



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Многофункциональный
измерительный
прибор SM-E
(анализатор качества
электроэнергии)



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Назначение	3
2. Основные сведения об изделии	5
2.1. Ссылки на стандарты на изделие	5
2.2. Общая информация	5
2.3. Модификации.....	5
3. Технические параметры и измеряемые параметры	7
3.1. Технические параметры.....	7
3.2. Изменяемые параметры	8
4. Монтаж и схема подключения	9
4.1. Габаритные и установочные размеры	9
4.2. Монтаж	10
4.3. Назначение клемм.....	10
4.4. Схемы подключения.....	13
5. Меню дисплея и программирование	16
5.1. Внешний вид лицевой панели	16
5.2. Функции кнопок.....	16
5.3. Символы, отображаемые на дисплее	17
5.4. Отображение данных на дисплее.....	17
5.5. Интерфейс дисплея.....	20
5.5.1. Электрические параметры.....	20
5.5.2. Электроэнергия.....	22
5.5.3. Качество сети.....	23
5.6. Настройка параметров	25
5.6.1. Вход в настройки и функции кнопок	25
5.6.2. Интерфейс меню настроек параметров	26
5.6.3. Примеры настроек.....	30
6. Аварийная сигнализация.....	34
7. Обслуживание	35
8. Требования безопасности	35
9. Утилизация	35

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Многофункциональный измерительный прибор SM-E EKF (далее прибор, измеритель) является цифровым программируемым устройством, предназначенным для измерения параметров трехфазных 3-х или 4-х проводных сетей с симметричной и несимметричной нагрузкой с одновременным отображением измеряемых величин и цифровой передачей данных.

Прибор дает возможность управления, анализа и оптимизации работы энергетического оборудования, систем и промышленных цепей.

Прибор измеряет следующие параметры:

- среднеквадратичных значений тока и напряжения, частоты, активной, реактивной и полной мощности, активной и реактивной энергии в прямом и обратном направлениях;
- коэффициентов мощности, частоты;
- усредненной активной и реактивной мощности;
- пиковые значения.

Для корректного отображения данных, напряжение и ток умножаются на заданные коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов.

Показания мощности рассчитываются и отображаются в соответствии с запрограммированными коэффициентами трансформаторов напряжения и тока.

Значение каждой измеряемой величины может передаваться по сети к ведущему устройству посредством интерфейса RS485.

Импульсный выход можно использовать для преобразования активной и реактивной энергий.



Предупреждение!

- Перед установкой и подключением прибора внимательно прочитайте данное руководство.
- Производитель не несет ответственность за любые несчастные случаи, вызванные несоблюдением инструкций данного руководства.



Внимание!

Опасность поражения электрическим током, ожогов или взрыва!

- Установку и обслуживание данного прибора может выполнять только квалифицированный персонал.
- Перед работой изолируйте вход напряжения и источник питания, а также замкните вторичные обмотки всех трансформаторов тока.
- Для проверки наличия или отсутствия напряжения в какой-либо части прибора всегда используйте тестер, рассчитанный на соответствующее напряжение.
- Перед подачей питания установите на свои места все механические части, дверцы или крышки.
- Параметры электроэнергии, подаваемой на данный прибор, не должны выходить за рамки номинального рабочего диапазона.

Не прикасайтесь к клеммам прибора во время его работы!



Следующие ситуации могут привести к возникновению повреждений прибора или вызвать ошибки при его работе:

- Выходящее за рамки номинального рабочего диапазона измеряемое напряжение и напряжение основного питания.
- Выходящая за рамки номинального рабочего диапазона частота сети.
- Неверная полярность тока или напряжения на входе.
- Отсоединение коммуникационного разъема при включенном питании.
- Неправильное подсоединение клемм.

Несоблюдение этих превентивных мер может привести к повреждению оборудования или травмам людей.

2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

2.1. Ссылки на стандарты на изделие

Ссылки на международные стандарты:

МЭК 62053-22:2003 – «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования» Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

МЭК 62053-23:2003 – «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счетчики статические реактивной энергии (класс 2 и класс 3)».

МЭК 61010-1:2001 – «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».

МЭК 61000-2-11 – «Электромагнитная совместимость. Часть 2-11».

МЭК 60068-2-30 – «Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-30».

2.2. Общая информация

Многофункциональный измерительный прибор SM-E позволяет измерять различные параметры электрической сети и электроэнергию в двух направлениях, а также предусматривает цифровую связь. Прибор широко применяется в разнообразных системах контроля, системах управления энергией, системах автоматизации подстанций, системах автоматизации передачи электроэнергии и коммутационных шкафах. Данный прибор обладает такими преимуществами, как удобство установки и обслуживания, простота подключения, интуитивно понятное меню, возможность удалённого сбора данных, программирование и запись параметров на месте производства работ.

2.3. Модификации

Многофункциональный измерительный прибор SM-E выпускается в двух модификациях, отличающихся конфигурацией входов/выходов, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Модификации прибора

Функции		sm-963e	sm-963er
Тип дисплея	LCD	✓	✓
Измеряемые параметры	Напряжение по трем фазам	✓	✓
	Ток по трем фазам	✓	✓
	Ток нейтрали	✓	✓
	Активная мощность	✓	✓
	Реактивная мощность	✓	✓
	Полная мощность	✓	✓
	Коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	✓	✓
	Частота	✓	✓
	Фиксация максимальных / минимальных и средних значений)	✓	✓
Учет потребления электроэнергии	Активная энергия в прямом и обратном направлении	✓	✓
	Реактивная энергия в прямом и обратном направлении	✓	✓
	Определение квадранта потребляемой энергии	✓	✓
	Суммарное потребление энергии	✓	✓
Качество электроэнергии	Небаланс напряжения / тока	✓	✓
	Средние значения напряжения и тока	✓	✓
	THDi	✓	✓
	THDu	✓	✓
	Гармонические составляющие (2nd...31st)	✓	✓
	Коэффициент амплитуды по напряжению	✓	✓
	Коэффициент амплитуды по току	✓	✓
	Коэффициент загрузки	✓	✓
	Установка базовых значений по току и напряжению	✓	✓
	Коэффициент гармонических искажений (THD) напряжения / тока	✓	✓

Продолжение таблицы 1

Функции		sm-963e	sm-963er
Входы/выходы	RS485 интерфейс	1	1
	Дискретные входы	—	4
	Релейные выходы	—	2
	Аналоговые выходы	—	1
Другое	Сигнал об ошибке при выходе параметра за установленные границы	✓	✓

Примечание: “—” функция отсутствует

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

3.1. Технические параметры

Таблица 2. Технические параметры прибора

Климатические характеристики	
Диапазон рабочих температур	-25 °C...+70 °C
Относительная влажность	5%-95% RH, без конденсации
Рабочая высота над уровнем моря	До 2000 м
Габаритные размеры и степень защиты	
Габаритные размеры	96 мм × 96 мм × 83 мм
Степень защиты	Со стороны лицевой панели IP54; со стороны клемм: IP20
Рабочее электропитание	
Питающее напряжение	AC/DC 80...270 В (потребляемая мощность ≤ 5ВА)
Потребление	≤ 5 ВА
Номинальное напряжение изоляции	≥ 2 кВ
Входное измеряемое напряжение	
Измеряемое напряжение	10-500 VAC по каждой фазе
Импеданс	≥ 1.7 МОм/на фазу
Потребление	≤ 0.1 ВА /на фазу
Перегрузка	До 800 В не более 1 минуты
Частота	45...65 Гц
Измеряемый ток	
Номинальный ток	1 А или 5 А (зависит от подключённых трансформаторов тока, указывается в настройках)
Минимальный ток	10 mA
Импеданс	≤ 20 МОм/на фазу
Потребление	≤ 0.2 VA/ на фазу
Перегрузка	постоянная: 2In; кратковременная: 20In/1 сек

Продолжение таблицы 2

Входы/выходы (только для sm-963er)	
Дискретные входы	4 шт.
Дискретные выходы (реле)	2 шт. (AC 250V/5A или DC30V/5A)
Аналоговый выход	1 шт. (4...20mA, 4...12...20mA), максимальная нагрузка ≤ 500Ω
Интерфейс RS485	
количество	1
Скорость передачи данных	1.2 kbps...115.2 kbps
Протокол передачи данных	Modbus-RTU

3.2. Измеряемые параметры

Таблица 3. Измеряемые параметры прибора

Измеряемая величина	Класс точности	Единица измерений
Напряжение фазное $V_a/V_b/V_c$	0.2	[В, кВ]
Напряжение линейное $U_{ab}/U_{bc}/U_{ca}$	0.2	[В, кВ]
Ток $I_a/I_b/I_c$	0.2	[А, кА]
Ток I_n	0.5	[А, кА]
Частота F	0.1	[Гц]
Активная мощность $P/P_a/P_b/P_c$	0.5	[кВт, МВт]
Реактивная мощность $Q/Q_a/Q_b/Q_c$	2	[кВар, МВар]
Полная мощность $S/S_a/S_b/S_c$	0.5	[кВА, МВА]
Коэффициент мощности $PF/PF_a/PF_b/PF_c$	0.5	—
Активная энергия $EP+/EP-$	0.5S	[кВт.ч, МВт.ч]
Реактивная энергия $EQ+/EQ-$	2	[кВар.ч, МВар.ч]
Гармонические искажения по напряжению $THDu$	1	[%]
Гармонические искажения по току $THDi$	1	[%]
Дисбаланс напряжений/токов Unb / Inb	0.5	[%]

4. МОНТАЖ И СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

4.1. Габаритные и установочные размеры

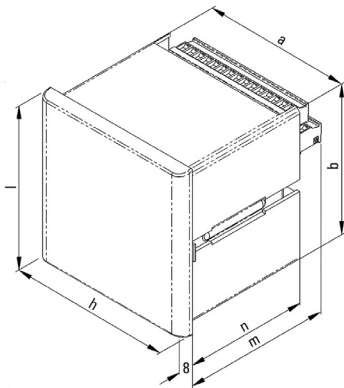


Рис. 1. Форма и размеры прибора (мм)

Таблица 4. Габаритные и установочные размеры прибора

Панель прибора $l \times h$, мм	Установочный размер $a \times b$, мм	Вырез на панели, мм	Минимальное установочное пространство, мм		Общая длина, мм	
			По горизонтали	По вертикали	n	m
96x96	90x90	91x91	96	96	65	83

4.2. Монтаж

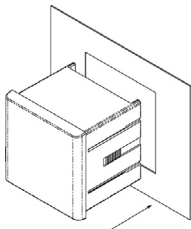


Рис. 2. Вид спереди

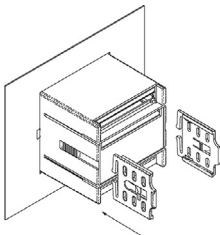


Рис. 3. Вид сзади

4.3. Назначение клемм

Таблица 5. Назначение клемм

Питание	1, 2	Переменный ток, постоянный ток: 80~270 В
Токовые клеммы	4, 5, 6, 7, 8, 9	Вход 3-фазного тока
Напряженческие клеммы	11, 12, 13, 14	Вход 3-фазного напряжения
Импульсные выходы	47, 48	Импульс активной и реактивной энергии
Интерфейс RS485	58, 59, 60	A, B и G
Аналоговые выходы	30-31	1 аналоговый выход
Релейные выходы	15-17	2 релейных выхода
Дискретные входы	70-74	4 дискретных входа

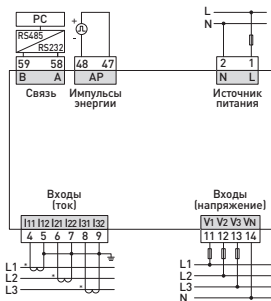
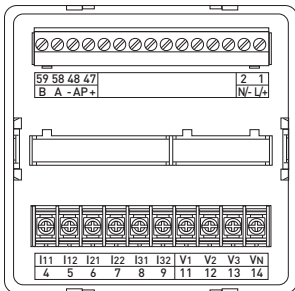


Рис. 4. Расположение клемм прибора sm-963e

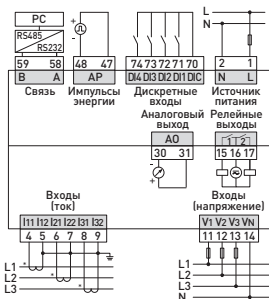
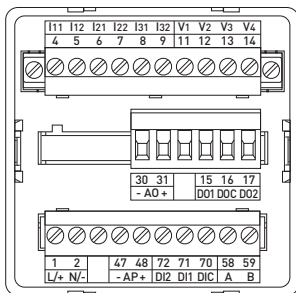


Рис. 5. Расположение клемм прибора sm-963er

4.4. Схемы подключения

Схемы подключения прибора приведены на рисунках 6а-6г.

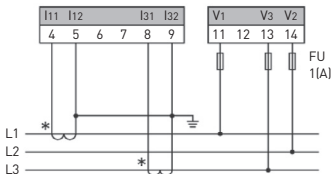


Рис. 6а.

3 фазы и 3 провода, 2 трансформатора тока,
без трансформатора напряжения

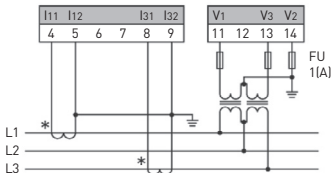


Рис. 6б.

3 фазы и 3 провода, 2 трансформатора тока,
2 трансформатора напряжения

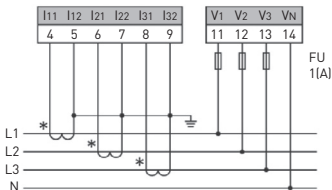


Рис. 6в.
3 фазы и 4 провода, 3 трансформатора тока,
без трансформатора напряжения

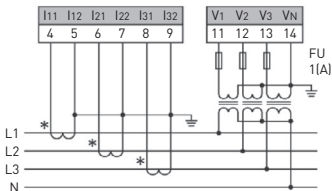


Рис. 6г.
3 фазы и 4 провода, 3 трансформатора тока,
3 трансформатора напряжения

4.5. Инструкция по подключению

1) Если номинальное измеряемое напряжение выше 0,4 кВ, то необходимо использовать трансформаторы напряжения (ТН). Для удобства обслуживания рекомендуется использовать клеммную колодку.

2) Если входной ток превышает 5 А, следует использовать внешний трансформатор тока (ТТ).; перед отключением входного токового соединения устройства всегда отключайте первичную цепь ТТ или закорачивайте вторичную цепь. Для удобства обслуживания рекомендуется использовать клеммную колодку.

3) Необходимо убедиться, что входное напряжение соответствует току, и они находятся в согласованной последовательности фаз и направлении (на схеме знаком * обозначено начало обмотки ТТ, например на схеме по фазе L1 у ТТ начало первичной обмотки Л1(P1) направлен в сторону источника питания, а конец первичной обмотки Л2(P2) в сторону нагрузки, начало вторичной обмотки И1(S1) подключается к контакту измерителя 4 (I₁₁), конец вторичной обмотки ТТ подключается к контакту измерителя 5 (I₁₂) и к системе заземления); в противном случае возникнут ошибки в значениях и обозначениях мощности и электрической энергии и т. д.

4) Измеритель может работать в трехфазном трехпроводном или трехфазном четырехпроводном режиме, и пользователь должен выбрать соответствующий режим подключения в соответствии с условиями эксплуатации. Следует отметить, что режим подключения на месте должен соответствовать режиму подключения, установленному в настройках измерителя; В противном случае, данные измерений прибора будут неверными.

5. МЕНЮ ДИСПЛЕЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

5.1. Внешний вид лицевой панели

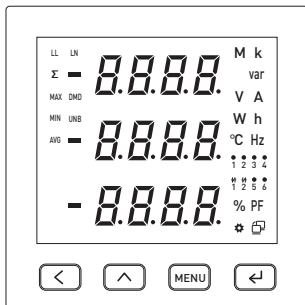


Рис. 7. Внешний вид лицевой панели

5.2. Функции кнопок

Таблица 6. Функции кнопок

Кнопка	Функция
<	Перевести курсор влево/вернуться к предыдущему параметру
^	Сменить значение/ перейти к следующему параметру
MENU	Войти/выйти из меню настроек, вернуться в предыдущее меню без изменений.
↵	Подтвердить изменение и вернуться в предыдущее меню

5.3. Символы, отображаемые на дисплее

Таблица 7. Символы, отображаемые на дисплее.

Символ	Значение
LL	Линейное напряжение
LN	Фазное напряжение
DMD	Средняя нагрузка за период времени (по умолчанию 15 мин), далее demand
UNB	Дисбаланс
MAX	Максимальное значение*
MIN	Минимальное значение*
AVG	Среднее значение*
	Цифровой вход: если индикатор загорается, это означает, что поступил сигнал на цифровой вход.
	Релейный выход: если загорается индикатор, это означает, что реле замкнуто.
	Передача данных: индикатор загорается во время передачи данных по интерфейсу RS-485
	Импульсный выход; он мигает, когда измеряется мощность.
	Ошибка/ аварийный сигнал
	Настройка; если индикатор загорается, это означает, что прибор находится в режиме настройки параметров.

* максимальное, минимальное и среднее значения отображаются за последний период времени, по умолчанию 15 минут (можно изменить на период от 1 минуты до 24 часов с помощью интерфейса RS-485)

5.4. Отображение данных на дисплее

Отображаемые параметры на дисплее сгруппированы по категориям и имеют два уровня – основной и дополнительный. Для просмотра следующего параметра используйте кнопку “**^**”, для возврата к предыдущему параметру используйте кнопку “**<**”. Для быстрого перехода к следующей категории используйте кнопку “**MENU**”. Для просмотра дополнительных параметров и переключения между ними нажмите “**<**”, а для возврата к основным параметрам нажмите “**MENU**”.

Категории параметров

Категория	Основные параметры	Дополнительные параметры
Основные электрические характеристики	Линейное напряжение	Максимум/минимум/среднее значение
	Фазное напряжение	Максимум/минимум/среднее значение
	Ток	Среднее за период времени (DMD)/максимум DMD за все время/ максимум/минимум/ среднее значение
	Ток нейтрали	
	Активная мощность по фазам	Среднее значение
	Активная мощность	Среднее за период времени (DMD)/максимум DMD за все время/ максимум/минимум
	Реактивная мощность по фазам	Среднее значение
	Реактивная мощность	Среднее за период времени (DMD)/максимум DMD за все время/ максимум/минимум
	Полная мощность по фазам	Среднее значение
	Полная мощность	Среднее за период времени (DMD)/максимум DMD за все время/ максимум/минимум
	Коэффициент мощности по фазам	
	Коэффициент мощности	Максимум/минимум
	Частота	Максимум/минимум

Категория Основные параметры Дополнительные параметры

Энергия	Потребленная активная энергия EP+	
	Отданная в сеть активная энергия (реверсивная) EP-	
	Потребленная реактивная энергия EQ+	
	Отданная в сеть реактивная энергия (реверсивная) EQ-	
	Кажущаяся (полная) электрическая энергия ES	
	Энергия первого квадранта	Энергия второго квадранта Энергия третьего квадранта Энергия четвертого квадранта
Качество сети	THD Ua	Гармонические искажения по напряжению фазы А (2-я-31-я)
	THD Ub	Гармонические искажения по напряжению фазы В (2-я-31-я)
	THD Uc	Гармонические искажения по напряжению фазы С (2-я-31-я)
	THD Ia	Гармонические искажения по току фазы А (2-я-31-я)
	THD Ib	Гармонические искажения по току фазы В (2-я-31-я)
	THD Ic	Гармонические искажения по току фазы С (2-я-31-я)
	Перекас по напряжению (дисбаланс)	Перекас по току (дисбаланс нагрузки)

5.5. Интерфейс дисплея

5.5.1. Электрические параметры

Таблица 8. Электрические параметры

№.	Параметры	Дисплей	Описание
1	Линейное напряжение	LL 400.1 400.2 V 400.3	Uab: 400.1 В Ubc: 400.2 В Uca: 400.3 В
2		LL MAX 410.3 410.4 V 410.5	Макс.Uab: 410.3 В Макс.Ubc: 410.4 В Макс.Uca: 410.5 В
3		LL MIN 390.0 392.9 V 390.1	Мин.Uab: 380.0 В Мин.Ubc: 392.9 В Мин.Uca: 390.1 В
4		LL AVG 400.2 V	Среднее линейное напряжение: 400.2 В
5	Фазное напряжение	LN 230.1 230.2 V 230.3	Va: 230.1 В Vb: 230.2 В Vc: 230.3 В
6	Ток	505.1 491.9 A 506.0	Ia: 505.1 А Ib: 491.9 А Ic: 506.0 А
7		DMD 502.1 490.9 A 500.0	Demand Ia: 502.1 А Demand Ib: 499.9 А Demand Ic: 500.0 А
8		MAX DMD 560.1 579.2 A 586.3	Макс.demand для Ia: 560.1 А Макс.demand для Ib: 579.2 А Макс.demand для Ic: 586.3 А (фиксируется за весь период работы, можно очистить в настройках)
9		MAX 568.2 583.2 A 593.1	Макс. Ia: 568.2 А Макс. Ib: 583.2 А Макс. Ic: 593.1 А
10		MIN 257.0 263.3 A 302.6	Мин. Ia: 257.0 А Мин. Ib: 263.3 А Мин. Ic: 302.6 А
11		AVG 501.0 A	Средний ток 501.0 А

Продолжение таблицы 8

№.	Параметры	Дисплей	Описание
12	Ток нейтрали	in 0139 A	Ток нейтрали
13	Активная мощность	99.03 W ^k 95.02 101.5	Pa: 99.03 кВт Pb: 95.02 кВт Pc: 101.5 кВт
14		AVG 98.52 W ^k	Средняя активная мощность: 98.52 кВт
15		MAX 111.3 W ^k 112.2 118.7	Макс. зн. Pa: 111.3 кВт Макс. зн. Pb: 112.2 кВт Макс. зн. Pc: 118.7 кВт
16		MIN 50.61 W ^k 55.26 61.80	Мин. зн. Pa: 50.61 кВт Мин. зн. Pb: 55.26 кВт Мин. зн. Pc: 61.80 кВт
17	Суммарная активная мощность	Σ 295.1 W ^k	ΣP : 295.1 кВт
18	Реактивная мощность	60.86 VA ^{kR} 62.16 57.46	Qa: 60.86 квар Qb: 62.16 квар Qc: 57.46 квар
19		AVG 60.16 VA ^{kR}	Средняя реактивная мощность: 60.16 квар
20	Суммарная реактивная мощность	Σ 180.5 VA ^{kR}	ΣQ : 180.5 квар
21	Полная мощность	116.2 VA ^k 113.2 116.5	Sa: 116.2 кВА Sb: 113.2 кВА Sc: 116.5 кВА
22		AVG 115.3 VA ^k	Средняя полная мощность: 115.3 кВА

№.	Параметры	Дисплей	Описание
23	Полная мощность	Σ 346.1 VA ^k	ΣS : 346.1 кВА
24	Коэффициент мощности	0.852 PF 0.836 0.870	PFa: 0.852 PFb: 0.836 PFc: 0.870
25	Коэффициент мощности	0.853 PF	PF: 0.853
26	Частота	50.00 Hz	Частота: 50 Гц
27	Номер версии	ver 1000	Номер версии: 1000

5.5.2. Электроэнергия

Таблица 9. Параметры электроэнергии

№.	Параметры	Дисплей	Описание
1	Потребленная активная энергия	Σ ep 0000 W ^k 85.93 h	Потребленная активная энергия: EP+ = 85.93 кВт·ч
2	Отданная в сеть активная энергия (реверсивная)	Σ ep - 0000 W ^k 02.64 h	Отданная в сеть активная энергия (реверсивная): EP- = 2.64 кВт·ч
3	Потребленная реактивная энергия	Σ eq 0000 VA ^k 20.88 Rh	Потребленная реактивная энергия: EQ+ = 20.88 квар·ч
4	Отданная в сеть реактивная энергия (реверсивная)	Σ eq - 0000 VA ^k 00.79 Rh	Отданная в сеть реактивная энергия (реверсивная): EQ- = 0.79 квар·ч

Продолжение таблицы 9

№.	Параметры	Дисплей			Описание
5	Кажущаяся (полная) электрическая энергия	Σ	E 0000 03.25	VA k h	Кажущаяся (полная) электрическая энергия: ES = 3.25 кВА·ч
6	Энергия первого квадранта	Σ	eq 1 0000 40.47	VA k Rh	Энергия первого квадранта: EQ1 = 40.47 квар·ч
7	Энергия второго квадранта	Σ	eq 2 0000 00.39	VA k Rh	Энергия второго квадранта: EQ2 = 0.36 квар·ч
8	Энергия третьего квадранта	Σ	eq 3 0000 00.32	VA k Rh	Энергия третьего квадранта: EQ3 = 0.32 квар·ч
9	Энергия четвертого квадранта	Σ	eq 4 0000 00.47	VA k Rh	Энергия четвертого квадранта: EQ4 = 0.47 квар·ч

5.5.3. Качество сети

Таблица 10. Параметры качества сети

№.	Параметры	Дисплей		Описание
1	Суммарные гармонические искажения и гармонические искажения, разложенные на порядки	thd va 00.00	%	THD по Va Суммарные гармонические искажения по напряжению фазы А
2		hr02 va 00.00	%	Гармонические искажения по напряжению на фазе А, разложенные на порядки (2-ая - 31-ая)
3		thd vb 00.00	%	THD по Vb Суммарные гармонические искажения по напряжению фазы В
4		hr02 vb 00.00	%	Гармонические искажения по напряжению на фазе В, разложенные на порядки (2-ая - 31-ая)
5		thd vc 00.00	%	THD по Vc Суммарные гармонические искажения по напряжению фазы С

Продолжение таблицы 10

№.	Параметры	Дисплей	Описание
6	Суммарные гармонические искажения и гармонические искажения, разложенные на порядки	hr02 vc 00.00 %	Гармонические искажения по напряжению на фазе C, разложенные на порядки (2-ая - 31-ая)
7		thd ia 00.00 %	THD по Ia Суммарные гармонические искажения по току фазы А
8		hr02 ia 00.00 %	Гармонические искажения по току на фазе А, разложенные на порядки (2-ая - 31-ая)
9		thd ib 00.00 %	THD по Ib Суммарные гармонические искажения по току фазы В
10		hr02 ib 00.00 %	Гармонические искажения по току на фазе В, разложенные на порядки (2-ая - 31-ая)
11		thd ic 00.00 %	THD по Ic Суммарные гармонические искажения по току фазы С
12		hr02 ic 00.00 %	Гармонические искажения по току на фазе С, разложенные на порядки (2-ая - 31-ая)
13	Перекас по напряжению (дисбаланс)	UNB ^u 000.0 %	Перекас по напряжению (дисбаланс)
14	Перекас по току (дисбаланс нагрузки)	UNB ⁱ 000.0 %	Перекас по току (дисбаланс нагрузки)

5.6. Настройка параметров

5.6.1. Вход в настройки и функции кнопок

На дисплее измерителя нажмите и удерживайте кнопку **"MENU"** для входа в интерфейс аутентификации кода, нажмите кнопку **"<"** или **"^"** для ввода кода (начальный системный код — 0001), а затем нажмите кнопку **"↵"** для входа в интерфейс настройки программы.

Примечание: если после нажатия кнопки **"↵"** в интерфейсе не происходит никаких действий, это означает, что код неверен.

Функции кнопок во время настроек параметров:

- Кнопки **"<"** и **"^"** используются для переключения между меню, перемещения курсора и изменения числа;
- Кнопка **"MENU"** используется как кнопка возврата;
- Кнопка **"↵"** используется для перехода к следующему меню и подтверждения измененного значения.

Для изменения значений параметров нажмите кнопку **"<"** для перемещения курсора к нужной цифре, нажмите кнопку **"^"** для изменения соответствующей цифры и нажмите кнопку **"↵"** для сохранения текущих настроек.

Для установки десятичной точки после перемещения курсора к разряду тысячных числа нажмите кнопку **"<"**, десятичная точка начнет мигать, затем, нажав кнопку **"^"**, вы можете изменить положение десятичной точки. Нажмите кнопку **"↵"**, чтобы сохранить текущие настройки.

После изменения данных (или параметров) в настройках 3-го уровня, они вступят в силу только после нажатия кнопки **"↵"** для возврата во вторичное меню; если нажать кнопку **"MENU"** для возврата во второй уровень настроек, изменение не будет сохранено (т.е. изменение недействительно).

Чтобы выйти из интерфейса настройки программы, вы можете вернуться в главное меню интерфейса настройки программы, а затем нажимать кнопку **"MENU"** до тех пор, пока измеритель не выдаст сообщение "save-no".

Теперь вы можете выбрать один из трех вариантов действий:

- (1) Сохранить и выйти: нажмите кнопку **"<"** или **"^"**, чтобы переключиться на "save-yes", а затем нажмите кнопку **"↵"**, чтобы сохранить параметры настройки перед выходом;
- (2) Выход без сохранения: нажмите кнопку **"↵"**, чтобы выйти без сохранения параметров настройки;
- (3) Нажмите кнопку **"MENU"**, чтобы вернуться к редактированию параметров.

5.6.2. Интерфейс меню настроек параметров

Таблица 11. Интерфейс меню настроек параметров

1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	Описание
SYS – Системные настройки	Пароль code	0000–9999	Пользовательский пароль (по умолчанию значение 1)
	Циклический дисплей cyc	no или yes	Цикличность отображения данных на дисплее: yes – циклический дисплей, интервал 8 секунд
	Подсветка дисплея light	0000–0240	Установка времени подсветки дисплея (с): 0 – подсветка включена всегда
	Стартовая информация на дисплее disp	Напряжение, ток и др.	Выбор отображаемой информации на дисплее по умолчанию после включения питания.
	Индикация выхода параметров за установленные пределы alg	no или yes	Мигание при превышении установленного предела: no – отключено; yes – включено.
	Импульсный выход puls	ар или гр	Работа импульсного выхода: ар – импульс активной энергии; гр – импульс реактивной энергии.
	Смена учета направления тока lrvs	no или yes	Ток в обратном направлении (устанавливается при обратном подключении трансформаторов тока): no – отключено; yes – включено.
	Очистить данные по потреблению электроэнергии clrE	no или yes	Очистить данные по потреблению электроэнергии: no – нет очистки; yes – очистить все данные по потреблению электроэнергии.
SYS – Системные настройки	Очистить demand clrD	no или yes	Очистить demand: no – не удалять; yes – очистить все данные по demand.
	Очистить экстремальное значение clrM	no или yes	Очистить экстремальное значение (макс/мин): no – не удалять; yes – очистить все данные по экстремальное значение.

Продолжение таблицы 11

1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	Описание
	Очистить журнал событий clRr	по или yes	Очистить журнал событий: по – не удалять; yes – все 100 записей будут удалены.
	Очистить сохраненные/ зависшие данные clRf	по или yes	Очистить сохраненные/ зависшие данные: по – не удалять; yes – очистить сохраненные/ зависшие данные.
Входные сигналы InPt	Тип сети net	n12, n33, n34	Тип сети: N12: однофазная; N33: трехфазная трехпроводная; N34: трехфазная четырехпроводная.
	Первичное напряжение pt.1	0000–9999 kV	Номинальное значение вторичной цепи трансформатора напряжения
	Вторичное напряжение pt.2	0000–0690 V	Номинальное значение вторичной цепи трансформатора напряжения
	Первичный ток ct.1	0000–9999 kA	Номинальное значение первичной цепи трансформатора тока
	Вторичный ток ct.2	0000–0006 A	Номинальное значение вторичной цепи трансформатора тока
Коммуникация coM1	Адрес: addr	0001–0247	ID адрес устройства: 1–247
	Скорость передачи данных baud	0012–1152 k	Скорость передачи данных: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bps
Коммуникация coM1	Формат данных data	n*1 o*1 E*1 n*2	Формат данных: n.8.1 – без проверки, один стоповый бит; o.8.1 – проверка чётности; E.8.1 – проверка нечётности; n.8.2 – без проверки, два стоповых бита.
	Протокол передачи данных prot	Rtu	Протокол передачи данных: rtu – Modbus-RTU
Дискретные выходы do-1 do-2	Режим работы mode	off rem alr	Режим работы: off – отключено; rem – дистанционное управление; alr – сигнал тревоги.

Продолжение таблицы 11

1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	Описание
Дискретные выходы do-1 do-2	Ширина импульса time	0000-9999	Время, на которое будет замкнуто реле. Если значение 00.00 – реле замкнуто постоянно до возвращения измеряемой величины в установленные границы.
	Параметр сигнала тревоги item	Un.H Un.L UL.H UL.L I.H I.L P.H P.L q.H q.L S.H S.L PF.H PF.L F.H F.L d1-1 d1-0 d2-1 d2-0	Выбор параметра сигнала тревоги: Un.H – повышенное значение фазного напряжения; Un.L – пониженное значение фазного напряжения; UL.H – повышенное значение линейного напряжения; UL.L – Пониженное значение линейного напряжения; I.H – повышенное значение силы тока; I.L – пониженное значение силы тока; P.H – повышенное значение активной мощности; P.L – пониженное значение активной мощности; q.H – повышенное значение реактивной мощности; q.L – пониженное значение реактивной мощности; S.H – повышенное значение полной мощности; S.L – пониженное значение полной мощности; PF.H – повышенное значение коэффициента мощности; PF.L – пониженное значение коэффициента мощности; F.H – повышенное значение частоты; F.L – пониженное значение частоты; d1-1 – Наличие сигнала на дискретном входе DI1; d1-0 – Отсутствие сигнала на дискретном входе DI1; d2-1 – Наличие сигнала на дискретном входе DI2; d2-0 – Отсутствие сигнала на дискретном входе DI2;

Продолжение таблицы 11

1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	Описание
Дискретные выходы do-1 do-2	Значение сигнала тревоги val	0000-9999	Значение сигнала тревоги
	Гистерезис hys	0000-9999	Гистерезис
	Задержка отключения dely	0000-9999	Установка задержки времени отключения сигнала тревоги после возвращения измеряемой величины в установленные границы с учетом гистерезиса.
Аналоговые выходы ao-1	Режим работы mode	off 4-20 0-20 12-20	Режим работы: off – отключено; 4-20 – 4-20 mA; 0-20 – 0-20 mA; 12-20 – 4-12-20 mA.
	Параметр сигнала item	vb...	Объект преобразования в аналоговый сигнал: активная мощность (P, Pa, Pb, Pc); реактивная мощность (Q, Qa, Qb, Qc); полная мощность (S, Sa, Sb, Sc); коэффициент мощности (PF, PFa, PFb, PFc); фазное напряжение (Ua, Ub, Uc); линейное напряжение (Uab, Ubc, Uca); сила тока.
	Нижний предел ds	0-9999	Нижняя граница шкалы преобразования сигнала.
	Верхний предел fs	0-9999	Верхняя граница шкалы преобразования сигнала

5.6.3. Примеры настроек

Чтобы изменить код пользователя на 0112, включить режим циклического отображения параметров и сбросить экстремальные значения, выполните действия в меню приведённые в таблице 12.

Таблица 12.

№.	Дисплей	Описание
1	prog code 0000	Нажмите и удерживайте кнопку "MENU" , чтобы перейти к настройке параметров
2	prog code 0001	Нажмите кнопку "<" или "^" для ввода кода (по умолчанию код 0001).
3	sys	Нажмите кнопку "↶" чтобы войти в основное меню настроек (первый пункт - «Системные настройки»), если код верен.
4	sys code	Нажмите кнопку "↶" чтобы перейти в системные настройки (первый параметр "Code").
5	sys code 0001	Нажмите кнопку "↶" для перехода к редактированию выбранного параметра "Code", у вас отобразится текущий код "0001".
6	sys code 0112	Нажмите кнопку "<" для перемещения курсора. Нажмите кнопку "^" что бы изменить число в позиции курсора и ввести новый код. "0112".
7	sys code	Нажмите кнопку "↶" для подтверждения и возврата в меню «Системные настройки».
8	sys cyc	Нажмите кнопку "^" для перехода к параметру "cyc" (Циклический дисплей).
9	sys cyc no	Нажмите кнопку "↶" для перехода к редактированию параметра, который показывает что текущее состояние "no" (отображаемые параметры на дисплее не переключаются автоматически).
10	sys cyc yes	Нажмите кнопку "^" для выбора "yes".

Продолжение таблицы 12

№.	Дисплей	Описание
11	sys sys	Нажмите кнопку "  для подтверждения и возврата в меню «Системные настройки».
12	sys clrM	Нажмите кнопку "  для перехода к параметру "clr.m" (Очистить экстремальное значение (макс/мин).
13	sys clrM no	Нажмите кнопку "  для перехода к редактированию параметра, который показывает что текущее состояние "no".
14	sys clrM yes	Нажмите кнопку "  для изменения на "yes" и очистки данных.
15	sys clrM	Нажмите кнопку "  для подтверждения и возврата в меню «Системные настройки».
16	sys	Нажмите кнопку " MENU " чтобы вернуться в основное меню настроек.
17	save no	Нажмите кнопку " MENU " для выхода из режима параметрирования измерителя и сохранения изменений, по умолчанию отобразится "no" – для выхода без сохранения изменений.
18	save yes	Нажмите кнопку "  для переключения на "yes".
19	0000 0000 0000 V	Нажмите кнопку "  Чтобы сохранить данные и вернуться к интерфейсу измерений.

Пример установки параметров при использовании трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

При использовании трансформатора напряжения 10кВ/100В и трансформаторов тока 500А/5А, порядок действий для установки данных коэффициентов трансформации приведён в таблице 13.

Таблица 13.

№.	Дисплей	Описание
1	prog code 0000	Нажмите и удерживайте кнопку "MENU" , чтобы перейти к настройке параметров
2	prog code 0001	Нажмите кнопку "<" или "^" для ввода кода (по умолчанию код 0001).
3	sys	Нажмите кнопку "↵" чтобы войти в основное меню настроек (первый пункт — «Системные настройки»), если код верен.
4	inpt	Нажмите кнопку "^" для перехода к пункту "inpt" (Параметры сети).
5	inpt net	Нажмите кнопку "↵" для перехода к установке параметров сети (первый пункт "net" – тип сети).
6	inpt pT 1	Нажмите кнопку "^" для перехода к параметру "pt.1" (первичное напряжение).
7	inpt pT 1 0.380 V k	Нажмите кнопку "↵" для перехода к установке значения «первичное напряжение», мы видим значение установленное по умолчанию "0.380k" (380 В).
8	inpt pT 1 1.000 V k	Нажмите кнопку "<" или "^" для изменения числа на "1.000k".
9	inpt pT 1 10.00 V k	Нажмите кнопку "<" пока десятичная точка не начнет мигать, а затем нажмите кнопку "^" для изменения положения десятичной точки на "10.00k" (10kV).
10	inpt pT 1	Нажмите кнопку "↵" для сохранения параметра и возврата к выбору параметров сети.

Продолжение таблицы 13

№.	Дисплей	Описание
11	inpt pT 2	Нажмите кнопку " $\wedge$ " для перехода к "pt.2" (вторичное напряжение).
12	inpt pT 2 0380 V	Нажмите кнопку " $\leftarrow$ " для перехода к установке значения «вторичное напряжение», мы видим значение установленное по умолчанию "0380" (380В).
13	inpt pT 2 0100 V	Нажмите кнопку " $\leftarrow$ " или " $\wedge$ " для установки значения "0100" (100В).
14	inpt pT 2	Нажмите кнопку " $\leftarrow$ " для сохранения параметра и возврата к выбору параметров сети.
15	sys cT 1	Нажмите кнопку " $\wedge$ " для перехода к "ct.1" (первичный ток).
16	inpt cT 1 0.005 A k	Нажмите кнопку " $\leftarrow$ " для перехода к установке значения «первичный ток», мы видим значение установленное по умолчанию "0.005k" (5А).
17	inpt cT 1 0500 A k	Нажмите кнопку " $\leftarrow$ " или " $\wedge$ " для установки значения "0.500k" (500А).
18	inpt cT 1	Нажмите кнопку " $\leftarrow$ " для сохранения параметра и возврата к выбору параметров сети
19	inpt	Нажмите кнопку " MENU " чтобы вернуться в основное меню настроек.
20	save no	Нажмите кнопку " MENU " для выхода из режима параметрирования измерителя и сохранения изменений, по умолчанию отобразится "no" – для выхода без сохранения изменений.
21	save yes	Нажмите кнопку " $\wedge$ " для переключения на "yes".
22	0000 0000 0000 V	Нажмите кнопку " $\leftarrow$ " чтобы сохранить данные и вернуться к интерфейсу измерений.

6. АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Измеритель может обеспечивать независимые сигналы тревоги о превышении допустимого значения с возможностью включения, установки порогового значения, гистерезиса и задержки при помощи интерфейса RS-485 (подробнее в описании прокола передачи данных). При срабатывании сигнала тревоги соответствующее значение на панели счетчика будет мигать (функцию мигания сигнала тревоги необходимо активировать, а при режиме подключения «1P2W» следует установить общий уровень тревоги для количества потребляемой электроэнергии; в противном случае эта функция будет недействительна), и значение регистра состояния тревоги в таблице адресов связи будет соответствующим образом обновлено.

Параметры, по которым осуществляется аварийная ситуация приведены в таблице 14.

Таблица 14.

Параметры аварийной сигнализации	Отдельно по каждой фазе	Суммарное значение	Верхний предел	Нижний предел
Фазное напряжение	✓	—	✓	✓
Линейное напряжение	✓	—	✓	✓
Обрыв фазы	—	—	—	✓
Сила тока	✓	—	✓	✓
Активная мощность	—	✓	✓	✓
Реактивная мощность	—	✓	✓	✓
Полная мощность	—	✓	✓	✓
Коэффициент мощности	—	✓	—	✓
Частота	—	✓	✓	✓

Условия срабатывания аварийной сигнализации:

- 1) Соответствующий бит разрешения тревоги активирован (позиция бита 1).
- 2) Электрическая величина превышает установленное пороговое значение в случае превышения верхнего порога сигнализации; электрическая величина меньше порогового значения в случае аварийной сигнализации по нижнему порогу срабатывания.
- 3) Длительность превышает установленное время задержки.

Условия отключения аварийной сигнализации:

- 1) Электрическая величина меньше значения порога + гистерезиса в случае тревоги по верхнему пределу; электрическая величина тревоги превышает значение порога + гистерезиса в случае тревоги по нижнего порогу.

7. ОБСЛУЖИВАНИЕ



Внимание!

В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных изготовителем, может ухудшиться защита, примененная в данном приборе.

Корпус прибора можно чистить мягкой влажной фланелью. Нельзя использовать растворители, абразивные чистящие средства (порошки, пасты и так далее).

Электронная схема измерителя не нуждается в чистке, за исключением гнезд подключения измерительных проводников.

Допускается чистка гнезд подключения измерительных проводников с использованием безворсистых тампонов.

Запрещается самостоятельно осуществлять ремонт прибора.

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Внимание!



Все работы по монтажу, подключению и настройке необходимо проводить при отключенном питании!

Прибором могут пользоваться лица, имеющие соответствующую квалификацию и допуск к данным работам.

Во время измерений пользователь не может иметь непосредственного контакта с открытыми частями, доступными для заземления (например, открытые металлические трубы центрального отопления, проводники заземления и т.п.); для обеспечения хорошей изоляции следует использовать соответствующую спецодежду, перчатки, обувь, изолирующие коврики и т. д. Нельзя касаться открытых токоведущих частей, подключенных к электросети.

Особую осторожность необходимо соблюдать при измерении напряжения, превышающего 40В постоянного или 20В переменного тока, которые представляют потенциальную опасность поражения электрическим током.

Недопустимо применение:

- измерителя, поврежденного полностью или частично;
- проводов с поврежденной изоляцией;
- измерителя, продолжительное время хранимого в неправильных условиях (например, в сыром помещении).

9. УТИЛИЗАЦИЯ



Отработавшие свой ресурс и вышедшие из строя приборы следует утилизировать в соответствии с действующим законодательством территории реализации изделия.

EAC



v4

[ekfggroup.com](http://ekfgroup.com)

