at the top. The side view shows a width of 22.</p>	<p>Номинальное значение тока 600А Максимальное значение тока 720А Класс точности 0,1% Испытательное напряжение изоляции ~4000В Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: RJ12-3</p>
---------------	--	---

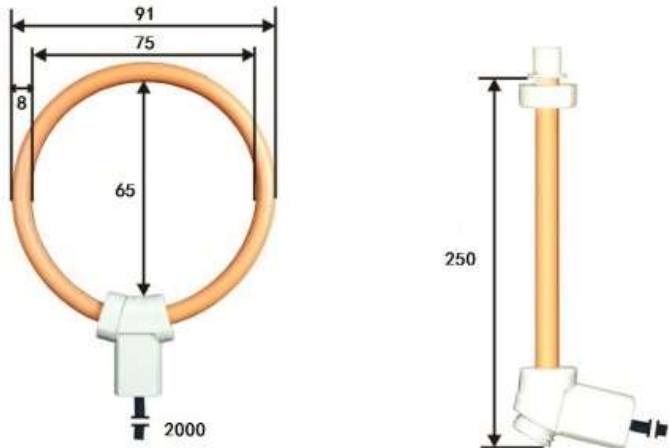
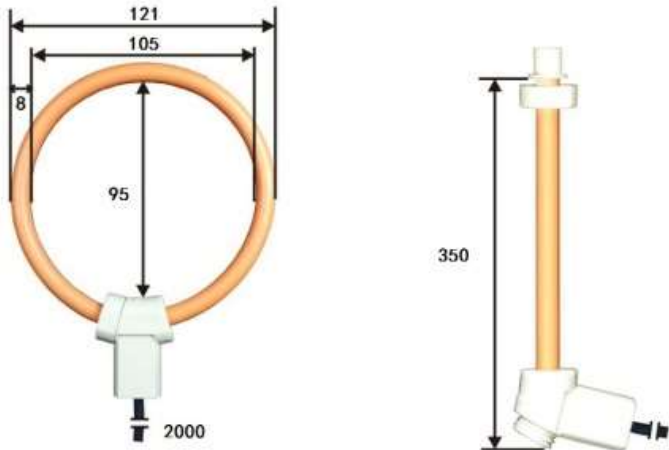
Разборные датчики тока

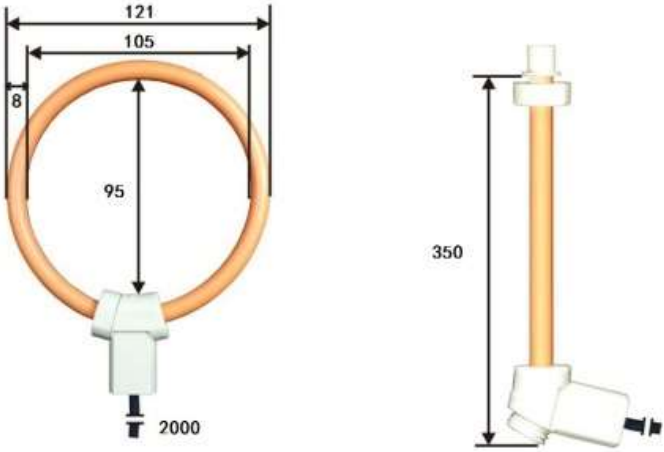
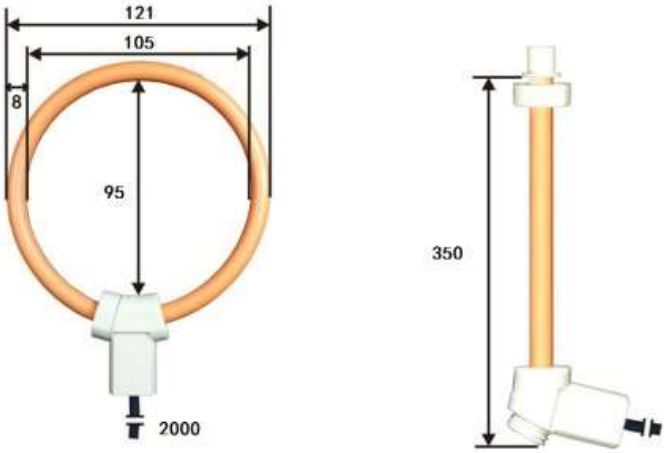
Тип	Размеры	Примечания
SCT05	 <p>Technical drawing of the SCT05 current sensor. The front view shows a rectangular body with a central slot. Dimensions include a total width of 26.4, a slot width of 15, a total height of 41.7, and a base height of 25.3. The side view shows a rounded top with a diameter of 10.2 and a base diameter of 2.7. A mounting hole is located 4.5 units from the bottom edge.</p>	<p>Номинальное значение тока 5А Максимальное значение тока 6А Класс точности 1% Испытательное напряжение изоляции ~4000В Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: Z1 + RJ12-2</p>
SCT100	 <p>Technical drawing of the SCT100 current sensor. The front view shows a rectangular body with a central slot. Dimensions include a total width of 31, a slot width of 18.2, a total height of 53, and a base height of 32. The side view shows a rounded top with a diameter of 16.2 and two mounting holes at the bottom.</p>	<p>Номинальное значение тока 100А Максимальное значение тока 120А Класс точности 0,5% Испытательное напряжение изоляции ~4000В Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: Z1 + RJ12-2</p>

Тип	Размеры	Примечания
SCT200		<p>Номинальное значение тока 200А Максимальное значение тока 240А Класс точности 0,5% Испытательное напряжение изоляции ~4000В Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: Z1 + RJ12-2</p>
SCT400		<p>Номинальное значение тока 400А Максимальное значение тока 480А Класс точности 0,5% Испытательное напряжение изоляции ~4000В Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: Z1 + RJ12-2</p>

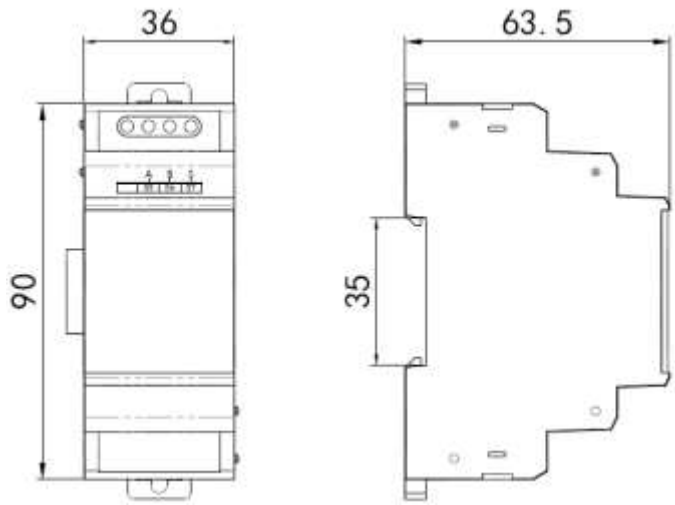
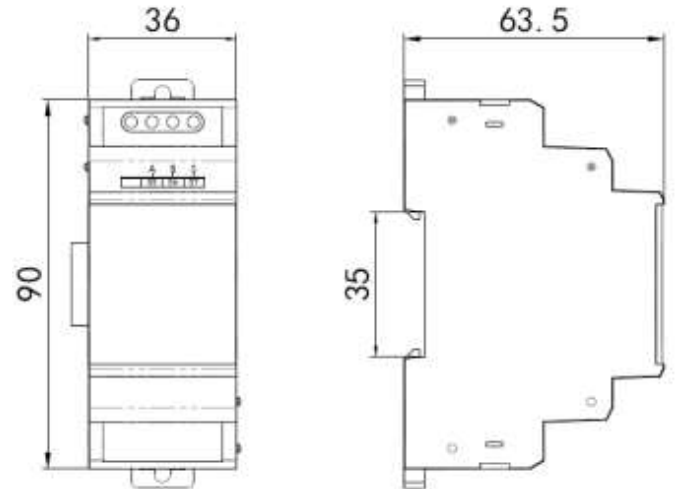
Тип	Размеры	Примечания
SCT600	 <p>Technical drawing of the SCT600 device showing front and side views with dimensions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Front view dimensions: 40.8 (width), 22.6 (width of top section), 47.8 (height of base), 83.8 (total height). Side view dimensions: 56.4 (width), 83.8 (height), and a circular feature with diameter $\phi 35.2$. 	<p>Номинальное значение тока 600А Максимальное значение тока 720А Класс точности 0,5% Испытательное напряжение изоляции ~4000В Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: Z1 + RJ12-2</p>

Разборные датчики тока с гибкой обмоткой

Тип	Размеры	Примечания
FCT600		<p>Номинальное значение тока 600А Максимальное значение тока 720А Класс точности 1% Длина кабеля 2 м Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: Z2 + RJ12-2</p>
FCT1000		<p>Номинальное значение тока 1000А Максимальное значение тока 1200А Класс точности 1% Длина кабеля 2 м Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: Z2 + RJ12-2</p>

Тип	Размеры	Примечания
FCT2000		<p>Номинальное значение тока 2000А Максимальное значение тока 2400А Класс точности 1% Длина кабеля 2 м Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: Z2 + RJ12-2</p>
FCT3000		<p>Номинальное значение тока 3000А Максимальное значение тока 3600А Класс точности 1% Длина кабеля 2 м Рабочая температура окружающего воздуха -20...70°C Температура окружающего воздуха при хранении -40 ...85°C Принадлежности: Z2 + RJ12-2</p>

Приложение 2. Дополнительные модули прибора

Тип	Размеры	Примечания
C10	 <p>Вид спереди</p> <p>Вид сбоку</p>	<p>Степень защиты IP20</p> <p>Входные сигналы, электропитание и выходные сигналы имеют гальваническую развязку с сопротивлением $>100\text{ МОм}$</p> <p>Диапазон напряжения $24\text{ В} \pm 20\%$</p> <p>Потребляемая мощность не более 5 ВА</p> <p>Тип интерфейса RS485</p> <p>Количество портов связи -1</p> <p>Скорость передачи данных 9600 бит/с</p> <p>Протокол связи Modbus-RTU</p>
M10	 <p>Вид спереди</p> <p>Вид сбоку</p>	<p>Степень защиты IP20</p> <p>Входные сигналы, электропитание и выходные сигналы имеют гальваническую развязку с сопротивлением $>100\text{ МОм}$</p> <p>4 дискретных входа (телесигнализация) с внутренним питанием $=24\text{ В} \pm 20\%$</p> <p>2 релейных выхода (телеуправление) $5\text{ А}, \sim 250\text{ В/30В}$</p>

Приложение 3. Протокол MODBUS и размещение данных в регистрах.

Описание протокола Modbus RTU.

Приборы имеют цифровой порт связи типа RS-485, реализующий протокол Modbus RTU, с помощью которого можно проверять состояние приборов, просматривать измеряемые величины.

Физический уровень:

- порт связи RS-485, асинхронный полудуплексный режим передачи данных;
- скорость передачи данных 1200, 2400, 4800, 9600 бод (по умолчанию установлена скорость 9600 бод);
- формат передачи данных: 1 стартовый бит, 8 битов данных, 0-1 контрольный бит и 1-2 стоповых бита (N81/O81/E81/N82) по выбору.

Modbus – коммуникационный протокол, который основан на клиент-серверной архитектуре и имеет высокую достоверность передачи данных, связанную с применением надежного метода контроля ошибок. Modbus позволяет унифицировать команды обмена благодаря стандартизации адресов регистров и функций их чтения/записи.

Протокол Modbus RTU использует для передачи данных последовательную линию связи и предполагает наличие в ней одного главного устройства, которое может передавать команды одному или нескольким подчиненным устройствам, обращаясь к ним по уникальному в линии адресу.

Инициатива проведения обмена всегда исходит от главного устройства. Подчиненные устройства прослушивают линию связи. Главное устройство подаёт запрос в линию и переходит в состояние прослушивания линии связи. Подчиненное устройство отвечает на запрос, пришедший в его адрес. Кадры запроса и ответа имеют фиксированный формат:

Адрес подчиненного устройства	Код команды	Данные	Контрольная сумма CRC
1 байт	1 байт	N < 253 (байт)	2 байта

Адрес подчинённого устройства – первое однобайтное поле кадра, содержащее уникальный адрес подчиненного устройства (от 1 до 247), к которому адресован запрос. Подчиненные устройства отвечают только на запросы, поступившие в их адрес. Ответ также начинается с адреса подчиненного устройства. Адрес назначается пользователем в меню настройки прибора.

Код команды – второе однобайтное поле кадра, указывающее подчинённому устройству, какие данные или выполнение какого действия требует от него главное устройство. Системами поддерживаются следующие команды:

Код команды	Описание
0x01	Чтение состояния релейных выходов
0x02	Чтение состояния дискретных входов
0x03/0x04	Чтение данных из регистра
0x05	Управление состоянием релейного выхода
0x0F	Управление группой релейных выходов
0x10	Запись данных в регистры

Данные – поле, которое содержит информацию, необходимую подчиненному устройству для выполнения заданной главным устройством функции или содержит данные, передаваемые подчиненным устройством в ответ на запрос главного (число, адрес регистра памяти). Например, код команды требует считать данные из регистров памяти. В этом случае код команды указывает адрес начального регистра и количество регистров. В ответе подчиненного устройства содержатся запрошенные данные и их длина. Длина и формат поля зависит от кода команды.

Контрольная сумма CRC – заключительное двухбайтное поле кадра, завершающее кадры запроса и ответа. Во время обмена данными могут возникать ошибки, связанные с искажениями при передаче данных. На передающей стороне вычисляется контрольная сумма и добавляется в конец кадра (младший байт контрольной суммы передается первым). При приеме сообщения вычисляется CRC сообщения и сравнивается с его значением, указанным в поле CRC кадра. Если оба значения совпадают, считается, что сообщение не содержит ошибки.

Форматы сообщений поддерживаемых команд
Чтение состояния релейных выходов (код команды 0x01)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начала	Кол-во	
	Количество байтов	1	1	2	2	2
	Диапазон значений	1-247	0x01	0x0000 (фикс.)	0x0001-0x0004	CRC
	Пример сообщения	0x01	0x01	0x00 0x00	0x00 0x02	0xBD 0xCB
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Длина данных	Значение	
	Кол-во байтов	1	1	1	1	2
	Пример	0x01	0x01	0x01	0x03	0x11 0x89

Примечание: значение регистра в ответе указывает состояние релейных выходов. Биты от младшего к старшему соответствуют определенному релейному выходу. Цифра 1 означает состояние “замкнуто”, 0 – “разомкнуто”. Например, значение регистра 0x03 (0000 0011 двоичное) означает, что первое и второе реле находятся в состоянии “замкнуто”.

Чтение состояния дискретных входов (код команды 0x02)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начала	Кол-во	
	Кол-во байтов	1	1	2	2	2
	Диапазон значений	1-247	0x02	0x0000 (фикс.)	0x0001-0x0008	CRC
	Пример	0x01	0x02	0x00 0x00	0x00 0x04	0x79 0xC9
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Длина данных	Значение	
	Кол-во байтов	1	1	1	1	2
	Пример	0x01	0x02	0x01	0x02	0x20 0x49

Примечание: значение регистра в ответе указывает состояние дискретных входов. Биты от младшего к старшему соответствуют определенному дискретному входу. Цифра 1 означает состояние “замкнуто”, 0 – “разомкнуто”. Например, значение регистра 0x02 (0000 0010 двоичное) означает, что второй вход находится в состоянии “замкнуто”.

Чтение данных из регистра (код команды 0x03 или 0x04)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Адрес начала	Кол-во	
	Кол-во байтов	1	1	2	2	2
	Диапазон значений	1-247	0x03 или 0x04		макс. 48	CRC
	Пример	0x01	0x03	0x00 0x3D	0x00 0x03	0x79 0xC9
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
				Длина данных	Значение	
	Кол-во байтов	1	1	1	N	2
	Пример	0x01	0x03	0x06	6 байт	(CRC)

Примечание: адрес начального регистра в запросе – это адрес начального регистра группы чтения. Количество регистров – это количество читаемых регистров. Например, в запросе адрес начального регистра 0x00 0x3D задает адрес начального регистра группы чтения. Количество регистров 0x00 0x03 предписывает считать 3 слова данных. Данные могут быть представлены как в основном формате с плавающей запятой, так и дополнительном формате.

Управление состоянием релейного выхода (код команды 0x05)

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
	Кол-во байтов	1	1	Адрес начала	Кол-во	
	Диапазон значений	1-247	0x05	0x0000-0x0003	0xFF00/0x0000	CRC
	Пример	0x01	0x05	0x00 0x00	0xFF 0x00	0x8C 0x3A
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные		Код CRC
	Кол-во байтов	1	1	Длина данных	Значение	
	Пример	0x01	0x05	0x00 0x00	0xFF 0x00	0x8C 0x3A

Примечание: В запросе на изменение состояния реле значение 0xFF00 означает "замкнуть", 0x0000 – "разомкнуть".

Управление группой релейных выходов (код команды 0x0F)

Правление группой релейных выходов (код команды 0x01)								
Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные				Код CRC
				Адрес нач.	Кол-во реле	Байт данных	Состояние	
	Кол-во байтов	1	1	2	2	1	1	2
	Диапазон значений	1-247	0x0F	0x0000 (фикс.)	0x0001- 0x0003	0x01		CRC
	Пример	0x01	0x0F	0x00 0x00	0x00 0x03	0x01	0x07	0xCE 0x95
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные			Код CRC	
				Адрес нач.		Кол-во реле		
	Кол-во байтов	1	1	2	2	2		
		Пример	0x01	0x0F	0x00 0x00		0x00 0x03	0x15 0xCA

Примечание: в отправленном коде состояния группы релейных выходов биты от младшего к старшему соответствуют определенному релейному выходу. Цифра 1 означает состояние "замкнуто", 0 – "разомкнуто". Например, код 0x07 (00000111 двоичное) означает команду замкнуть первое, второе и третье реле.

Запись данных в регистры (код команды 0x10), N регистров.

Байтов данных в регистры (код команды 0x10), N регистров.								
Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные				Код CRC
				Адрес нач.	Кол-во регист.	Байт данных	Данные	
	Кол-во байтов	1	1	2	2	1	2*N	2
	Диапазон значений	1-247	0x10					CRC
	Пример	0x01	0x0F	0x08 0x0A	0x00 0x01	0x02	0x00 0x64	0x2E 0xD1
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные				Код CRC
				Адрес начала		Кол-во регистров		
	Кол-во байтов	1	1	2		2		2
		Пример	0x01	0x10	0x08 0x0A		0x00 0x01	

Примечание: адрес начала – адрес первого регистра, количество регистров – подряд идущие регистры, регистры должны быть записываемы (R/W). Запись в регистры только для чтения вызывает ошибку.

Чтение записи данных о событиях.

Записи о событиях (таких как дискретное событие (SOE), превышение и понижения напряжения и тока, перегрузка и недогрузка по мощности, повышение, снижение, провалы и прерывания напряжения).

Запрос		
Код функции	1 байт	0x14
Количество байт	1 байт	0x07
Запрос X, тип параметра	1 байт	0x06
Запрос X, тип документа	2 байта	0x0000 – 0x000D
Запрос X, номер записи	2 байта	0x0000 – 0x001F
Запрос X, длина записи	2 байта	N
Ответ		
Код функции	1 байт	0x14
Длина ответа	1 байт	0x07 – 0xF5
Запрос X, длина документа	1 байт	0x06 – 0xF4
Запрос X, тип	1 байт	6
Запрос X, данные	2 * N байт	...

Тип документа, количество записей, длина записи.

Запись о событии	Тип записи	Количество записей	Длина записи
Дискретное событие (SOE)	0x0000	0x0000 – 0x001F 0: позднее событие 1: последнее событие	1 – 8
Повышение напряжения	0x0001	0x0000 – 0x000F 0: позднее событие 1: последнее событие	1 – 9
Снижение напряжения	0x0002	0x0000 – 0x000F 0: позднее событие 1: последнее событие	1 – 9
Прерывание напряжения	0x0003	0x0000 – 0x000F 0: позднее событие 1: последнее событие	1 – 9
Превышение напряжения	0x0008	0x0000 – 0x0009 0x0000: позднее событие 0x0001: последнее событие 0x0009: последнее 9-е событие	1 - 12
Понижение напряжения	0x0009	То же	
Превышение тока	0x000A	То же	
Понижение тока	0x000B	То же	
Перегрузка по мощности	0x000C	То же	
Недогрузка по мощности	0x000D	То же	

Чтение дискретных событий (SOE).

Получение дискретных событий (DSE):									
Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные					Код CRC
				Байт данных	Тип параметра	Тип документа	Номер записи	Длина записи	
	Кол-во байтов	1	1	1	1	2	2	2	2
	Диапазон значений	1 - 247	0x14	0x07	0x06	0x0000	0 - 31	1 - 8	CRC16
	Пример	0x01	0x14	0x07	0x06	0x0000	0x0000	0x0008	0xF8E2
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные				Код CRC	
				Длина ответа	Длина документа	Тип параметра	Данные записи		
	Кол-во байтов	1	1	1	1	1	1	16	2
	Пример	0x01	0x14	0x12	0x11	0x06	Данные записи	CRC16	

Прибор имеет ячейки для 32 записей SOE. Разрешение по времени 1 мс. Формат записи SOE:

Данные	Длина, байт	Описание
Год	1	Год 0 - 99
Месяц	1	Месяц 1 – 12
День	1	Число 1 – 31

Час	1	Час 0 – 23
Минута	1	Минута 0 – 59
Секунда	1	Секунда 0 – 59
Миллисекунда	2	Миллисекунда 0 – 999
Изменение входов DI	2	До 16 входов, биты 0-15 1 – было изменение 0 – не было изменения
Состояние входов DI	2	До 16 входов
Изменение выходов DO	2	До 16 выходов, биты 0-15 1 – было изменение 0 – не было изменения
Состояние выходов DO	2	До 16 выходов

Чтение событий о повышении или снижении напряжения.

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные					Код CRC
				Байт данных	Тип параметра	Тип документа	Номер записи	Длина записи	
	Кол-во байтов	1	1	1	1	2	2	2	2
	Диапазон значений	1 - 247	0x14	0x07	0x06	0x0001	0 - 15	1 – 10	CRC16
	Пример	0x01	0x14	0x07	0x06	0x0001	0x0000	0x000A	0x04E2
Ответ	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные				Код CRC	
				Длина ответа	Длина документа	Тип параметра	Данные записи		
	Кол-во байтов	1	1	1	1	1	20	2	
	Пример	0x01	0x14	0x14	0x13	0x06	Данные записи	CRC16	

Прибор имеет ячейки для 16 записей о повышении 16 записей о снижении напряжения и 16 записей о прерывании напряжения. Разрешение по времени 10 мс. Формат записи:

Данные	Длина, байт	Описание
Начало		
Год	1	Год 0 - 99
Месяц	1	Месяц 1 – 12
День	1	Число 1 – 31
Час	1	Час 0 – 23
Минута	1	Минута 0 – 59
Секунда	1	Секунда 0 – 59
Миллисекунда	2	Миллисекунда 0 – 999
Окончание		
Год, месяц, день, час, минута, секунда, миллисекунда	8	
Напряжение	4	Экстремальное значение, Floating point

Чтение событий о превышении или понижении напряжения, тока, перегрузке или недогрузке.

Запрос	Структура кадра	Адрес	Команда	Данные					Код CRC
				Байт данных	Тип параметра	Тип документа	Номер записи	Длина записи	
	Кол-во байтов	1	1	1	1	2	2	2	
	Диапазон значений	1 - 247	0x14	0x07	0x06	0x0008	0 - 9	1 – 12	
	Пример	0x01	0x14	0x07	0x06	0x0003	0x0000	0x000C	0x7D22
Ответ	Структура	Адрес	Команда	Данные					Код CRC

	кадра			Длина ответа	Длина документа	Тип параметра	Данные записи	
	Кол-во байтов	1	1	1	1	1	24	2
	Пример	0x01	0x14	0x14	0x13	0x06	Данные записи	CRC16

Прибор имеет ячейки для 10 записей о превышении или понижении напряжения, тока, перегрузке или недогрузке. Разрешение по времени 500 мс. Формат записи:

Данные	Длина, байт	Описание
Начало		
Год	1	Год 0 - 99
Месяц	1	Месяц 1 – 12
День	1	Число 1 – 31
Час	1	Час 0 – 23
Минута	1	Минута 0 – 59
Секунда	1	Секунда 0 – 59
Окончание		
Год, месяц, день, час, минута, секунда	6	
Параметр, фаза А	4	Экстремальное значение, Floating point
Параметр, фаза В	4	Экстремальное значение, Floating point
Параметр, фаза С	4	Экстремальное значение, Floating point

Формат данных.

32 бит Floating point это формат с плавающей запятой, такой как IEEE-754. Чередование байтов от старшего к младшему. Например:

Адрес	Данные	Описание
0x0006 - 0x0007	0x435C 0x8000	VA = 0x435C8000 = 220,5 В
0x0008 - 0x0009	0x4360 0x4CCD	VA = 0x43604CCD = 224,3 В
0x000A - 0x000B	0x435E 0xB333	VA = 0x435EB333 = 222,7 В

16 бит Integral format это масштабированный формат. Чередование байтов от старшего к младшему. Например:

Адрес	Данные	Описание
0x0210	0x0230	THDv1 = 5,6 %
0x0211	0x0172	THDv1 = 3,7 %
0x0212	0x0096	THDv1 = 1,5 %

32 бит Integral format это масштабированный формат. Чередование байтов от старшего к младшему. Например:

Адрес	Данные	Описание

Размещение данных в регистрах памяти.

Электрические величины:

Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
0x0000 – 0x0005		зарезервировано		
0x0006 – 0x0007	Float	Напряжение фазное А	В	R
0x0008 – 0x0009	Float	Напряжение фазное В	В	R
0x000A – 0x000B	Float	Напряжение фазное С	В	R
0x000C – 0x000D	Float	Напряжение линейное АВ	В	R
0x000E – 0x000F	Float	Напряжение линейное ВС	В	R
0x0010 – 0x0011	Float	Напряжение линейное СА	В	R

0x0012 – 0x0013	Float	Ток фазный А	А	Р
0x0014 – 0x0015	Float	Ток фазный В	А	Р
0x0016 – 0x0017	Float	Ток фазный С	А	Р
0x0018 – 0x0019	Float	Ток N	А	Р
0x001A – 0x001B	Float	Активная мощность, фаза А	КВт	Р
0x001C – 0x001D	Float	Активная мощность, фаза В	КВт	Р
0x001E – 0x001F	Float	Активная мощность, фаза С	КВт	Р
0x0020 – 0x0021	Float	Трехфазная активная мощность	КВт	Р
0x0022 – 0x0023	Float	Реактивная мощность, фаза А	КВар	Р
0x0024 – 0x0025	Float	Реактивная мощность, фаза В	КВар	Р
0x0026 – 0x0027	Float	Реактивная мощность, фаза С	КВар	Р
0x0028 – 0x0029	Float	Трехфазная реактивная мощность	КВар	Р
0x002A – 0x002B	Float	Полная мощность, фаза А	КВА	Р
0x002C – 0x002D	Float	Полная мощность, фаза В	КВА	Р
0x002E – 0x002F	Float	Полная мощность, фаза С	КВА	Р
0x0030 – 0x0031	Float	Трехфазная полная мощность	КВА	Р
0x0032 – 0x0033	Float	Коэффициент мощности, фаза А		Р
0x0034 – 0x0035	Float	Коэффициент мощности, фаза В		Р
0x0036 – 0x0037	Float	Коэффициент мощности, фаза С		Р
0x0038 – 0x0039	Float	Трехфазный коэффициент мощности		Р
0x003A – 0x003B	Float	Частота	Гц	Р
0x003C – 0x003D	Float	Импорт активной энергии EP+	КВт*ч	Р
0x003E – 0x003F	Float	Экспорт активной энергии EP-	КВт*ч	Р
0x0040 – 0x0041	Float	Импорт реактивной энергии EQ+	КВар*ч	Р
0x0042 – 0x0043	Float	Экспорт реактивной энергии EQ-	КВар*ч	Р
0x0044 – 0x0045	Float	Полная энергия	КВА	Р
0x0046 – 0x0047	Float	Реактивная энергия в первом квадранте	КВар*ч	Р
0x0048 – 0x0049	Float	Реактивная энергия во втором квадранте	КВар*ч	Р
0x004A – 0x004B	Float	Реактивная энергия в третьем квадранте	КВар*ч	Р
0x004C – 0x004D	Float	Реактивная энергия в четвертом квадранте	КВар*ч	Р
0x004E – 0x004F	Float	Импорт активной энергии основной частоты	КВт*ч	Р
0x0050 – 0x0051	Float	Экспорт активной энергии основной частоты	КВт*ч	Р
0x0052 – 0x0053	Float	Импорт реактивной энергии основной частоты	КВар*ч	Р
0x0054 – 0x0055	Float	Экспорт реактивной энергии основной частоты	КВар*ч	Р
0x0056 – 0x0057	Float	Импорт активной энергии, фаза А	КВт*ч	Р
0x0058 – 0x0059	Float	Импорт активной энергии, фаза В	КВт*ч	Р
0x005A – 0x005B	Float	Импорт активной энергии, фаза С	КВт*ч	Р
0x005C – 0x005D	Float	Экспорт активной энергии, фаза А	КВт*ч	Р
0x005E – 0x005F	Float	Экспорт активной энергии, фаза В	КВт*ч	Р
0x0060 – 0x0061	Float	Экспорт активной энергии, фаза С	КВт*ч	Р
0x0062 – 0x0063	Float	Импорт реактивной энергии, фаза А	КВар*ч	Р
0x0064 – 0x0065	Float	Импорт реактивной энергии, фаза В	КВар*ч	Р
0x0066 – 0x0067	Float	Импорт реактивной энергии, фаза С	КВар*ч	Р
0x0068 – 0x0069	Float	Экспорт реактивной энергии, фаза А	КВар*ч	Р
0x006A – 0x006B	Float	Экспорт реактивной энергии, фаза В	КВар*ч	Р
0x006C – 0x006D	Float	Экспорт реактивной энергии, фаза С	КВар*ч	Р
0x006E – 0x006F	Float	Представляемая суммарная активная энергия	КВт*ч	Р
0x0070 – 0x0071	Float	Представляемая активная энергия по тарифу №1	КВт*ч	Р
0x0072 – 0x0073	Float	Представляемая активная энергия по тарифу №2	КВт*ч	Р
0x0074 – 0x0075	Float	Представляемая активная энергия по тарифу №3	КВт*ч	Р
0x0076 – 0x0077	Float	Представляемая активная энергия по тарифу №4	КВт*ч	Р
0x0078 – 0x0079	Float	Суммарная активная энергия в текущем месяце	КВт*ч	Р
0x007A – 0x007B	Float	Активная энергия в текущем месяце по	КВт*ч	Р

		тарифу №1		
0x007C – 0x007D	Float	Активная энергия в текущем месяце по тарифу №2	КВт*ч	R
0x007E – 0x007F	Float	Активная энергия в текущем месяце по тарифу №3	КВт*ч	R
0x0080 – 0x0081	Float	Активная энергия в текущем месяце по тарифу №4	КВт*ч	R
0x0082 – 0x0083	Float	Суммарная активная энергия в предыдущем месяце	КВт*ч	R
0x0084 – 0x0085	Float	Активная энергия в предыдущем месяце по тарифу №1	КВт*ч	R
0x0086 – 0x0087	Float	Активная энергия в предыдущем месяце по тарифу №2	КВт*ч	R
0x0088 – 0x0089	Float	Активная энергия в предыдущем месяце по тарифу №3	КВт*ч	R
0x008A – 0x008B	Float	Активная энергия в предыдущем месяце по тарифу №4	КВт*ч	R
0x008C – 0x008D	Float	Суммарная активная энергия в месяце-2	КВт*ч	R
Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
0x008E – 0x008F	Float	Активная энергия в месяце-2 по тарифу №1	КВт*ч	R
0x0090 – 0x0091	Float	Активная энергия в месяце-2 по тарифу №2	КВт*ч	R
0x0092 – 0x0093	Float	Активная энергия в месяце-2 по тарифу №3	КВт*ч	R
0x0094 – 0x0095	Float	Активная энергия в месяце-2 по тарифу №4	КВт*ч	R
0x0096 – 0x0097	Float	Суммарная активная энергия в месяце-3	КВт*ч	R
0x0098 – 0x0099	Float	Активная энергия в месяце-3 по тарифу №1	КВт*ч	R
0x009A – 0x009B	Float	Активная энергия в месяце-3 по тарифу №2	КВт*ч	R
0x009C – 0x009D	Float	Активная энергия в месяце-3 по тарифу №3	КВт*ч	R
0x009E – 0x009F	Float	Активная энергия в месяце-3 по тарифу №4	КВт*ч	R
0x00A0 – 0x00A1	Float	Суммарная активная энергия в месяце-4	КВт*ч	R
0x00A2 – 0x00A3	Float	Активная энергия в месяце-4 по тарифу №1	КВт*ч	R
0x00A4 – 0x00A5	Float	Активная энергия в месяце-4 по тарифу №2	КВт*ч	R
0x00A6 – 0x00A7	Float	Активная энергия в месяце-4 по тарифу №3	КВт*ч	R
0x00A8 – 0x00A9	Float	Активная энергия в месяце-4 по тарифу №4	КВт*ч	R
0x00AA – 0x00AB	Float	Суммарная активная энергия в месяце-5	КВт*ч	R
0x00AC – 0x00AD	Float	Активная энергия в месяце-5 по тарифу №1	КВт*ч	R
0x00AE – 0x00AF	Float	Активная энергия в месяце-5 по тарифу №2	КВт*ч	R
0x00B0 – 0x00B1	Float	Активная энергия в месяце-5 по тарифу №3	КВт*ч	R
0x00B2 – 0x00B3	Float	Активная энергия в месяце-5 по тарифу №4	КВт*ч	R
0x00B4 – 0x00B5	Float	Суммарная активная энергия в месяце-6	КВт*ч	R
0x00B6 – 0x00B7	Float	Активная энергия в месяце-6 по тарифу №1	КВт*ч	R
0x00B8 – 0x00B9	Float	Активная энергия в месяце-6 по тарифу №2	КВт*ч	R
0x00BA – 0x00BB	Float	Активная энергия в месяце-6 по тарифу №3	КВт*ч	R
0x00BC – 0x00BD	Float	Активная энергия в месяце-6 по тарифу №4	КВт*ч	R
0x00BE – 0x00BF	Float	Суммарная активная энергия в месяце-7	КВт*ч	R
0x00C0 – 0x00C1	Float	Активная энергия в месяце-7 по тарифу №1	КВт*ч	R
0x00C2 – 0x00C3	Float	Активная энергия в месяце-7 по тарифу №2	КВт*ч	R
0x00C4 – 0x00C5	Float	Активная энергия в месяце-7 по тарифу №3	КВт*ч	R
0x00C6 – 0x00C7	Float	Активная энергия в месяце-7 по тарифу №4	КВт*ч	R
0x00C8 – 0x00C9	Float	Суммарная активная энергия в месяце-8	КВт*ч	R
0x00CA – 0x00CB	Float	Активная энергия в месяце-8 по тарифу №1	КВт*ч	R
0x00CC – 0x00CD	Float	Активная энергия в месяце-8 по тарифу №2	КВт*ч	R
0x00CE – 0x00CF	Float	Активная энергия в месяце-8 по тарифу №3	КВт*ч	R
0x00D0 – 0x00D1	Float	Активная энергия в месяце-8 по тарифу №4	КВт*ч	R
0x00D2 – 0x00D3	Float	Суммарная активная энергия в месяце-9	КВт*ч	R
0x00D4 – 0x00D5	Float	Активная энергия в месяце-9 по тарифу №1	КВт*ч	R
0x00D6 – 0x00D7	Float	Активная энергия в месяце-9 по тарифу №2	КВт*ч	R
0x00D8 – 0x00D9	Float	Активная энергия в месяце-9 по тарифу №3	КВт*ч	R
0x00DA – 0x00DB	Float	Активная энергия в месяце-9 по тарифу №4	КВт*ч	R
0x00DC – 0x00DD	Float	Суммарная активная энергия в месяце-10	КВт*ч	R
0x00DE – 0x00DF	Float	Активная энергия в месяце-10 по тарифу №1	КВт*ч	R

0x00E0 – 0x00E1	Float	Активная энергия в месяце-10 по тарифу №2	КВт*ч	R
0x00E2 – 0x00E3	Float	Активная энергия в месяце-10 по тарифу №3	КВт*ч	R
0x00E4 – 0x00E5	Float	Активная энергия в месяце-10 по тарифу №4	КВт*ч	R
0x00E6 – 0x00E7	Float	Суммарная активная энергия в месяце-11	КВт*ч	R
0x00E8 – 0x00E9	Float	Активная энергия в месяце-11 по тарифу №1	КВт*ч	R
0x00EA – 0x00EB	Float	Активная энергия в месяце-11 по тарифу №2	КВт*ч	R
0x00EC – 0x00ED	Float	Активная энергия в месяце-11 по тарифу №3	КВт*ч	R
0x00EE – 0x00EF	Float	Активная энергия в месяце-11 по тарифу №4	КВт*ч	R

Состояние и информация о дискретных входах и выходах:

Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
0x00F0		Часы: старший байт - год, младший байт - месяц		
0x00F1		Часы: старший байт - день, младший байт - час		R
0x00F2		Часы: старший байт - минута, младший байт - секунда		R
0x00F3		Часы: старший байт - неделя		R
0x00F4		Состояние выходного реле: бит 0: 0 - выключено, 1 – включено		R
0x00F5		Состояние входов: 0 - выключен, 1 – включен бит 0: первый вход бит 1: второй вход		R
0x00F6		Системный статус: бит 0: нормальная/неправильная последовательность напряжений бит 1: правильная/неправильная частота, бит 2: нормальное/неправильное значение напряжений бит 3: нормальное/неправильное значение токов бит 4: сигнал - напряжение нормальное/повышенное бит 5: сигнал - напряжение нормальное/пониженное бит 6: сигнал - ток нормальный/повышен бит 7: сигнал - ток нормальный/понижен бит 8: сигнал - превышение активной мощности бит 8: сигнал - понижение активной мощности		R
Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
0x00F7	Int	Тип модуля: 0-M1, 1-M2, 2-M3		R
0x00F8 – 0x00F9	Long	Счетчик импульсов на DI1		R
0x00FA – 0x00FB	Long	Счетчик импульсов на DI2		R
0x00F8 – 0x00F9	Float	Счетчик импульсов на DI1		R
0x00F8 – 0x00F9	Float	Счетчик импульсов на DI1		R

Максимальные и минимальные значения:

Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
0x0100 – 0x0101	Float	Максимальное напряжение фазное А	В	R
0x0102 – 0x0103	Float	Максимальное напряжение фазное В	В	R
0x0104 – 0x0105	Float	Максимальное напряжение фазное С	В	R

0x0106 – 0x0107	Float	Максимальное напряжение линейное АВ	В	R
0x0108 – 0x0109	Float	Максимальное напряжение линейное ВС	В	R
0x010A – 0x010B	Float	Максимальное напряжение линейное СА	В	R
0x010C – 0x010D	Float	Максимальный ток фазный А	А	R
0x010E – 0x010F	Float	Максимальный ток фазный В	А	R
0x0110 – 0x0111	Float	Максимальный ток фазный С	А	R
0x0112 – 0x0113	Float	Максимальный ток N	А	R
0x0114 – 0x0115	Float	Максимальная трехфазная активная мощность	КВт	R
0x0116 – 0x0117	Float	Максимальная трехфазная реактивная мощность	КВар	R
0x0118 – 0x0119	Float	Максимальная трехфазная полная мощность	КВА	R
0x011A – 0x011B	Float	Максимальный коэффициент мощности		R
0x011C – 0x011D	Float	Максимальная частота	Гц	R
0x011E – 0x011F	Float	Минимальное напряжение фазное А	В	R
0x0120 – 0x0121	Float	Минимальное напряжение фазное В	В	R
0x0122 – 0x0123	Float	Минимальное напряжение фазное С	В	R
0x0124 – 0x0125	Float	Минимальное напряжение линейное АВ	В	R
0x0126 – 0x0127	Float	Минимальное напряжение линейное ВС	В	R
0x0128 – 0x0129	Float	Минимальное напряжение линейное СА	В	R
0x012A – 0x012B	Float	Минимальный ток фазный А	А	R
0x012C – 0x012D	Float	Минимальный ток фазный В	А	R
0x012E – 0x012F	Float	Минимальный ток фазный С	А	R
0x0130 – 0x0131	Float	Минимальный ток N	А	R
0x0132 – 0x0133	Float	Минимальная трехфазная активная мощность	КВт	R
0x0134 – 0x0135	Float	Минимальная трехфазная реактивная мощность	КВар	R
0x0136 – 0x0137	Float	Минимальная трехфазная полная мощность	КВА	R
0x0138 – 0x0139	Float	Минимальный коэффициент мощности		R
0x013A – 0x013B	Float	Минимальная частота	Гц	R
Данные для текущего месяца				
0x013C – 0x013D	Float	Максимальное напряжение фазное А	В	R
0x013E – 0x013F	Float	Максимальное напряжение фазное В	В	R
0x0140 – 0x0141	Float	Максимальное напряжение фазное С	В	R
0x0142 – 0x0143	Float	Максимальное напряжение линейное АВ	В	R
0x0144 – 0x0145	Float	Максимальное напряжение линейное ВС	В	R
0x0146 – 0x0147	Float	Максимальное напряжение линейное СА	В	R
0x0148 – 0x0149	Float	Максимальный ток фазный А	А	R
0x014A – 0x014B	Float	Максимальный ток фазный В	А	R
0x014C – 0x014D	Float	Максимальный ток фазный С	А	R
0x014E – 0x014F	Float	Максимальный ток N	А	R
0x0150 – 0x0151	Float	Максимальная трехфазная активная мощность	КВт	R
0x0152 – 0x0153	Float	Максимальная трехфазная реактивная мощность	КВар	R
0x0154 – 0x0155	Float	Максимальная трехфазная полная мощность	КВА	R
0x0156 – 0x0157	Float	Максимальный коэффициент мощности		R
0x0158 – 0x0159	Float	Максимальная частота	Гц	R
0x015A – 0x015B	Float	Минимальное напряжение фазное А	В	R
0x015C – 0x015D	Float	Минимальное напряжение фазное В	В	R
0x015E – 0x015F	Float	Минимальное напряжение фазное С	В	R
0x0160 – 0x0161	Float	Минимальное напряжение линейное АВ	В	R
0x0162 – 0x0163	Float	Минимальное напряжение линейное ВС	В	R
0x0164 – 0x0165	Float	Минимальное напряжение линейное СА	В	R
0x0166 – 0x0167	Float	Минимальный ток фазный А	А	R
0x0168 – 0x0169	Float	Минимальный ток фазный В	А	R
0x016A – 0x016B	Float	Минимальный ток фазный С	А	R
0x016C – 0x016D	Float	Минимальный ток N	А	R

0x016E – 0x016F	Float	Минимальная трехфазная активная мощность	КВт	R
0x0170 – 0x0171	Float	Минимальная трехфазная реактивная мощность	КВар	R
0x0172 – 0x0173	Float	Минимальная трехфазная полная мощность	КВА	R
0x0174 – 0x0175	Float	Минимальный коэффициент мощности		R
0x0176 – 0x0177	Float	Минимальная частота	Гц	R
0x0178 – 0x01B3		Данные для предыдущего месяца		R
0x01B4 – 0x01EF		Данные для месяца-2		R
0x01F0 – 0x03FF		Зарезервировано		R

Данные по требованию:

Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
0x0400 – 0x0401	Float	Ток фазный А	А	R
0x0402 – 0x0403	Float	Ток фазный В	А	R
0x0404 – 0x0405	Float	Ток фазный С	А	R
0x0406 – 0x0407	Float	Трехфазная активная мощность	КВт	R
0x0408 – 0x0409	Float	Трехфазная реактивная мощность	КВар	R
0x040A – 0x040B	Float	Трехфазная полная мощность	КВА	R
0x040C – 0x040D	Float	Ток фазный А в последнем цикле	А	R
0x040E – 0x040F	Float	Ток фазный В в последнем цикле	А	R
0x0410 – 0x0411	Float	Ток фазный С в последнем цикле	А	R
0x0412 – 0x0413	Float	Трехфазная активная мощность в последнем цикле	КВт	R
0x0414 – 0x0415	Float	Трехфазная реактивная мощность в последнем цикле	КВар	R
0x0416 – 0x0417	Float	Трехфазная полная мощность в последнем цикле	КВА	R
0x0418 – 0x0423		Максимальные величины		R
0x0424 – 0x042F		Максимальные величины в текущем месяце		R
0x0430 – 0x04A1		Максимальные величины в предыдущем месяце		R
0x043C – 0x0447		Максимальные величины в месяце-2		R
0x0448 – 0x04FF		Зарезервировано		

Параметры качества электроэнергии:

Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
0x0500 – 0x0501	Float	Последовательность U1	В	R
0x0502 – 0x0503	Float	Последовательность U2	В	R
0x0504 – 0x0505	Float	Последовательность U0	В	R
0x0506 – 0x0507	Float	Небаланс по напряжению	В	R
0x0508 – 0x0509	Float	Последовательность I1	А	R
0x050A – 0x050B	Float	Последовательность I2	А	R
0x050C – 0x050D	Float	Последовательность I0	А	R
0x050E – 0x050F	Float	Небаланс по току	А	R
0x0510 – 0x0511	Float	Среднее значение фазных напряжений	В	R
0x0512 – 0x0513	Float	Среднее значение линейных напряжений	В	R
0x0514 – 0x0515	Float	Среднее значение токов	А	R
0x0516 – 0x0517	Float	Среднее значение активной мощности	КВт	R
0x0518 – 0x0519	Float	Среднее значение реактивной мощности	КВар	R
0x051A – 0x051B	Float	Среднее значение полной мощности	КВА	R
0x051C – 0x051D	Float	Девияция фазного напряжения А	В	R
0x051E – 0x051F	Float	Девияция фазного напряжения В	В	R
0x0520 – 0x0521	Float	Девияция фазного напряжения С	В	R
0x0522 – 0x0523	Float	Девияция линейного напряжения АВ	В	R
0x0524 – 0x0525	Float	Девияция линейного напряжения ВС	В	R
0x0526 – 0x0527	Float	Девияция линейного напряжения СА	В	R
0x0528 – 0x0529	Float	Девияция частоты	Гц	R
0x052A – 0x052B	Float	Напряжение фазы А основной частоты	В	R

0x052C – 0x052D	Float	Напряжение фазы В основной частоты	В	R
0x052E – 0x052F	Float	Напряжение фазы С основной частоты	В	R
0x0530 – 0x0531	Float	Ток фазы А основной частоты	А	R
0x0532 – 0x0533	Float	Ток фазы В основной частоты	А	R
0x0534 – 0x0535	Float	Ток фазы С основной частоты	А	R
0x0536 – 0x0537	Float	Напряжение А гармоники	В	R
0x0538 – 0x0539	Float	Напряжение В гармоники	В	R
0x053A – 0x053B	Float	Напряжение С гармоники	В	R
0x053C – 0x053D	Float	Ток А гармоники	А	R
0x053E – 0x053F	Float	Ток В гармоники	А	R
0x0540 – 0x0541	Float	Ток С гармоники	А	R
0x0542 – 0x0543	Float	Активная мощность фазы А основной частоты	КВт	R
0x0544 – 0x0545	Float	Активная мощность фазы В основной частоты	КВт	R
0x0546 – 0x0547	Float	Активная мощность фазы С основной частоты	КВт	R
0x0548 – 0x0549	Float	Трехфазная активная мощность основной частоты	КВт	R
0x054A – 0x054B	Float	Трехфазная реактивная мощность основной частоты	КВар	R
0x054C – 0x054D	Float	Трехфазная полная мощность основной частоты	КВА	R
0x054E – 0x054F	Float	Коэффициент мощности основной частоты		R
0x0550 – 0x0551	Long	Время работы счетчика	с	R
0x0552 – 0x0553	Long	Время работы под нагрузкой	с	R
0x0554 – 0x0556B		Зарезервировано		R
0x056C	Int	Угол напряжения фазы А	0,1°	R
0x056D	Int	Угол напряжения фазы В	0,1°	R
0x056E	Int	Угол напряжения фазы С	0,1°	R
0x056F	Int	Угол тока фазы А	0,1°	R
0x0570	Int	Угол тока фазы В	0,1°	R
0x0571	Int	Угол тока фазы С	0,1°	R
0x0572	Int	Коэффициент амплитуды (crest factor) напряжения А	0,001	R
0x0573	Int	Коэффициент амплитуды (crest factor) напряжения В	0,001	R
0x0574	Int	Коэффициент амплитуды (crest factor) напряжения С	0,001	R
0x0575	Int	Нелинейность нагрузки (K factor) тока А	0,001	R
0x0576	Int	Нелинейность нагрузки (K factor) тока В	0,001	R
0x0577	Int	Нелинейность нагрузки (K factor) тока С	0,001	R
0x0578 – 0x057A		Зарезервировано		
0x057B	Int	Процент мощности трансформатора	0,1%	R
0x057C	Int	Процент тока А	0,1%	R
0x057D	Int	Процент тока В	0,1%	R
0x057E	Int	Процент тока С	0,1%	R
0x057F	Int	Процент нагрузки	0,1%	R
0x0580	Int	Процент качества по напряжению (voltage qualified rate)	0,1%	R
0x0581	Int	Процент качества по частоте (frequency qualified rate)	0,1%	R
0x0582	Int	Напряжение А THD	0,01%	R
0x0583	Int	Напряжение В THD	0,01%	R
0x0584	Int	Напряжение С THD	0,01%	R
0x0585	Int	Ток А THD	0,01%	R
0x0586	Int	Ток В THD	0,01%	R
0x0587	Int	Ток С THD	0,01%	R
0x0588	Int	Напряжение А 2 гармоники	0,01%	R
0x0589	Int	Напряжение В 2 гармоники	0,01%	R
0x058A	Int	Напряжение С 2 гармоники	0,01%	R

0x058B	Int	Ток А 2 гармоники	0,01%	R
0x058C	Int	Ток В 2 гармоники	0,01%	R
0x058D	Int	Ток С 2 гармоники	0,01%	R
0x058E - 0x0593	Int	Данные по 2-31 гармонике		
0x06F6	Int	Напряжение А 31 гармоники	0,01%	R
0x06F7	Int	Напряжение В 31 гармоники	0,01%	R
0x06F8	Int	Напряжение С 31 гармоники	0,01%	R
0x06F9	Int	Ток А 31 гармоники	0,01%	R
0x06FA	Int	Ток В 31 гармоники	0,01%	R
0x06FB	Int	Ток С 31 гармоники	0,01%	R
0x06FC – 0x06FF		Зарезервировано		

Информация изготовителя:

Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
0x0700 – 0x070F	Char	Модель прибора (ASCII)		R
0x0710 – 0x071F	Char	Версия программного обеспечения (ASCII)		R
0x0720 – 0x073F	Int	Ua, текущие данные (32 точки)		R
0x0740 – 0x075F	Int	Ub, текущие данные (32 точки)		R
0x0760 – 0x077F	Int	Uc, текущие данные (32 точки)		R
0x0780 – 0x079F	Int	Ia, текущие данные (32 точки)		R
0x07A0 – 0x07BF	Int	Ib, текущие данные (32 точки)		R
0x07C0 – 0x07DF	Int	Ic, текущие данные (32 точки)		R

Записи о событиях:

Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
Событие включения питания				
0x07E0		старший байт - год, младший байт - месяц		R
0x07E1		старший байт - день, младший байт - час		R
0x07E2		старший байт - минута, младший байт - секунда		R
0x07E3	Int	Число включений		R
Событие выключения питания				
0x07E4		старший байт - год, младший байт - месяц		R
0x07E5		старший байт - день, младший байт - час		R
0x07E6		старший байт - минута, младший байт - секунда		R
0x07E7	Int	Число выключений		R
Событие модификации параметров				
0x07E8		старший байт - год, младший байт - месяц		R
0x07E9		старший байт - день, младший байт - час		R
0x07EA		старший байт - минута, младший байт - секунда		R
0x07EB	Int	Число модификаций параметров		R
Очистка данных предоставляемых по требованию				
0x07EC		старший байт - год, младший байт - месяц		R
0x07ED		старший байт - день, младший байт - час		R
0x07EE		старший байт - минута, младший байт - секунда		R
0x07EF	Int	Число очисток		R
Очистка энергий				
0x07F0		старший байт - год, младший байт - месяц		R
0x07F1		старший байт - день, младший байт - час		R
0x07F2		старший байт - минута, младший байт - секунда		R
0x07F3	Int	Число очисток		R
0x07F4		старший байт – число записей по превышению напряжения		R
0x07F5		старший байт – число записей по понижению		R

		напряжения		
0x07F6		старший байт – число событий по превышению тока		R
0x07F7		старший байт – число событий по понижению тока		R
0x07F8		старший байт – число событий по превышению мощности		R
0x07F9		старший байт – число событий по понижению мощности		R
0x07FA		старший байт – число дискретных событий (SOE)		R
0x07FB		старший байт – число событий по провалу напряжения		R
0x07FC		старший байт – число событий по броску напряжения		R
0x07FD		старший байт – число событий по прерыванию напряжения		R
0x07EE – 0x07EF		Зарезервировано		

Установка параметров:

Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
0x0800		Зарезервировано		
0x0801		старший байт 0 - прибор включен через датчик тока 1 - прибор включен напрямую младший байт 0 – датчик тока неразборного типа 1 – датчик тока разборного типа		R/W
0x0802	Int	Адрес прибора 1 - 247		R/W
0x0803	Int	Скорость 0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с		R/W
0x0804	Int	Формат данных 0: N,8,1 1: E,8,1 2: O,8,1 3: N,8,2		R/W
0x0805		Зарезервировано		
0x0806		старший байт 0: схема включения 3P4W 1: схема включения 3P3W 2: схема включения 1P2W младший байт 0: частота сети 50 Гц 1: частота сети 60 Гц		R/W
0x0807	Int	Режим выхода DO 0: импульсный выход счетчика активной энергии 1: релейный выход		R/W
0x0808	Int	Диапазон напряжений 1 – 660 В		R/W
0x0809	Int	Диапазон токов 1 – 6 А		R/W
0x080A – 0x080B	Long	Установка первичного напряжения 1 – 999999 В		R/W
0x080C – 0x080D	Long	Установка первичного тока 1 – 999999 А		R/W
0x080E	Int	Параметр по требованию Ia/Ib/Ic/P/Q/S		R/W
0x080F	Int	Режим по требованию 0: режим сна 1: фиксированный режим		R/W

0x0810	Int	Время сна 1 – 9999 с		R/W
0x0811	Int	Период подсчета 1 – 30t		R/W
0x0812	Int	Верхний предел напряжения	0,1 В	R/W
0x0813	Int	Нижний предел напряжения	0,1 В	R/W
0x0814	Int	Верхний предел частоты	0,01 Гц	R/W
0x0815	Int	Нижний предел частоты	0,01 Гц	R/W
0x0816		Режим реле 0: выключено 1: сигнал 2: дистанционное управление 3: логическое ИЛИ 4: логическое И		R/W
0x0817		Длительность импульса (0 – постоянный выход)	0,1–99 с	R/W
0x0818		Режим сигнала 0: превышение фазного напряжения 1: понижение фазного напряжения 2: превышение линейного напряжения 3: понижение линейного напряжения 4: превышение тока 5: понижение тока 6: превышение частоты 7: понижение частоты 8: превышение трехфазной активной мощности 9: понижение трехфазной активной мощности 10: превышение трехфазной реактивной мощности 11: понижение трехфазной реактивной мощности 12: превышение трехфазной полной мощности 13: понижение трехфазной полной мощности 14: превышение коэффициента мощности 15: понижение коэффициента мощности 16: превышение THD по напряжению 17: понижение THD по напряжению 18: превышение THD по току 19: понижение THD по току 20: выход включается если включен вход DI1 21: выход включается если выключен вход DI1 22: выход включается если включен вход DI2 23: выход включается если выключен вход DI2		R/W
0x0819		Задержка включения сигнала	0,1–99 с	R/W
0x081A – 0x081B	Float	Величина по которой включается сигнал		R/W
0x081C – 0x081D	Float	Гистерезис величины по которой включается сигнал		R/W
0x081E – 0x083A		Зарезервировано		
0x083B	Int	Задержка по входу (должна быть >10мс)	мс	R/W
0x083C	Int	Состояние входа DI1		R
0x083D	Int	Состояние входа DI2		R
0x083E – 0x083F	Float	Константа импульса для входа DI1		R/W
0x0840 – 0x0841	Float	Константа импульса для входа DI1		R/W
0x0842 – 0x0843		Зарезервировано		
0x0844		Первый набор, временная зона 1: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0845		Первый набор, временная зона 2:		R/W

		старший байт - час, младший байт - минута		
0x0846		Первый набор, временная зона 3: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0847		Первый набор, временная зона 4: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0848		Первый набор, временная зона 5: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0849		Первый набор, временная зона 6: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x084A		Первый набор, временная зона 7: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x084B		Первый набор, временная зона 8: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x084C		Первый набор, временная зона 9: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x084D		Первый набор, временная зона 10: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x084E		Первый набор, временная зона 11: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x084F		Первый набор, временная зона 12: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0850		Второй набор, временная зона 1: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0851		Второй набор, временная зона 2: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0852		Второй набор, временная зона 3: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0853		Второй набор, временная зона 4: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0854		Второй набор, временная зона 5: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0855		Второй набор, временная зона 6: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0856		Второй набор, временная зона 7: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0857		Второй набор, временная зона 8: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x0858		Второй набор, временная зона 9: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
Адрес	Формат	Описание	Единицы	Тип
0x0859		Второй набор, временная зона 10: старший байт - час, младший байт - минута		R/W

0x085A		Второй набор, временная зона 11: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x085B		Второй набор, временная зона 12: старший байт - час, младший байт - минута		R/W
0x085C		Номер тарифа для первого набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 1 младший байт - тариф для временной зоны 2		R/W
0x085D		Номер тарифа для первого набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 3 младший байт - тариф для временной зоны 4		R/W
0x085E		Номер тарифа для первого набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 5 младший байт - тариф для временной зоны 6		R/W
0x085F		Номер тарифа для первого набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 7 младший байт - тариф для временной зоны 8		R/W
0x0860		Номер тарифа для первого набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 9 младший байт - тариф для временной зоны 10		R/W
0x0861		Номер тарифа для первого набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 11 младший байт - тариф для временной зоны 12		R/W
0x0862		Номер тарифа для второго набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 1 младший байт - тариф для временной зоны 2		R/W
0x0863		Номер тарифа для второго набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 3 младший байт - тариф для временной зоны 4		R/W
0x0864		Номер тарифа для второго набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 5 младший байт - тариф для временной зоны 6		R/W
0x0865		Номер тарифа для второго набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны		R/W

		7 младший байт - тариф для временной зоны 8		
0x0866		Номер тарифа для второго набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 9 младший байт - тариф для временной зоны 10		R/W
0x0867		Номер тарифа для второго набора временных зон старший байт - тариф для временной зоны 11 младший байт - тариф для временной зоны 12		R/W
0x0868		Временные зоны для каждого месяца, 0 – первый набор, 1 – второй набор старший байт – зоны для января младший байт – зоны для февраля		R/W
0x0869		Временные зоны для каждого месяца, 0 – первый набор, 1 – второй набор старший байт – зоны для марта младший байт – зоны для апреля		R/W
0x086A		Временные зоны для каждого месяца, 0 – первый набор, 1 – второй набор старший байт – зоны для мая младший байт – зоны для июня		R/W
0x086B		Временные зоны для каждого месяца, 0 – первый набор, 1 – второй набор старший байт – зоны для июля младший байт – зоны для августа		R/W
0x086C		Временные зоны для каждого месяца, 0 – первый набор, 1 – второй набор старший байт – зоны для сентября младший байт – зоны для октября		R/W
0x086D		Временные зоны для каждого месяца, 0 – первый набор, 1 – второй набор старший байт – зоны для ноября младший байт – зоны для декабря		R/W
0x086E		Время считывание счетчика: старший байт - день, младший байт - час		R/W
0x086F		Зарезервировано		
0x0870 – 0x0871	Float	Верхний предел напряжения	B	R/W
0x0872 – 0x0873	Float	Гистерезис для верхнего предела напряжения	B	R/W
0x0874 – 0x0875	Float	Нижний предел напряжения	B	R/W
0x0876 – 0x0877	Float	Гистерезис для нижнего предела напряжения	B	R/W
0x0878 – 0x0879	Float	Верхний предел тока	A	R/W
0x087A – 0x087B	Float	Гистерезис для верхнего предела тока	A	R/W
0x087C – 0x087D	Float	Нижний предел тока	A	R/W
0x087E – 0x087F	Float	Гистерезис для нижнего предела тока	A	R/W
0x0880 – 0x0881	Float	Верхний предел мощности	KBт	R/W
0x0882 – 0x0883	Float	Гистерезис для верхнего предела мощности	KBт	R/W
0x0884 – 0x0885	Float	Нижний предел мощности	KBт	R/W
0x0886 – 0x0887	Float	Гистерезис для нижнего предела мощности	KBт	R/W
0x0888 – 0x088F		Зарезервировано		
0x0890 – 0x0891	Float	Порог провала напряжения	B	R/W
0x0892 – 0x0893	Float	Гистерезис для порога провала напряжения	B	R/W

0x0894 – 0x0895	Float	Порог броска напряжения	B	R/W
0x0896 – 0x0897	Float	Гистерезис для порога броска напряжения	B	R/W
0x0898 – 0x0899	Float	Порог прерывания напряжения	B	R/W
0x089A – 0x089B	Float	Гистерезис для порога прерывания напряжения	B	R/W

Изм .	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

ООО «Комплект-Сервис»
 125438, г. Москва, 2-й Лихачевский пер., д.1, стр. 11
 Тел.: 8(800)200-20-63, +7(495)788-92-63
www.ksrv.ru, support@ksrv

