

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «11» мая 2022 г. № 1141

Регистрационный № 85530-22

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Контроллеры многофункциональные интеллектуальные Compact RTU**

**Назначение средства измерений**

Контроллеры многофункциональные интеллектуальные Compact RTU (далее по тексту - контроллеры) предназначены для измерений силы, напряжения и частоты переменного электрического тока, измерений активной, реактивной и полной электрической мощности, активной и реактивной энергии, а также показателей качества электрической энергии.

**Описание средства измерений**

Принцип действия контроллеров основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов, их обработке и хранении, с возможностью последующей передачи в информационные системы.

Конструктивно контроллеры выполняются в виде моноблока с металлическим корпусом.

Контроллеры являются проектно-компонентными. Состав контроллеров определяется составом внутренних модулей, которые устанавливаются при изготовлении контроллера на производстве. Список модулей, которые установлены в контроллере, указываются в формуляре.

Основными функциями контроллеров являются:

- ввод информации телеизмерения текущих значений напряжения и тока от трансформаторов напряжения и трансформаторов тока;
- вывод команд телеуправления;
- прием и передача данных о состоянии дискретных и аналоговых сигналов по сети Ethernet по протоколу МЭК 61850-8-1 (GOOSE);
- интеграция других микропроцессорных устройств через интерфейсы RS-422/485 ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/103, Modbus;
- локальная архивация и буферирование данных о произошедших событиях;
- расчет режимных параметров и интегральных значений по данным о текущих значениях тока и напряжения;
- технический учет электрической энергии;
- выполнение алгоритмов свободно программируемой логики;
- предварительная обработка получаемой информации, временное ее хранение и передача на сервер верхнего уровня и/или на шлюз телемеханики по сети Ethernet с использованием протоколов TCP/IP МЭК 61850-8-1 (MMS), ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- самодиагностика устройства.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится типографским методом на шильд-наклейку, что обеспечивает идентификацию каждого экземпляра в течение всего срока эксплуатации.

Конструкцией контроллеров предусмотрено пломбирование, которое осуществляется путем заклеивания одного винта крепления передней лицевой панели. Нанесение знака поверки на корпус контроллера не предусмотрено.

Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке и (или) в формуляр в соответствии с действующим законодательством.

Знак утверждения типа наносится на шильд-наклейку типографским способом.

Общий вид контроллеров с указанием мест нанесения знака утверждения типа, пломбирования представлен на рисунках 1 и 2.

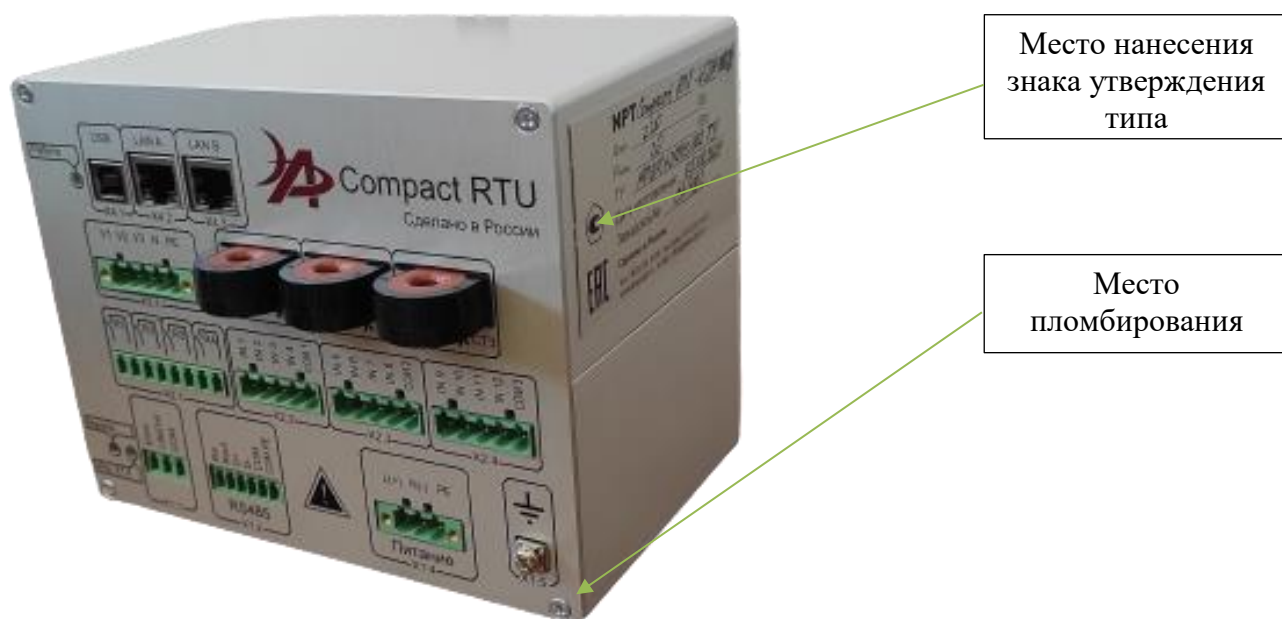


Рисунок 1 – Общий вид контроллеров

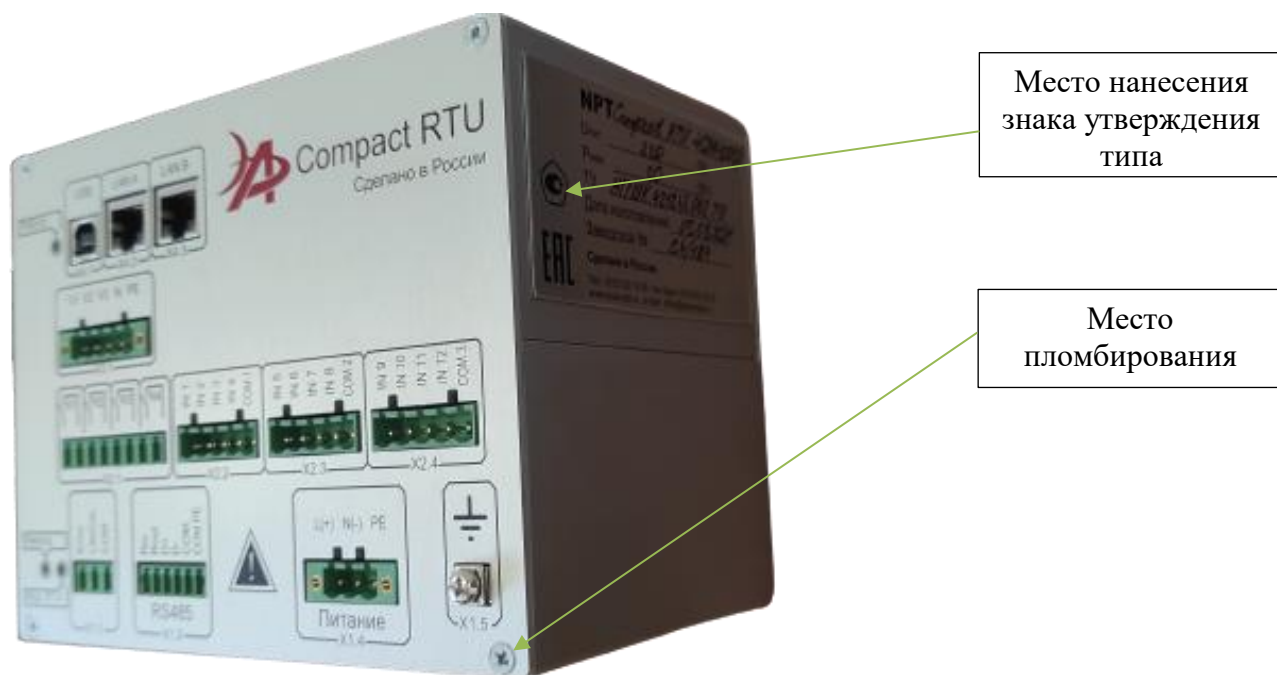


Рисунок 2 – Общий вид контроллеров

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту - ПО) контроллеров является встроенным и записано в память микропроцессора в виде прошивки. ПО устанавливается в микропроцессор на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Конструкция контроллеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Метрологические характеристики регистраторов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Применяемые в контроллерах коммуникационные протоколы не позволяют вводить в регистраторы команды или данные, предназначенные или используемые для отображения данных, которые ясно не определены и ошибочно могут быть приняты за результат, для фальсификации отображаемых, обработанных или сохраненных результатов измерений.

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	METROLOGY
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 226
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики контроллера при измерении фазного напряжения переменного тока

Диапазоны измерений, В	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в нормальных условиях, %
1	2
Номинальное значение 57,7 В	
$0,01 \cdot U_{\text{ном}}^1 \leq U < 0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ (от 0,6 до 11,5)	±0,5
$0,2 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ (от 11,5 до 69,2)	±0,2
$1,2 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ (от 69,2 до 86,6)	±0,5
Номинальное значение 231 В	
$0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ (от 2,3 до 46,2)	±0,5
$0,2 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ (от 46,2 до 277,2)	±0,2
$1,2 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ (от 277,2 до 346,5)	±0,5
<sup>1)</sup> – $U_{\text{ном}}$ – номинальное значение напряжения переменного тока (здесь и далее)	

Таблица 3 – Метрологические характеристики контроллера при измерении линейного напряжения переменного тока

Диапазоны измерений, В	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в нормальных условиях, %
Номинальное значение 100 В	
$0,01 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U < 0,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ (от 1 до 20)	±0,5
$0,2 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U < 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ (от 20 до 120)	±0,2
$1,2 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ (от 120 до 150)	±0,5
Номинальное значение 400 В	
$0,01 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U < 0,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ (от 4 до 80)	±0,5
$0,2 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U < 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ (от 80 до 480)	±0,2
$1,2 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ (от 480 до 600)	±0,5

Таблица 4 – Метрологические характеристики контроллера при измерении напряжения постоянного тока

Диапазон измерений, В	Пределы допускаемой основной приведённой (к диапазону) погрешности измерений в нормальных условиях, %
$-12 \leq U \leq +12$	± 0,5
$0 \leq U \leq 300$	± 0,2

Таблица 5 – Метрологические характеристики контроллера при измерении силы переменного тока

Диапазоны измерений, А	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в нормальных условиях, %
Номинальное значение 1 А	
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}^{1)} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ (от 0,01 до 0,05)	±0,4
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ (от 0,05 до 1,2)	±0,2
$1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ (от 1,2 до 1,5)	±0,3
Номинальное значение 5 А	
$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ (от 0,05 до 0,25)	±0,4
$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ (от 0,25 до 6,0)	±0,2
$1,2 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ (от 6,0 до 7,5)	±0,3
<sup>1)</sup> – $I_{\text{НОМ}}$ – номинальное значение силы переменного тока 1 или 5 А (здесь и далее)	

Таблица 6 – Метрологические характеристики контроллера при измерении силы постоянного тока

Диапазон измерений, мА	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону) погрешности измерений в нормальных условиях, %
$-24 \leq I \leq +24$	$\pm 0,5$

Таблица 7 – Метрологические характеристики контроллера при измерении активной электрической мощности

Значение силы тока в цепи, А	Коэффициент $\cos\varphi$ (модуль)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в нормальных условиях, %
Номинальное значение 57,7 В (или 100 В)		
$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,4$
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,2$
$0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$	$0,5 \leq \cos\varphi < 1$	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	$0,5 \leq \cos\varphi < 1$	$\pm 0,3$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	$0,25 \leq \cos\varphi < 0,5$	$\pm 0,5$
Номинальное значение 231 В (или 400 В)		
$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,4$
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,2$
$0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$	$0,5 \leq \cos\varphi < 1$	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	$0,5 \leq \cos\varphi < 1$	$\pm 0,3$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	$0,25 \leq \cos\varphi < 0,5$	$\pm 0,5$

Таблица 8 – Метрологические характеристики контроллера при измерении реактивной электрической мощности

Значение силы тока в цепи, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (модуль)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в нормальных условиях, %
Номинальное значение 57,7 В (или 100 В)		
$0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,8$
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$	0,5	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	0,5	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	0,25	$\pm 0,8$
Номинальное значение 231 В (или 400 В)		
$0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,8$
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$	0,5	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	0,5	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	0,25	$\pm 0,8$

Таблица 9 – Метрологические характеристики контроллера при измерении полной электрической мощности

Значение силы тока в цепи, А	Коэффициент $\cos\varphi$ (модуль)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в нормальных условиях, %
Номинальное значение 57,7 В (или 100 В)		
$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	$0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\pm 0,2$
Номинальное значение 231 В (или 400 В)		
$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	$0,5 \leq \cos\varphi \leq 1$	$\pm 0,2$

Таблица 10 – Метрологические характеристики контроллера при измерении активной электрической энергии

Значение силы тока в цепи, А	Коэффициент $\cos\varphi$ (модуль)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в нормальных условиях, %
$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,4$
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,2$
$0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$	$0,5 \leq \cos\varphi < 1$	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	$0,5 \leq \cos\varphi < 1$	$\pm 0,3$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	$0,25 \leq \cos\varphi < 0,5$	$\pm 0,5$

Таблица 11 – Метрологические характеристики контроллера при измерении реактивной электрической энергии

Значение силы тока в цепи, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (модуль)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в нормальных условиях, %
$0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,8$
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 0,5$
$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$	0,5	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	0,5	$\pm 0,5$
$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$	0,25	$\pm 0,8$

Таблица 12 – Метрологические характеристики контроллера при измерении фазовых углов

Диапазон измерений, градус	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в нормальных условиях, градус
$-180 < \varphi \leq +180$	$\pm 0,3$

Пределы абсолютной погрешности измерений углов нормируются при значениях входного действующего напряжения основной гармоники не менее 11,5 В для номинального напряжения 57,7 В и не менее 45 В для номинального напряжения 231 В

Таблица 13 – Метрологические характеристики контроллера при измерении частоты напряжения переменного тока

Диапазон измерений, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в нормальных условиях, Гц
$45 \leq F \leq 55$	$\pm 0,01$
Пределы абсолютной погрешности измерений частоты нормируются при значениях входного действующего напряжения основной гармоники не менее 11,5 В для номинального напряжения 57,7 В и не менее 45 В для номинального напряжения 231 В	

Таблица 14 – Метрологические характеристики контроллера при измерении коэффициента мощности

Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в нормальных условиях
$0 \leq \cos\varphi \leq 1,0$	$\pm 0,01$

Таблица 15 – Метрологические характеристики контроллера при измерении напряжения нулевой, обратной и прямой последовательности

Диапазон измерений, В	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в нормальных условиях, %
Номинальное значение 57,7 В (или 100 В)	
$0,2 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ (от 11,5 до 86,6)	$\pm 0,5$
Номинальное значение 231 В (или 400 В)	
$0,2 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ (от 46,2 до 346,5)	$\pm 0,5$

Таблица 16 – Метрологические характеристики контроллера при измерении силы переменного тока нулевой, обратной и прямой последовательности

Диапазон измерений, А	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений в нормальных условиях, %
Номинальное значение 1 А	
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ (от 0,05 до 1,5)	$\pm 0,5$
Номинальное значение 5 А	
$0,05 \cdot I_{\text{ном}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ (от 0,25 до 7,5)	$\pm 0,5$

Таблица 17 – Метрологические характеристики контроллера при измерении коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности ( $K_{2U}$ )

Диапазон измерений, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в нормальных условиях, %
$0 \leq K_{2U} \leq 30$	$\pm 1,0$

Таблица 18 – Метрологические характеристики контроллера при измерении суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения (THD)

Диапазон измерений, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в нормальных условиях, %
$0 \leq \text{THD} \leq 30$	$\pm 2,0$

Таблица 19 – Значения дополнительных погрешностей, вызываемые влияющими величинами

Влияющая величина	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений
Внешнее однородное постоянное или переменное магнитное поле, синусоидально изменяющееся во времени с частотой сети питания, с магнитной индукцией 0,5 мТл при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля, не более <sup>1)</sup>	$\pm 0,01 \%$ ( $\delta$ )
Изменение температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, от нормальной (плюс $20 \pm 5$ ) °С до любой в пределах от -10 °С до +45 °С, не более	$\pm 0,01 \%$ ( $\delta$ )
Изменение (повышение) влажности в рабочих условиях применения	$\pm 0,1 \%$ ( $\delta$ )
Изменение коэффициента мощности в диапазоне $\pm$ (от 0,5 до 1), не более <sup>2)</sup>	$\pm 0,5 \%$ ( $\delta$ )
Отклонение частоты входного сигнала от номинального в диапазоне от 45 до 55 Гц <sup>3)</sup>	$\pm 0,1$ Гц
<sup>1)</sup> – при измерении силы и напряжения переменного тока, измерении мощности, <sup>2)</sup> – при измерении активной и реактивной мощности, <sup>3)</sup> – при измерении силы и напряжения переменного тока, измерении мощности и коэффициента мощности	

Таблица 20 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - частота напряжения переменного тока, Гц	от 150 до 264 от 18 до 36 от 120 до 264 от 45 до 55
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Нормальная область значений: - температура окружающей среды, °С; - относительная влажность, %, не более	от +20 до +25 95
Рабочая область значений: - температура окружающей среды, °С; - относительная влажность, % (при +25 °С), не более	от -10 до +40 98



Продолжение таблицы 20

1	2
Габаритные размеры (Ширина×Глубина×Высота), мм, не более: - 6 слотов, вертикальный, крепление на DIN-рейку; - 6 слотов, вертикальный, крепление на монтажную панель; - 4 слота, вертикальный, крепление на DIN-рейку; - 4 слота, вертикальный, крепление на монтажную панель; - 4 слота, горизонтальный, крепление на DIN-рейку	166×138×165 196×124×165 126×138×165 126×124×165 165×138×126
Масса, кг, не более	2
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100 000
Средний срок службы, лет, не менее	20

### Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист руководств по эксплуатации и формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 21- Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер многофункциональный интеллектуальный Compact RTU	1)	1 шт.
Руководство по монтажу, настройке и вводу в эксплуатацию	НПШК.421243.002 РЭ1	1 экз.
Руководство по эксплуатации	НПШК.421243.002 РЭ2	1 экз.
Формуляр	НПШК.421243.002 ФО	1 экз.
SCADA Studio. Программа параметрирования. Руководство оператора	НПШК.00100-01 34 01	1 экз.
SCADA Studio. Программа создания алгоритмов свободно программируемой логики. Редактор алгоритмов. Руководство оператора	НПШК.00100-01 34 02	1 экз.

1) – обозначение может изменяться в зависимости от состава контроллера.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 документа НПШК.421243.002 РЭ1 «Руководство по монтажу, настройке и вводу в эксплуатацию».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1436 от 23 июля 2021 г. «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 № 668 от 17 марта 2022 г. «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 № 1942 от 03 сентября 2021 г. «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 № 2091 от 01 октября 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3457 от 30 декабря 2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

НПШК.421243.002 ТУ Многофункциональный интеллектуальный контроллер  
Comract RTU

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый Центр  
«ЭнергопромАвтоматизация»  
(ООО «ИЦ «ЭПА»)  
ИНН 4706029577  
Адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 9, лит. В, корп. 3, офис 129  
Телефон: +7 (812) 702-19-28

### **Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринговый Центр  
«ЭнергопромАвтоматизация»  
(ООО «ИЦ «ЭПА»)  
ИНН 4706029577  
Адрес: 194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д. 9, лит. В, корп. 3, офис 129  
Телефон: +7 (812) 702-19-28

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)  
Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, пом. VII, комн. 6  
Тел.: +7 (495) 481-33-80  
E-mail: info@prommashtest.ru

Регистрационный номер RA.RU.312126 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации

