

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» ноября 2024 г. № 2655

Регистрационный № 93722-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы универсальные сбора и контроля параметров электроэнергии ЩМ

Назначение средства измерений

Приборы универсальные сбора и контроля параметров электроэнергии ЩМ (далее – приборы) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии, активной, реактивной и полной электрической мощности, фазных и линейных напряжений, фазных токов, частоты в однофазных электрических сетях переменного тока, трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока с отображением результата измерений в цифровой форме, передачи результатов измерений по цифровым интерфейсам, выполнения функций телесигнализации и управления в составе систем сбора и передачи информации на объектах энергетики и промышленности.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на аналого-цифровом преобразовании входных величин и последующего расчета параметров электрической сети.

Приборы выполняют следующие функции:

- измерение параметров режима электрической сети: среднеквадратические значения переменного тока и напряжения, активной, реактивной и полной мощностей в прямом и обратном направлении;
- измерение параметров активной и реактивной энергии (технический учет);
- измерение частоты, фазы и угла напряжения, дисбаланс напряжения и тока;
- выполнения функций телесигнализации;
- индикацию параметров качества электроэнергии: отклонение частоты, коэффициент мощности;
- передачу значений параметров по цифровому интерфейсу RS485 в автоматизированные системы управления и учета.

Приборы обеспечивают отображение измеренных параметров на экранах в различных комбинациях, в зависимости от модификации.

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

Приборы имеют возможность настройки диапазона показаний с учетом коэффициентов трансформации по напряжению (для внешних трансформаторов напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В) и по току (для внешних трансформаторов тока с номинальным током вторичной обмотки 1 А и 5 А) через цифровые интерфейсы RS485, Ethernet, а также с помощью кнопок управления на передней панели.

Приборы обеспечивают передачу измеренных и вычисляемых параметров по цифровому интерфейсу RS485.

Поддерживаемый протокол обмена: ModBus RTU.

Приборы имеют различные исполнения в зависимости от диапазона измерений

входного сигнала, напряжения питания, количества и типа интерфейсов, наличия дискретных входов, схемы измерения, цвета и вида индикаторов, наличия дискретных/аналоговых выходов, набора дополнительных опций. По заказу приборы могут иметь ограниченные функциональные возможности и применяться только для измерений параметров активной (P), реактивной (Q) или активной и реактивной (PQ) мощностей. Дополнительно трехфазные четырехпроводные приборы могут подключаться к однофазной сети по фазе А.

Структура условного обозначения приборов приведена на рисунке 1.

Информация об исполнении прибора содержится в коде полного условного обозначения:

ЩМ X X – X / XX

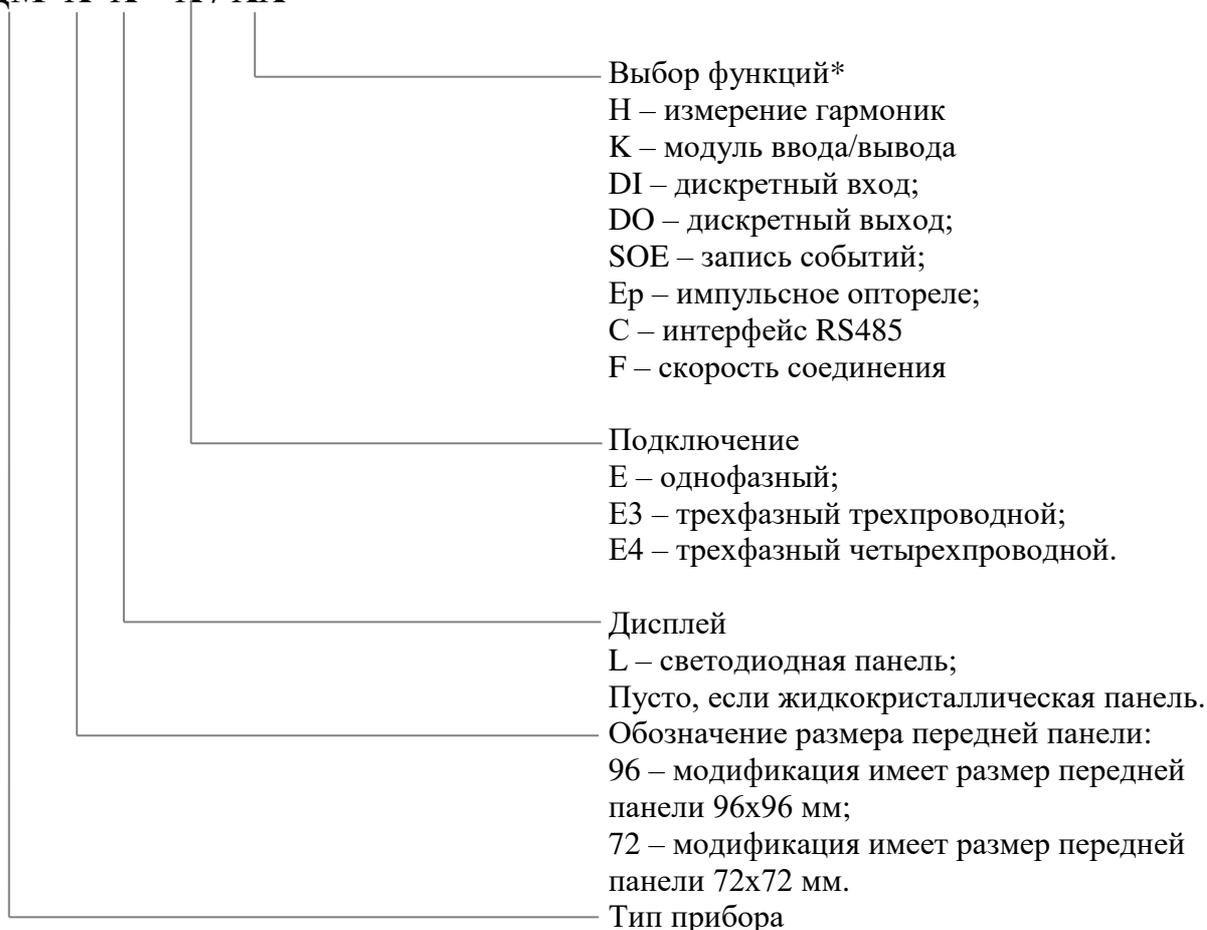


Рисунок 1 – Структура условного обозначения модификаций

Примечание: * - в случае нескольких функциональных возможностей на приборе приводятся соответствующие символы.

Конструктивно приборы выполнены в ударопрочном, пылезащищенном, пластмассовом корпусе щитового крепления. Приборы работоспособны при установке в любом положении. Приборы не имеют подвижных частей.

Дополнительно приборы могут изготавливаться с различными вариантами передней панели имеющими незначительные дизайнерские отличия.

Доступ к внутренним частям приборов возможен только с нарушением заводских пломб/этикеток. Знак поверки наносится на средство измерений и(или) в свидетельство по поверке средства измерений, и(или) в паспорт средства измерений.

Общий вид приборов с указанием места ограничения доступа к местам настройки

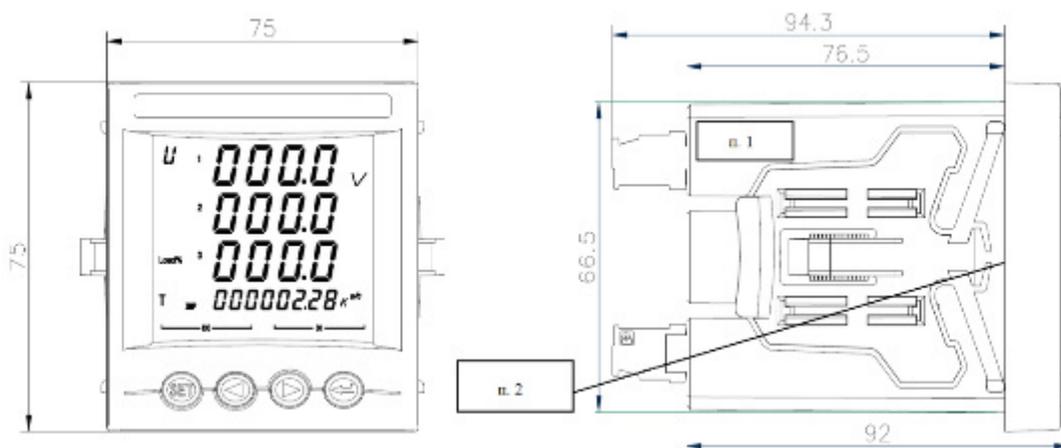
(регулировки), габаритные и установочные размеры приведены на рисунках 2 - 4.

Место нанесения заводских (серийных номеров) - в верхней части задней панели;
способ нанесения - печатный; формат - цифровой.



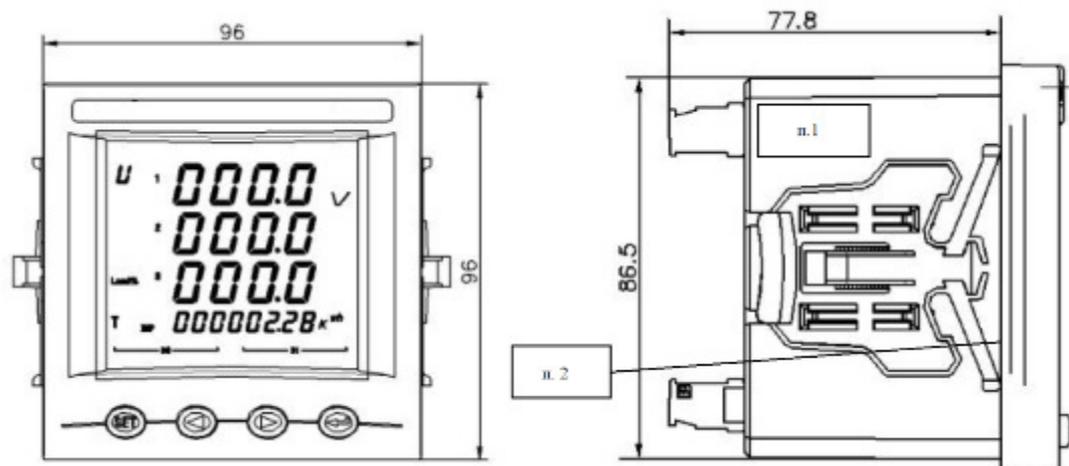
п. 3 – место нанесения знака утверждения типа и заводского номера прибора

Рисунок 2 – Общий вид приборов



п. 1 - место нанесения знака поверки, п. 2 - место пломбирования завода изготовителя

Рисунок 3 – Габаритные и установочные размеры ЩМ72



п. 1 - место нанесения знака поверки, п. 2 - место пломбирования завода изготовителя

Рисунок 4 – Габаритные и установочные размеры ЩМ96

Программное обеспечение

Приборы оснащены микропроцессором, в котором записано метрологически значимое встроенное программное обеспечение (ВПО), калибровочные коэффициенты и значения программируемых параметров. Доступ к микропроцессору возможен только после вскрытия прибора с нарушением пломб.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

При проведении санкционированных регламентных работ, программируется диапазон показаний и, при необходимости, проводится калибровка (формируются калибровочные коэффициенты). При изменении диапазона показаний необходимо производить отметку в паспорте, которая должна содержать установленный диапазон показаний, дату и подпись ответственного исполнителя. Изменение диапазона показаний или проведение калибровочных работ не ведет к изменению контрольной суммы ВПО. Сведения об идентификационных данных ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	r1.04
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	r1.04
Цифровой идентификатор ПО	---

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2-7, основные технические характеристики приведены в таблице 9.

Диапазоны измерений входных сигналов электрических величин представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Диапазоны измерений входных сигналов электрических величин

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, В	в соответствии с таблицами 3 и 4
Номинальный ток, А	в соответствии с таблицами 3 и 4
Номинальная частота, Гц	50
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от $0,4 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Диапазон измерений частоты, Гц	от 45 до 65
Диапазон изменений коэффициента мощности $\cos \varphi$ при котором измеряется активная мощность и активная электроэнергия	от - 1 до + 1
Диапазон изменений коэффициента мощности $\sin \varphi$ при котором измеряется реактивная мощность и электроэнергия	$\pm(0,5 - 1)$ - для трехпроводной схемы измерений; от -1 до +1 - для четырехпроводной схемы измерений
Коэффициент искажения синусоидальности входного напряжения, %	не более 20

Номинальные значения входных токов и напряжений, измеряемых мощностей для приборов трехфазной сети соответствуют значениям, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Номинальные значения входных токов и напряжений, измеряемых мощностей для приборов трехфазной сети

Схема подключения	Номинальное фазное напряжение $U_{ном}$, В		Номинальное линейное (междуфазное) напряжение $U_{ном}$, В		Номинальный ток $I_{ном}$, А	Номинальная мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, ВА	
	Номинальное значение	Предел измерений	Номинальное значение	Предел измерений		Фазная	Трехфазная (суммарная)
Трехпроводная	—	—	100	120	1,0 5,0	—	173,2 866,0
	—	—	400	480	1,0 5,0	—	692,8 3464,1
Четырехпроводная	57,73	69,82	100	120	1,0 5,0	57,7 288,6	173,2 866,0
	230,94	277,1	400	480	1,0 5,0	230,9 1154,7	692,8 3464,1

Номинальные значения входных токов и напряжений для приборов однофазной сети соответствуют значениям, представленным в таблице 4.

Таблица 4 – Номинальные значения входных токов и напряжений для приборов однофазной сети

Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	Номинальный ток $I_{ном}$, А	Способ включения
400	1 или 5	Непосредственный
	1 или 5	Через трансформатор тока
100	1 или 5	Через трансформаторы тока и напряжения

Напряжение питания приборов соответствуют значениям, представленным в таблице 5.

Таблица 5 – Напряжение питания приборов

Условное обозначение напряжения питания	Диапазон напряжения питания
24 В	от 19,2 до 28,8 В напряжение постоянного тока
48 В	от 38,4 до 57,6 В напряжение постоянного тока
230 В	от 85 до 265 В напряжение постоянного или напряжение переменного тока частотой 50 Гц

Пределы допускаемой основной относительной погрешности, приведенной погрешности, а также абсолютной погрешности измерений приборов, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности, приведенной погрешности, а также абсолютной погрешности измерений приборов

Параметр	Пределы приведенной погрешности, %	Нормирующее значение	Пределы относительной погрешности, %	Пределы абсолютной погрешности
Действующее значение фазного напряжения, В при $0,4 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2$	$U_{ф.ном}$	-	-
Действующее значение линейного напряжения, В при $0,4 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2$	$U_{л.ном}$	-	-
Действующее значение фазного тока, А при $0,02 \cdot I_{ном} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,2$	$I_{ф.ном}$	-	-
Активная мощность, Вт	$\pm 0,5$	$P_{ном}$	-	-
Реактивная мощность, вар	$\pm 1,0$	$Q_{ном}$	-	-
Полная мощность, В·А	$\pm 1,0$	$S_{ном}$	-	-
Активная электрическая энергия, кВт·ч	-	-	$\pm 0,5$	-
Реактивная электрическая энергия, квар·ч	-	-	$\pm 1,0$	-
Частота сети, Гц	-	-	-	$\pm 0,05$

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений, вызванных изменением влияющих величин от нормальных значений, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений, вызванных изменением влияющих величин от нормальных значений

Наименование влияющей величины	Диапазон значений влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений
Изменение температуры окружающего воздуха от нормальной, °С	от -40 до +10; от +30 до +55	± 0,5 предела допускаемых основных погрешностей представленных в таблице 6
Изменение относительной влажности воздуха от нормальной, %	от 80 до 90	
Изменение частоты сети, Гц	от 45 до 65	
Изменение коэффициента мощности	от 0 до +1; от +1 до 0; от 0 до -1; от -1 до 0	
Изменение напряжения питания, В напряжение постоянного тока напряжение переменного тока напряжение постоянного тока 24 В напряжение постоянного тока 48 В	от 85 до 220; от 220 до 265 от 85 до 220; от 220 до 265 от 19,2 В до 28,8 В от 38,4 В до 57,6 В	

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: для ЩМ72 - ширина - высота - глубина для ЩМ96 - ширина - высота - глубина	 75 75 109,8 96 96 93,3
Масса, кг, не более: для ЩМ72 для ЩМ96	 0,5 1,0
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	 от +10 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 795)
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	 от -40 до +55 90 от 84 до 106,7 (от 630 до 795)
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Дискретные выходы: - напряжение постоянного тока током до 3 А, В - напряжение переменного тока током до 3 А, В	 до 30 до 250
Гальваническое разделение: дискретных входов дискретных выходов	 да да
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	100 000

Знак утверждения типа

наносится на этикетку прибора, титульные листы Руководства по эксплуатации и паспорта прибора типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор (в соответствии с заказом)	---	1 шт.
Комплект монтажных частей	---	1 шт.
Паспорт	---	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЕЛТР.410116.001 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ЕЛТР.410116.001 РЭ в разделе 5 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ 24855-81 Преобразователи измерительные тока, напряжения, мощности, частоты, сопротивления аналоговые. Общие технические условия;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ 26.51.43-037-65677162-2023 Приборы универсальные сбора и контроля параметров электроэнергии ЩМ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭЛТЕРА» (ООО «ЭЛТЕРА»)

ИНН 2130155947

Юридический адрес: 428008, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Текстильщиков, зд. 8, помещ. 378

Телефон: 8 (8352) 23-85-63

E-mail: info@eltera.pro

Web-сайт: eltera.pro

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭЛТЕРА» (ООО «ЭЛТЕРА»)

ИНН 2130155947

Адрес: 428008, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Текстильщиков, зд. 8, помещ. 378

Телефон: 8 (8352) 23-85-63

E-mail: info@eltera.pro

Web-сайт: eltera.pro

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

