УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2025 г. № 979

Регистрационный № 60968-15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

NTP-серверы ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG»

Назначение средства измерений

NTP-серверы ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG» предназначены для воспроизведения единиц времени и шкалы времени, синхронизированных по сигналам от глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS или от других NTP-серверов (в том числе от NTP-серверов ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG») и выдачи информации о времени через порт Ethernet по протоколу NTP, SNTP и через выход 1PPS.

Описание средства измерений

Принцип действия NTP-серверов ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG» основан на приеме сигналов от глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS, их обработке и формировании выходных сигналов: 1 Гц (1PPS), синхронизированных со шкалой времени UTC(SU), а также выходных данных о времени с метками времени национальной шкалы времени UTC(SU) в формате NTP, SNTP.

NTP-серверы ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG» являются базовым элементом для построения систем синхронизации времени, обеспечивает точное единое время абонентов сети по шкале времени UTC(SU), обеспечивает регистрацию даты, времени событий и данных в автоматизированных системах.

Внешний вид NTP-сервера ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG» и схема пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.

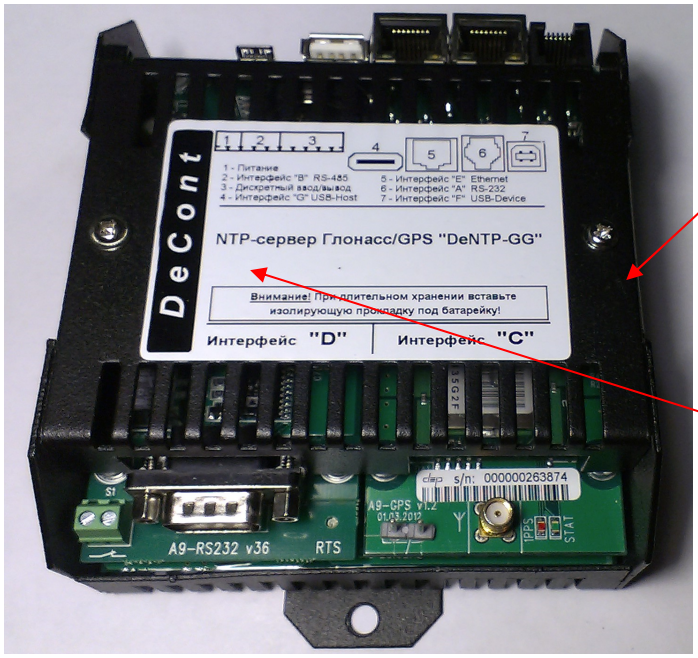


Рисунок 1 – Внешний вид NTP-сервера ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG» и схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

В NTP-серверах ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG» используется программное обеспечение (ПО) SCADA SyTrack, в частности ПО «SyTrack-PLC» SYNTIME.

Встроенное ПО «SyTrack-PLC» SYNTIME, являющееся метрологически значимым, заносится во флэш-память NTP-сервера ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG» при выпуске из производства и не может быть изменено пользователем. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Программное обеспечение «SyTrack-PLC» SYNTIME
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 4.5
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО СИ и измерительную информацию. Уровень защиты встроенного программного обеспечения соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики DeNTP-GG приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Параметры импульсного сигнала отрицательной полярности 1 Гц при подключенном питании 12 В: - логическая 1, В, не более - логический 0, В, не более - длительность импульса, мс, не более - время нарастания переднего фронта, мкс, не более	 0,4 12 5 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц (по уровню 0,5) к шкале времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS, мкс	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP через интерфейс Ethernet, мкс	± 200
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	от 9 до 30
Потребляемая мощность, В·А, не более	6
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	110 × 135 × 55
Масса, кг, не более	1
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре воздуха 25°С, %, не более	 от минус 40 до 70 98

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на лицевую панель DeNTP-GG в виде наклейки или любым технологическим способом, обеспечивающим четкое изображение знака, его стойкость к внешним воздействующим факторам, а также сохранность его изображения в течение всего установленного срока службы DeNTP-GG.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

– NTP-сервер ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG»;
– антенна ГЛОНАСС/GPS (по заказу);
– минипульт (по заказу);
– блок питания (по заказу);
– паспорт;
– руководство по эксплуатации;
– методика поверки.

Сведения о методиках (методах) измерений

NTP-сервер ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG». Руководство по эксплуатации ДПАВ.421457.016РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к NTP-серверам ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG»

ГОСТ 8.129-2013. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты»;

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Компания ДЭП»
(ООО «Компания ДЭП»)

ИНН 7706691024

Юридический адрес: 117545, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Центральное, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8

Почтовый адрес: 117545, г. Москва, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8

Тел./факс: (495) 995-00-12

E-mail**:** mail@dep.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно–исследовательский институт физико–технических и радиотехнических измерений»

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р–н, гп. Менделеево, Главный лабораторный корпус

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р–н, п/о Менделеево

Телефон: +7(495)526-63-00, факс: +7(495)526-63-00

E–mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2025 г. № 979

Регистрационный № 56296-14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы сбора данных КСД

Назначение средства измерений

Комплексы сбора данных КСД предназначены для измерений напряжения и силы постоянного тока, преобразования с заданными метрологическими характеристиками сигналов от внешних термопреобразователей сопротивления и термопар в показания температуры и сигналов от внешних виброакселерометров – в показания виброперемещений.

Описание средства измерений

Комплексы сбора данных КСД (далее по тексту – КСД) используются в составе локальных и распределенных автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами различного назначения. Принцип действия измерительных каналов (далее по тексту – ИК) КСД при измерении обработке входных сигналов силы и напряжения постоянного тока заключается в аналого-цифровом преобразовании аналоговых сигналов в цифровые коды. Сигналы от термопреобразователей сопротивления преобразуются в выходные сигналы силы постоянного тока, а также за счет аналого-цифрового преобразования в цифровых измерительных преобразователях (далее по тексту – ЦИП) преобразуются в цифровые коды, которые затем программным путем преобразуются в значения физического параметра (температуру). Сигналы от термопар за счет аналого-цифрового преобразования в ЦИП преобразуются в цифровые коды, которые затем программным путем преобразуются в значения физического параметра (температуру).

Программные средства ЦИП обеспечивают возможность преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651–2009, ГОСТ 6651–78, ГОСТ 6651–94, ГОСТ Р 8.625–2006. Сигналы от оптических или пьезоэлектрических виброакселерометров со встроенным усилителем заряда, пропорциональные виброускорению поступают на входы блоков фильтрации и преобразования типа FLT-100 (далее по тексту – ФП) ИК виброперемещений, с выходов которых в виде аналоговых сигналов напряжения постоянного тока подаются на входы ЦИП. Выходные сигналы ФП пропорциональны полному размаху виброперемещений на частоте 100 Гц. По запросу результаты преобразования всех ИК передаются через интерфейсы связи RS422 на вычислительное устройство верхнего уровня (ВУВУ, обеспечивающего визуализацию результатов преобразования (измерений). Концентраторы линий связи (далее по тексту – КЛС), предназначенные для приёма данных от ЦИП и преобразования их в значения физических величин, могут быть различного исполнения, определяя этим количество узлов в сети RS422. Общее количество измерительных каналов – до 4064 (определяется заказом).

КСД является компонуемым средством измерений, общее количество и номенклатура ИК зависит от заказа. Конструктивно КСД выполнен в виде отдельных модулей (ЦИП, КЛС и ФП), предназначенных для крепления на монтажном рельсе. При сборке на объекте эксплуатации КСД должен размещаться в металлическом шкафу.

Подключение кабелей к КСД производится внутри шкафа с помощью промежуточных клемм или непосредственно на модули КСД.

Внешний вид основных компонентов КСД представлен на рисунке 1. Заводской номер КСД, состоящий из тринадцати арабских цифр, печатается в паспорте КСД и наносится в виде наклейки на боковую часть корпуса КСД. Место расположения заводского номера и знака утверждения типа указано на рисунке 2.

Конструкция КСД и условия их эксплуатации не предусматривают нанесение знака поверки непосредственно на КСД. Во избежание несанкционированного вскрытия стык двух частей корпуса КЛС защищен разрушающейся при вскрытии наклейкой-пломбой с надписью «не вскрывать!»

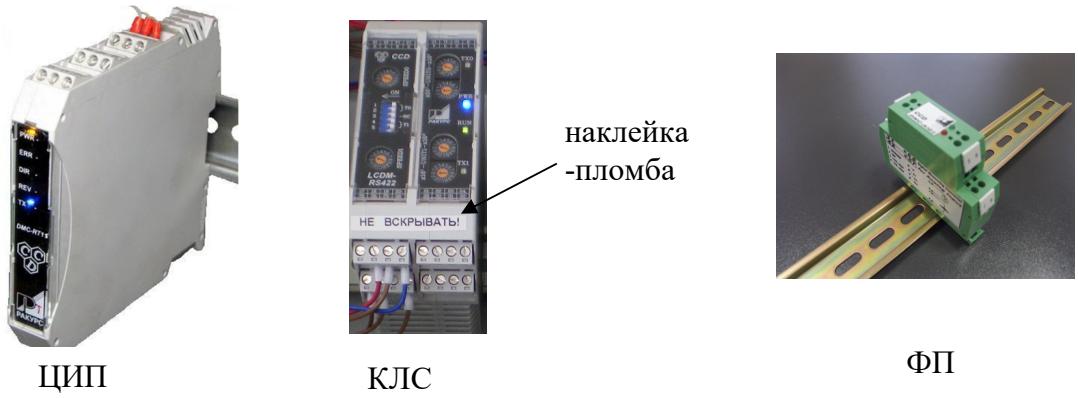


Рисунок 1 – Внешний вид КСД

Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (далее по тексту – ПО) КСД приведены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО концентратора линий связи ССД LCD-RS422

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	LCD-RS422 13_12_2010.hex
Номер версии (идентификационный номер)*	12/13/xx xx:xx:xx
Цифровой идентификатор ПО	–
*«x» принимает значения от 0 до 9, и не относится к метрологически значимой части ПО.	

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО концентратора линий связи ССД LCD-RS422-24VDC

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	LCD-RS422-24VDC 13_12_2010.hex
Номер версии (идентификационный номер)*	12/13/xx xx:xx:xx
Цифровой идентификатор ПО	–
*«x» принимает значения от 0 до 9, и не относится к метрологически значимой части ПО.	

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО концентраторов линий связи ССД LCDM-RS422, ССД LCDM-RS422-24VDC, ССД LCM-RS422, ССД LCM-RS422-24VDC

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	LCDM_RS422_09_12_2010.hex
Номер версии (идентификационный номер)*	12/09/xx xx:xx:xx
Цифровой идентификатор ПО	–
*«x» принимает значения от 0 до 9, и не относится к метрологически значимой части ПО.	

Конструкция КСД исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию. Механическая защита ПО и результатов преобразования (измерений) осуществляется с помощью специальной наклейки-пломбы с надписью «Не вскрывать!», устанавливаемой на корпусе КЛС.

ПО КСД разделяется на метрологически значимую часть и незначимую часть.

Метрологические характеристики КСД нормированы с учетом влияния ПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
ИК измерения силы постоянного тока	
Диапазон измерений, мА	от 4 до 20 от 0 до 20 от 0 до 5 от -5 до +5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК при измерении силы постоянного тока, мА	±0,02
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИК при измерении силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °С на каждый 1 °С, мкА/°С	±0,5
ИК воспроизведения силы постоянного тока	
Диапазон воспроизведения, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерения погрешности ИК при воспроизведении силы постоянного тока, %	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИК при воспроизведении силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °С на каждый 1 °С, мкА/°С	±0,5

Наименование характеристики	Значение
ИК измерения напряжения постоянного тока	
Диапазон измерений, В	от 0 до 1 от 0 до 5 от 1 до 5 от -5 до +5 от 0 до 10 от -10 до +10
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК при измерении напряжения постоянного тока, В	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИК при измерении напряжения постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °С на каждый 1 °С, мВ/°С	±0,25
ИК виброперемещений (входной сигнал напряжения переменного тока)	
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В*	от 0 до 10
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК при измерении виброперемещений (амплитуда напряжения переменного тока) (на частоте 100 Гц), В	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИК при измерении виброперемещений, вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °С на каждый 1 °С, мВ/°С	±0,25
Диапазон показаний, мкм*	от 10 до 1000

* Указан максимальный диапазон измерений (показаний). Диапазон измерений (показаний) зависит то типа подключаемого датчика и настроек ИК. Фактический диапазон измерений (показаний) указывается в формуляре КСД и/или паспорте (сертификате) на первичный измерительный преобразователь.

Примечание – Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК в рабочих условиях $\Delta_р$, вычисляются по формулам:

– в диапазоне температуры окружающей среды от 0 до плюс 15 °С

$$\Delta_р = \Delta_{осн} + \Delta_{доп} \cdot |t - 15|,$$

– в диапазоне температуры окружающей среды от 25 до плюс 45 °С

$$\Delta_р = \Delta_{осн} + \Delta_{доп} \cdot |t - 25|,$$

где $\Delta_{осн}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК;

$\Delta_{доп}$ – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИК вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °С на каждый 1 °С;

t – температура окружающей среды, °С.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Тип термометра сопротивления (температурный коэффициент W/α, °C^{-1})	НСХ по ГОСТ	Диапазон измерений, °C*	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °C на каждый 1 °C, °C/°C
ТСМ-53, гр.23 (W=1,4260)	ГОСТ 6651-78	от - 50 до +180	±0,30	0,008
50М (Cu 50) (W=1,4260)	ГОСТ 6651-94	от - 50 до +200	±0,30	0,008
100М (Cu 100) (W=1,4260)		от - 50 до +200	±0,15	0,004
50М (Cu’ 50) (W=1,4280)		от - 180 до +200	±0,35	0,009
100М (Cu’ 100) (W=1,4280)		от - 180 до +200	±0,20	0,005
50П (Pt 50) (W=1,3850)		от - 190 до +850	±0,40	0,010
100П (Pt 100) (W=1,3850)		от - 200 до +850	±0,20	0,005
50П (Pt’50) (W=1,3910)		от - 190 до +850	±0,40	0,010
100П (Pt’100) (W=1,3910)		от - 200 до +850	±0,20	0,005
50М (α= 0,00428)	ГОСТ Р 8.625-2006	от - 180 до +200	±0,35	0,009
100М (α= 0,00428)		от - 180 до +200	±0,20	0,005
50П (α= 0,00391)		от - 190 до +850	±0,40	0,010
Pt50 (α= 0,00385)		от - 190 до +850	±0,40	0,010
100П (α= 0,00391)		от - 200 до +850	±0,20	0,005
Pt100 (α= 0,00385)		от - 200 до +850	±0,20	0,005
50М (α= 0,00426)	ГОСТ 6651-2009	от -50 до +200	±0,30	0,008
100М (α= 0,00426)		от -50 до +200	±0,15	0,004
50М (α= 0,00428)		от -180 до +200	±0,35	0,009
100М (α= 0,00428)		от -180 до +200	±0,20	0,005
50П (α=0,00391)		от -190 до +850	±0,40	0,010
100П (α=0,00391)		от -200 до +850	±0,20	0,005
Pt50 (α= 0,00385)		от -190 до +850	±0,40	0,010
Pt100 (α= 0,00385)		от -200 до +850	±0,20	0,005

Тип термометра сопротивления (температурный коэффициент W/α, °C^{-1})	НСХ по ГОСТ	Диапазон измерений, °C*	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °C на каждый 1 °C, °C/°C

* Указан максимальный диапазон измерений. Диапазон измерений зависит то типа подключаемого датчика и настроек ИК. Фактический диапазон измерений указывается в формуляре КСД.

Примечание – Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК в рабочих условиях $\Delta_р$, °C, вычисляются по формулам:

– в диапазоне температуры окружающей среды от 0 до плюс 15 °C

$$\Delta_р = \Delta_{осн} + \Delta_{доп} \cdot |t - 15|,$$

– в диапазоне температуры окружающей среды от 25 до плюс 45 °C

$$\Delta_р = \Delta_{осн} + \Delta_{доп} \cdot |t - 25|,$$

где $\Delta_{осн}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК;

$\Delta_{доп}$ – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИК вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °C на каждый 1 °C;

t – температура окружающей среды, °C.

Таблица 6 – Метрологические характеристики

НСХ	Диапазон преобразования, °C*	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °C	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °C на каждый 1 °C
ТПП(R)	от -50 до 0	±10,00	0,250
	от 0 до +1768	±6,00	0,150
ТПП(S)	от -50 до 0	±7,50	0,190
	от 0 до +1768	±6,00	0,150
ТПР(B)	от 200 до +1820	±15,00	0,375
ТЖК(J)	от -210 до 0	±1,60	0,040
	от 0 до +1200	±0,60	0,015
ТМК(T)	от -200 до 0	±2,20	0,055
	от 0 до +400	±0,80	0,020
ТХКн(E)	от -200 до 0	±1,30	0,032
	от 0 до +1000	±0,50	0,013
ТХА(K)	от -200 до 0	±2,40	0,060
	от 0 до +1372	±1,00	0,025
ТНН(N)	от -200 до 0	±3,75	0,094
	от 0 до +1300	±1,20	0,030
ТВР(A1)	от 0 до +2500	±4,30	0,108
ТВР(A2)	от 0 до +1800	±2,75	0,069
ТВР(A3)	от 0 до +1800	±2,75	0,069
ТХК(L)	от -200 до 0	±1,20	0,030
	от 0 до +800	±0,50	0,130
ТМК(M)	от -200 до -20	±1,75	0,044
	от -20 до +100	±0,75	0,020

НСХ	Диапазон преобразования, °С*	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °С на каждый 1 °С

* Указан максимальный диапазон измерений. Диапазон измерений зависит то типа подключаемого датчика и настроек ИК. Фактический диапазон измерений указывается в формуляре КСД.

Примечания

1) пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопар указаны с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая.

2) Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК в рабочих условиях $\Delta_р$, °С, вычисляются по формулам:

– в диапазоне температуры окружающей среды от 0 до плюс 15 °С

$$\Delta_р = \Delta_{осн} + \Delta_{доп} \cdot |t - 15|,$$

– в диапазоне температуры окружающей среды от 25 до плюс 45 °С

$$\Delta_р = \Delta_{осн} + \Delta_{доп} \cdot |t - 25|,$$

где $\Delta_{осн}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИК;

$\Delta_{доп}$ – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИК вызванной изменением температуры окружающей среды относительно (20±5) °С на каждый 1 °С;

t – температура окружающей среды, °С.

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – номинальное напряжение переменного тока 50 Гц, В – номинальное напряжение постоянного тока, В	 220 220 24
Мощность потребляемая КСД	зависит от варианта исполнения (определяется заказом)
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха при 25 °С, % – диапазон атмосферного давления, кПа	 от 0 до +45 от 10 до 80 от 84 до 106,7
Средняя наработка до первого отказа, ч, не менее	50000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации КСД типографским способом и на КЛС в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс сбора данных КСД	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РАКУРС.КБ2.01.00.00РЭ	1 экз.
Сервисное ПО CCD Tool (не ниже версии 1.1.0.66)	–	1 экз.
Формуляр	РАКУРС.КБ2.01.00.00ФО	1 экз.
Примечание – номенклатура и количество каналов определяется заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Комплекс сбора данных» документа РАКУРС.КБ2.01.00.00РЭ «Комплексы сбора данных КСД. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта 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»;

ТУ 4252-014-83746501-13 «Комплексы сбора данных КСД. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ракурс-инжиниринг» (ООО «Ракурс-инжиниринг»)
ИНН 7805446129
Адрес: 198515, г. Санкт-Петербург, п. Стрельна, ул. Связи, д. 30, лит. А
Тел. (812) 252-32-44, факс (812) 252-59-70
E-mail: info@rakurs.com
Web-сайт: www.rakurs.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ» (ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)
Адрес: 119530, г. Москва, Очаковское ш., д. 34, помещ. VII, ком. 6
Телефон: +7 (495) 481-33-80
E-mail: info@prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2025 г. № 979

Регистрационный № 64300-16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства многофункциональные depRTU

Назначение средства измерений

Устройства многофункциональные depRTU (далее по тексту – устройства) предназначены для:

– измерений параметров (частоты, напряжения, силы тока, мощности, углов фазового сдвига) трехпроводных и четырехпроводных электрических сетей, и систем электроснабжения переменного трехфазного тока с номинальной частотой 50 Гц;

– измерений и учета активной и реактивной электрической энергии в трехфазных сетях переменного тока в соответствии с метрологическими требованиями ГОСТ 31819.22-2012 для счетчиков активной энергии класса точности 0,2S, 0,5S и ГОСТ 31819.23-2012 для счетчиков реактивной энергии класса точности 1;

– измерений электрической энергии и мощности постоянного тока;

– измерений показателей качества электроэнергии (далее по тексту – ПКЭ) в соответствии с метрологическими требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ 30804.4.7-2013, ГОСТ Р 51317.4.15-2012;

– статистической обработки и оценки соответствия результатов измерений ПКЭ и статистических характеристик ПКЭ требованиям ГОСТ 32144-2013;

– измерений унифицированных сигналов напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления.

Описание средства измерений

Принцип действия устройств заключается в аналогово-цифровом и цифро-аналоговом преобразовании входных сигналов модулями ввода-вывода с последующей передачей цифровой информации в процессорный модуль, где происходит ее алгоритмическая обработка встроенным программным обеспечением (далее – ПО) с выработкой управляющих воздействий и передачи на вышестоящие уровни автоматизированных систем.

В общем случае устройства выполняют следующие функции:

– непрерывную программно-аппаратную самодиагностику в фоновом режиме;

– хранение данных в энергонезависимой памяти;

– автоматический рестарт при подаче питания или сбое в работе;

– индикацию своего состояния и составляющих модулей, а также индикацию состояния входных/выходных сигналов;

– прием и обработку (усреднение, интегрирование) аналоговых входных сигналов современными методами цифровой обработки сигналов;

– прием и обработку дискретных сигналов;

– алгоритмическую обработку входной информации в соответствии с прикладным программным обеспечением и выдачу сигналов управления;

– обмен информацией как со сторонним оборудованием (счетчики, измерительные преобразователи и другое), так и с вышестоящими системами (программируемые логические контроллеры, компьютерные серверы, устройства отображения информации) по стандартным протоколам обмена.

Устройства предназначены для использования в составе разнообразных автоматизированных систем:

– систем телемеханики (СТМ), систем сбора и передачи информации (ССПИ) / систем сбора и передачи технологической информации (ССПТИ) энергообъектов;

– автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП) систем энергоснабжения;

– автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета (АИИС КУЭ);

– систем релейной защиты и автоматики объектов энергетики;

– систем мониторинга качества электрической энергии;

– систем регистрации аварийных событий и других, в том числе систем, построенных на базе информационного, измерительного и управляющего комплекса «ДЕКОНТ».

В соответствии с реализованными в них функциями и характеристиками устройства могут выступать в качестве:

– устройства связи с объектом (УСО) / удаленного терминала (RTU);

– терминала телемеханики/контроллера ячейки КРУ / присоединения / энергообъекта;

– концентратора данных и преобразователя протоколов;

– коммуникационного шлюза объекта;

– регистратора аварийных событий;

– устройства непрерывного мониторинга качества электрической энергии;

– терминала релейной защиты и автоматики;

– устройства сбора и передачи данных (УСПД) / контроллера удаленного сбора данных (КУСД) систем учета электрической энергии;

– объединяющего устройства (MU - Merging Unit), в том числе как устройство «AMU/DMU» в составе систем РЗиА, выполненных по технологии «цифровая подстанция».

Устройства поддерживают следующие протоколы обмена данными:

– проприетарный протокол SyBus / SyNET;

– стандартные протоколы – по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, Modbus-TCP, Modbus-RTU и другие;

– стек протоколов цифровой подстанции IEC 61850-9-2, IEC 61850-8-1(GOOSE/MMS), IEC 62056 (DLMS/COSEM);

– протоколы «бесшовного резервирования сети высокой доступности» HSR и PRP.

Синхронизация времени в устройствах осуществляется от системы GPS или ГЛОНАСС, а также по входному сигналу 1PPS и средствами протоколов NTP, SNTP, PTP. В устройствах также может устанавливаться выход для синхронизации по 1PPS ведомых устройств.

Устройства образуют семейство/комплекс многофункциональных изделий с модульной архитектурой - как проектно-компонуемых, которые состоят из модулей (модули электроизмерительные, модули ввода-вывода, процессорные модули, модули питания); так и конструктивно-функционально законченных изделий. Устройства выпускаются в модификациях, определяемых:

– конструктивным исполнением и функциональной законченностью;

– составом установленных модулей - электроизмерительных и ввода-вывода;

– составом процессорных, коммуникационных модулей и модулей питания;

– составом загруженного (встроенного) программного обеспечения (далее по тексту – ПО).

Исполнение и комбинация установленных модулей, интерфейсов связи и функционала устройств кодируется цифробуквенными обозначениями, как указано в таблице 1.

Таблица 1 – Формирование строки обозначения устройств

depRTU-A-B1-…-Bx-[…]-Y1-…Yx		
Позиция	Код	Описание
Конструктивное исполнение		
A	-	Проектно-компонуемые устройства, модульная конструкция, крейтовое исполнение высотой 125 мм
	H	Проектно-компонуемые устройства, модульная конструкция, крейтовое исполнение высотой 180 мм
	R	Проектно-компонуемые устройства, модульная конструкция, крейтовое исполнение высотой 201 мм, встроенные органы индикации и управления.
	S	Проектно-компонуемые устройства, модульная конструкция, крейтовое исполнение высотой 125 мм
	ПП	Функционально и конструктивно законченные устройства для наружной установки . Полевые преобразователи.
	LT	Функционально и конструктивно законченные устройства для монтажа внутри шкафов / на панель. Локальные терминалы, устройства индикации и управления, УСО/УСПД
	P	Функционально и конструктивно законченные устройства в пластиковом корпусе. Локальные терминалы, устройства телемеханики, УСО/УСПД
	EM	Функционально и конструктивно законченные устройства для монтажа внутри шкафов / на панель. Устройства электроизмерительные многофункциональные.
Электрические измерения		
B1 … Bx	nMIxy	измерение силы переменного тока (прямой ввод от ТТ) , где «y»=1 при $I_{ном}$=1 А, «y» – отсутствует при $I_{ном}$=5 А
	nMUxy	измерение напряжения переменного тока (прямой ввод от ТН) , где «y»=230 при $U_{ном}$=230 В, «y» – отсутствует при $U_{ном}$=57,7 В
	«n» - количество каналов измерения (4 либо 8), «x» - заглавная латинская буква, обозначающая тип канала измерения согласно таблице 8	
Унифицированный ввод-вывод		
C1 … Cx	nAIx	унифицированные сигналы аналогового ввода
	nAOx	унифицированные сигналы аналогового вывода
	nDIx	унифицированные сигналы дискретного ввода
	nDOx	унифицированные сигналы дискретного вывода
	nCIx	унифицированные сигналы счетного/частотного ввода
	где «n» - количество каналов ввода/вывода (от 1 до 48), «x» - заглавная латинская буква, обозначающая тип канала ввода/вывода согласно таблицам 14-16	
depRTU-A-B1-…-Bx-[…]-Y1-…Yx		

Продолжение таблицы 1

Позиция	Код	Описание
Функции обработки и хранения данных устройства		
D1 … Dx	Wx	учет ЭЭ переменного тока, где «x» - заглавная латинская буква, обозначающая исполнение согласно таблице 9
	Ex	учет ЭЭ постоянного тока, где «x» - заглавная латинская буква, обозначающая исполнение согласно таблице 10
	Q	измерение ПКЭ по классу измерений А по ГОСТ 30804.4.30, классу I по ГОСТ 30804.4.7, классу F1 по ГОСТ Р 51317.4.15 статистическую обработку и оценку соответствия результатов измерений ПКЭ и статистических характеристик ПКЭ нормам согласно ГОСТ 32144-2013
	SER	регистрация аварийных событий (РАС)
	$SVxxxY_1Y_2Y_3Y_4$	выдача цифрового потока в соответствии с IEC 61850-9-2 / IEC 61850-9-2LE, где «xxx»= 80 либо 256, Y_1, Y_2… – заглавные латинские буквы, обозначающие исполнение устройства по точности измерения, в соответствии с таблицами 12, 13
	Z	встроенные алгоритмы релейной защиты и автоматики
	X	свободно программируемая логика (алгоритмы пользователя)
	и другие функции - обозначения в соответствии с РЭ на устройства	
Коммуникационные возможности		
E1 … Ex	nRSxxx	последовательные интерфейсы RS-485, RS-422, RS-232, где «xxx» = 485, 422, 232 соответственно
	nTX / nFX	интерфейс 100Base-TX / 100Base-FX соответственно
	GSM	радиомодем сотовой связи
	FO	оптический SPA-интерфейс
	GPS	встроенный ГЛОНАСС/GPS-приемник
	PPS	интерфейс 1PPS (вход/выход синхронизации 1PPS)
	где «n» - количество соответствующих интерфейсов	
	другие коммуникационные возможности - обозначения в соответствии с РЭ на устройства.	
Каналы электропитания устройства		
F1 … Fx	nU230	первичное питание 230 В постоянного/переменного тока
	nU110	первичное питание 110 В постоянного/переменного тока
	nU24	первичное питание 24 В постоянного тока
	R24	наличие модуля резервного питания 24 В постоянного тока
	PWC	наличие модуля питания от токовых цепей
	где «n» - количество соответствующих каналов электропитания, при n=1 можно не указывать	
	Другие каналы электропитания – обозначения в соответствии с РЭ на устройства.	
depRTU-A-B1-…-Bx-[…]-Y1-…Yx		

Продолжение таблицы 1

Позиция	Код	Описание
Дополнительные возможности и аксессуары устройства		
G1 … Gx	Fn	встроенный энергонезависимый накопитель информации (увеличенный флэш), где «n» - размер в гигабайтах
	SK	наличие ключа аппаратной защиты встроенного СПО
	FS	подключение датчиков дуговой защиты
	C0/C1…	вариант лицевой панели – для устройств с локальной/встроенной панелью индикации и управления
	Другие возможности - обозначения в соответствии с РЭ на устройства	
Дополнительные возможности встроенного программного обеспечения		
H1 … Hx	лицензируемые опции ПО (по техническому заданию заказчика)	
… … Y1 … Yx	Другие возможности - обозначения в соответствии с руководством по эксплуатации на устройства.	
Примечание: 1. При отсутствии в конкретном исполнении устройства определенного кода согласно заказному обозначению данная позиция отсутствует.		

Для устройств исполнения depRTU-LT-xxx кроме обозначений согласно таблице 1, имеются сокращенные обозначения модификаций, соответствующие таблице 2.

Таблица 2

Модификация depRTU-LT-xxx	Соответствующая строка обозначения
depRTU-LT-R	depRTU-LT-4MIF-3MIK-4MUF-3MUK-14DIN-2DOA-1DOJ-3RS485-2U24
depRTU-LT-RB	depRTU-LT-4MIF-3MIK-4MUF-3MUK-20DIN-2DOA-5DOI-3DOJ-3RS485-WB-SER-2U24
depRTU-LT-T	depRTU-LT-4MIF-3MIK-4MUF-3MUK-14DIN-2DOA-1DOJ-1RS485-2TX-2U24
depRTU-LT-TB	depRTU-LT-4MIF-3MIK-4MUF-3MUK-20DIN-2DOA-5DOI-3DOJ-1RS485-2TX-WB-SER-2U24
depRTU-LT-F	depRTU-LT-4MIF-3MIK-4MUF-3MUK-14DIN-2DOA-1DOJ-1RS485-2FX-2U24
depRTU-LT-FB	depRTU-LT-4MIF-3MIK-4MUF-3MUK-20DIN-2DOA-5DOI-3DOJ-1RS485-2FX-WB-SER-2U24

Примеры расшифровки строки обозначения устройства:

1) Устройство многофункциональное depRTU-4MIA-4MIK-48DIC-2DOA-28DOC- 2EFX-2U230 – устройство крейтового исполнения, имеющее следующие особенности:

– 4 канала измерения переменного тока (диапазон измерений и пределы допускаемых погрешностей в соответствии с обозначением A по таблице 8);

– 4 канала измерения переменного тока (диапазон измерений и пределы допускаемых погрешностей в соответствии с обозначением K по таблице 8);

– 48 каналов дискретного ввода;

– 2 канала дискретного вывода;

– 28 каналов дискретного вывода;

– 2 сетевых интерфейса 10/100Base-FX;

– 2 канала электропитания переменного тока 230 В.

Устройства крейтового исполнения (depRTU, depRTU-S, depRTU-H, depRTU-B, depRTU-R) состоят из модулей, размещаемых в конструктиве. Модули устанавливаются по направляющим салазкам в корпус крейта и крепятся при помощи винтов. Модули соединены между собой и запитаны посредством встроенной объединительной платы.

2) Устройство многофункциональное depRTU-ПП-16DIK-2DOA-2EFX-U230 – устройство полевого исполнения, имеющее следующие особенности:

– 16 каналов дискретного ввода;

– 2 канала дискретного вывода;

– 2 сетевых интерфейса 10/100Base-FX;

– 1 канал электропитания 230 В постоянного тока.

Полевое исполнение конструктивно (depRTU-ПП) выполнено в металлическом прямоугольном корпусе. Конструкция обеспечивает установку в открытом распределительном устройстве с использованием штатных конструктивных элементов.

3) Устройство многофункциональное depRTU-LT-4MIF-3MIK-4MUF-3MUK-14DIN-2DOA-1DOJ-3RS485-2U24 – устройство конструктивно/функционально законченное, имеющее следующие функциональные характеристики:

– 4 канала измерения силы переменного тока (диапазон измерений и пределы допускаемых погрешностей в соответствии с обозначением F по таблице 8);

– 3 канала измерения силы переменного тока (диапазон измерений и пределы допускаемых погрешностей в соответствии с обозначением K по таблице 8);

– 4 канала измерения напряжения переменного тока (диапазон измерений и пределы допускаемых погрешностей в соответствии с обозначением F по таблице 8);

– 3 канала измерения напряжения переменного тока (диапазон измерений и пределы допускаемых погрешностей в соответствии с обозначением K по таблице 8);

– 14 каналов дискретного ввода;

– 2 канала дискретного вывода;

– 1 канал дискретного вывода;

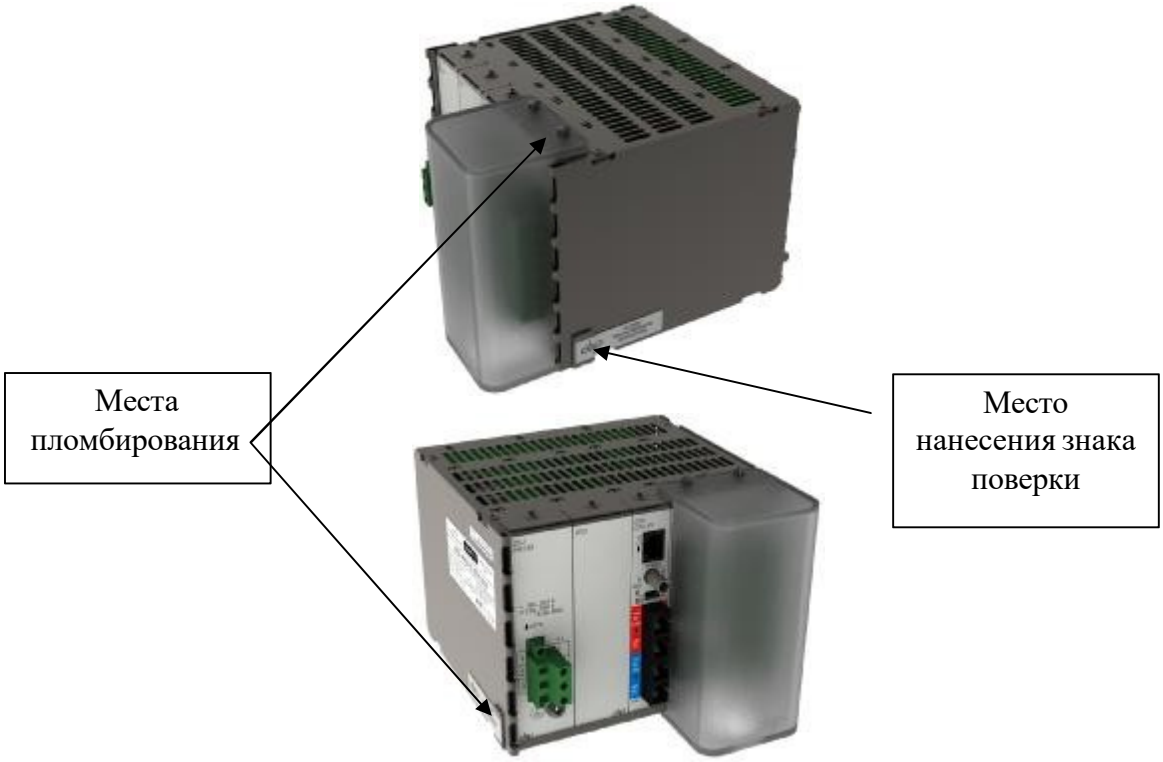
– 3 сетевых интерфейса RS-485;

– 2 канала электропитания постоянного тока 24 В.

Устройства depRTU-LT являются функционально и конструктивно законченными устройствами для монтажа внутри шкафов или на панель. В данном конструктиве изготавливаются локальные терминалы, панели индикации и управления, УСО.

Защита от несанкционированного доступа к измерительным компонентам и метрологически значимому ПО устройств обеспечивается пломбированием защитными голографическими наклейками. При вскрытии корпуса устройства на его поверхности остаются не удаляемые следы.

Общий вид конструктивных исполнений устройств, места пломбирования и нанесения знаков поверки приведены на рисунках 1-8.



а) версия корпуса №1

б) версия корпуса №2

Рисунок 1 – Общий вид крейтового исполнения устройств depRTU

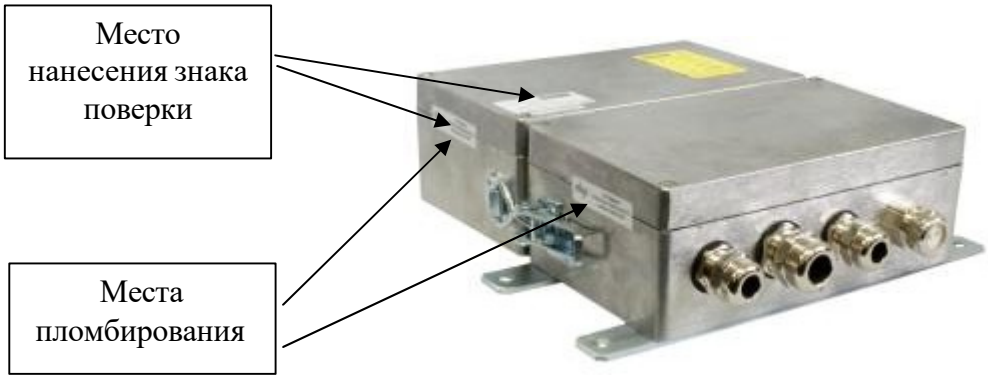


Рисунок 2 – Общий вид полевого исполнения устройств depRTU-ПП

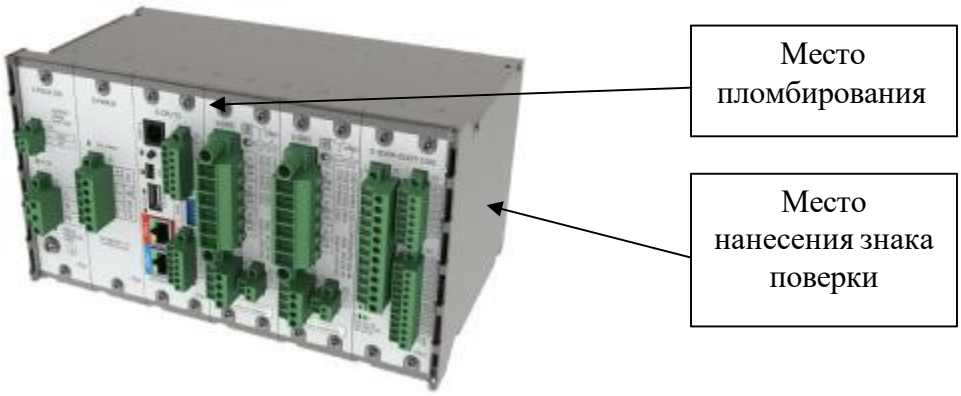


Рисунок 3 – Общий вид крейтового исполнения устройств depRTU-S

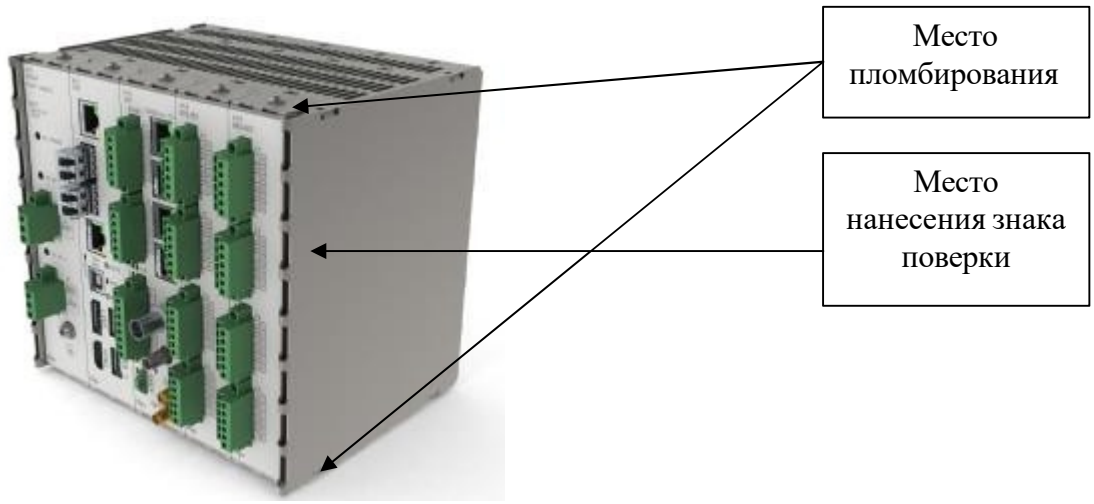


Рисунок 4 – Общий вид крейтового исполнения устройств depRTU-H

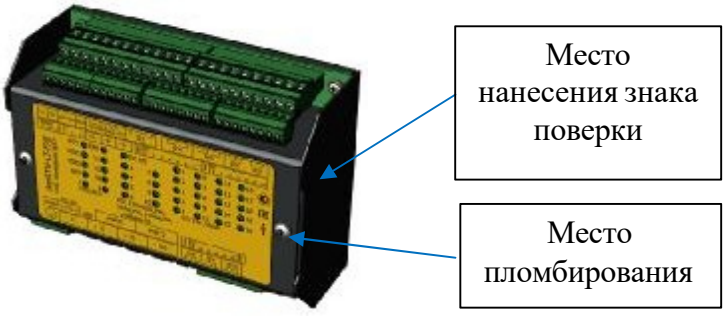


Рисунок 5 – Общий вид исполнения устройств depRTU-LT

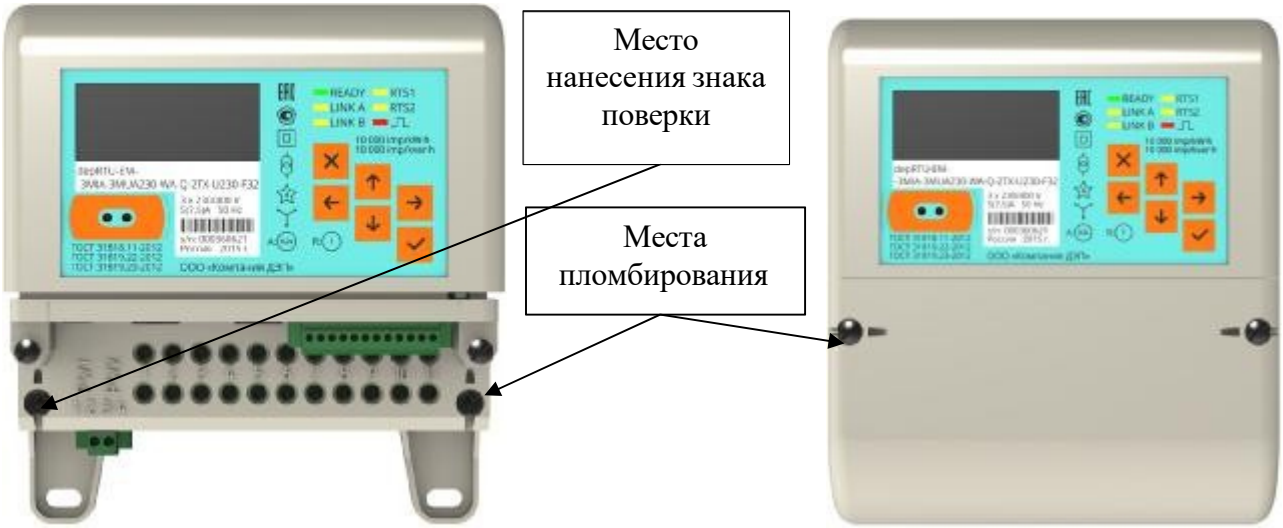


Рисунок 6 – Общий вид исполнения устройств depRTU-EM

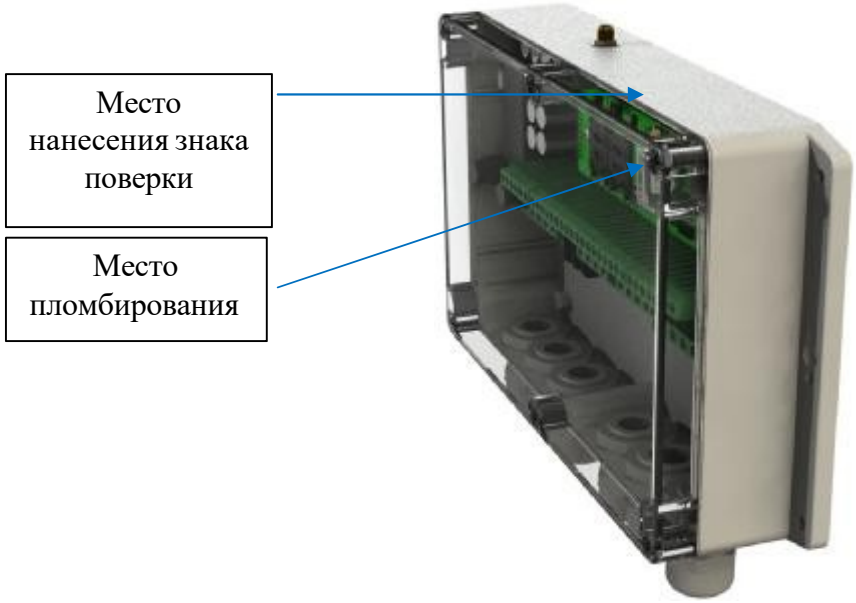


Рисунок 7 – Общий вид исполнения устройств depRTU-P

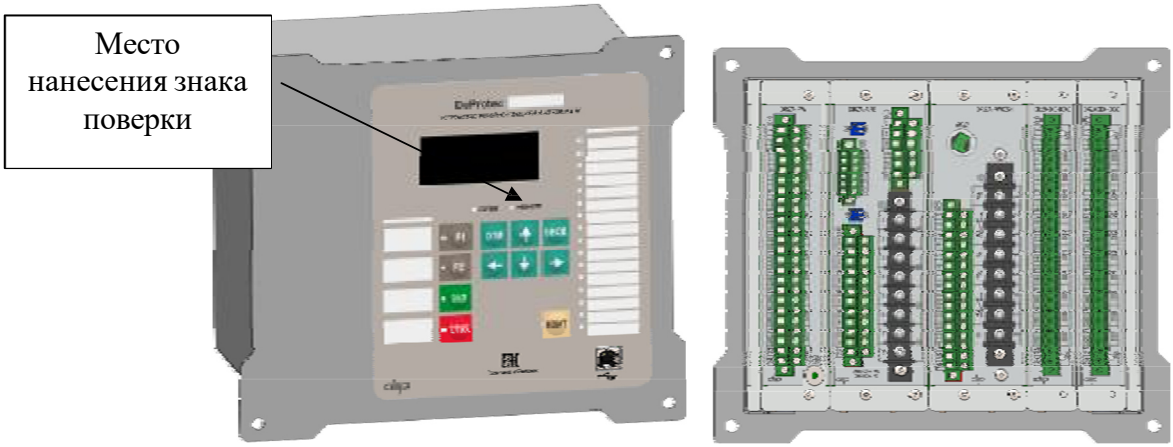


Рисунок 8 – Внешний вид исполнения устройств depRTU-R

Программное обеспечение

ПО устройств состоит из встроенного в устройства и внешнего, функционирующего на внешних программно-аппаратных платформах.

Встроенное ПО – программное обеспечение устройств depRTU - заносится во флэш- память микропроцессора устройства при выпуске из производства и не может быть изменено пользователем.

Встроенное ПО является метрологически значимым. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	depRTU	depCalibrSV
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.10	не ниже 0.0.1.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик устройств. Устройства имеют защиту встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллеров от чтения и записи.

Уровень защиты встроенного ПО – «Высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

В качестве внешнего ПО в устройствах может использоваться ПО SCADA SyTrack и Программное обеспечение для калибровки сигналов SV-потоков МЭК 61850-9-2LE «depCalibrSV».

Уровень защиты внешнего ПО «depCalibrSV» - «Средний» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

ПО SCADA SyTrack не является метрологически значимым и включает в себя набор инструментальных и исполнительных модулей.

Уровень защиты внешнего ПО SCADA SyTrack – «Высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

приведены таблицах 4 - 17.

Таблица 4 – Общие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное среднеквадратическое значение силы переменного тока $I_{ном}$ частотой от 42,5 до 57,5 Гц, А	1 или 5
Номинальное среднеквадратическое значение фазного/междуфазного напряжения переменного тока $U_{ном}$ частотой от 42,5 до 57,5 Гц, В	$(100/\sqrt{3})/100$ $230/(230\cdot\sqrt{3})$
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	 от +15 до +25 от 30 до 80

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерения интервалов времени (хода часов) при отсутствии синхронизации по ГЛОНАСС/GPS с «Национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU)» для всех устройств depRTU, кроме depRTU-P-xxx

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С
± 0,5 с/сутки	± 0,09 с/сутки

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерения интервалов времени (хода часов) при отсутствии синхронизации по ГЛОНАСС/GPS с «Национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU)» для устройств depRTU-P-xxx

Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой погрешности при температуре от 0 °С до +15 и от +25 до +50 °С	Пределы допускаемой погрешности при температуре от -40 °С до 0 °С не включ.	Пределы допускаемой погрешности при температуре св. +50 °С до +70 °С
±1 с/сутки	±2 с/сутки	±4 с/сутки	±4 с/сутки

Таблица 7 – Метрологические характеристики измерения времени при синхронизации с помощью ГЛОНАСС/GPS-приемника, по Ethernet посредством протоколов NTP, SNTP, PTP; по входному сигналу 1PPS

Способ, по которому осуществляется синхронизация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени при синхронизации, мкс
Протоколы NTP, SNTP	±100
Протокол PTP	±1
Входной сигнал 1PPS	±1

В таблицах ниже приведены кодовые символы для составления строки обозначения устройств, определяющие типы каналов и их метрологические характеристики.

Таблица 8 – Метрологические характеристики при измерении параметров электроэнергии переменного тока (MIx / MUx)

Обозначение		Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ, относительной δ, %, приведённой γ*, %
MI	A	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$	±0,001·$I_{ном}$ (Δ)
	B	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$	±0,1 (δ)
	C	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$	±0,002·$I_{ном}$ (Δ)
	D	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$	±0,2 (δ)
	E	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$	±0,005·$I_{ном}$ (Δ)
	F	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$	±0,5 (δ)
	G	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$	±0,01·$I_{ном}$ (Δ)
	H	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$	±1,0 (δ)
	K	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от 0,01·$I_{ном}$ до 2·$I_{ном}$ от 2·$I_{ном}$ до 40·$I_{ном}$	±0,001·$I_{ном}$ (Δ) ±1,5 (δ)
	L	Среднеквадратическое значение силы переменного тока нулевой последовательности I_0, А	от 0 до 1,5·$I_{ном}$	±0,2 (δ)
	M	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	от 0,001 до 1, от 0,001 до 0,25 от 0,001 до 0,063	±0,5 (γ)

Продолжение таблицы 8

Обозначение		Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ, относительной δ, %, приведённой γ*, %
MU	A	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	от 0,1·$U_{ном}$ до 1,5·$U_{ном}$	±0,001·$U_{ном}$ (Δ)
	B	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	от 0,1·$U_{ном}$ до 1,5·$U_{ном}$	±0,1 (δ)
	C	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	от 0,1·$U_{ном}$ до 1,5·$U_{ном}$	±0,002·$U_{ном}$ (Δ)
	D	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	от 0,1·$U_{ном}$ до 1,5·$U_{ном}$	±0,2 (δ)
	E	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	от 0,1·$U_{ном}$ до 1,5·$U_{ном}$	±0,005·$U_{ном}$ (Δ)
	F	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	от 0,1·$U_{ном}$ до 1,5·$U_{ном}$	±0,5 (δ)
	G	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	от 0,1·$U_{ном}$ до 1,5·$U_{ном}$	±0,01·$U_{ном}$ (Δ)
	H	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	от 0,1·$U_{ном}$ до 1,5·$U_{ном}$	±1,0 (δ)
	K	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока нулевой последовательности U_0, В	от 0 до 1,2·$U_{ном}$ от 0 до 10	±0,2 (δ) ±1,0 (δ)

Примечания:

1 * - пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерения) погрешности.

2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С составляют ½ от пределов допускаемой основной погрешности.

Таблица 9 – Метрологические характеристики при учете электроэнергии переменного тока (WA, WB)

Обозначение	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ, относительной δ, %, приведённой γ*, %
WA	Частота сети, Гц	от 40 до 60	±0,01 (Δ)
	Коэффициент мощности K_P ($K_P = P/S$)	от -1 до +1	±0,2 (δ)
	Угол между напряжением и током каждой фазы, …°	от -180 до +180	±0,5 (Δ)
	Активная мощность P, Вт	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$, $0,25 \le \lvert K_P \rvert \le 1$	±0,2 (δ) для: $0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_P \rvert \le 1$
			±0,4 (δ) для: $0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_P \rvert \le 1$
			±0,3 (δ) для: $0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_P \rvert \le 0,8$
			±0,5 (δ) для: $0,02 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_P \rvert \le 0,8$
			±0,5 (δ) для: $0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,25 \le \lvert K_P \rvert < 0,5$
	Реактивная мощность Q**, вар	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$, $0,25 \le \lvert K_Q \rvert \le 1$	±0,5 (δ) для: $0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_Q \rvert \le 1$, где $K_Q = Q/S$
			±0,75 (δ) для: $0,02 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_Q \rvert \le 1$
			±0,5 (δ) для: $0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_Q \rvert \le 0,8$
			±0,75 (δ) для: $0,05 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_Q \rvert \le 0,8$
			±0,75 (δ) для: $0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,25 \le \lvert K_Q \rvert < 0,5$

Продолжение таблицы 9

Обозначение	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ, относительной δ, %, приведённой γ*, %
WA	Полная мощность S, В·А	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$	±0,5 (δ) для: $0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$
			±1,0 (δ) для: $0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$
	Активная энергия***	-	Равны пределам погрешности, установленным для класса точности 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012
	Реактивная энергия***	-	Равны пределам погрешности, установленным для класса точности 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012
WB	Частота сети, Гц	от 40 до 60	±0,01 (Δ)
	Коэффициент мощности K_P ($K_P = P/S$)	от -1 до +1	±0,2 (δ)
	Угол между напряжением и током каждой фазы, …°	от -180 до +180	±0,5 (Δ)
	Активная мощность P, Вт	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$, $0,25 \le \lvert K_P \rvert \le 1$	±0,5 (δ) для: $0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_P \rvert \le 1$
			±1,0 (δ) для: $0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_P \rvert \le 1$
			±0,6 (δ) для: $0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_P \rvert \le 0,8$
			±1,0 (δ) для: $0,02 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_P \rvert \le 0,8$
			±1,0 (δ) для: $0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,25 \le \lvert K_P \rvert < 0,5$

Продолжение таблицы 9

Обозначение	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ, относительной δ, %, приведённой γ*, %
WB	Реактивная мощность Q**, вар	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$, $0,25 \le \lvert K_Q \rvert \le 1$	±0,5 (δ) для: $0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_Q \rvert \le 1$, где $K_Q = Q/S$
			±0,75 (δ) для: $0,02 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_Q \rvert \le 1$
			±0,5 (δ) для: $0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_Q \rvert \le 0,8$
			±0,75 (δ) для: $0,05 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_Q \rvert \le 0,8$
			±0,75 (δ) для: $0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,25 \le \lvert K_Q \rvert < 0,5$
	Полная мощность, В·А	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$	±0,5 (δ) для: $0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$
			±1,0 (δ) для: $0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$
	Активная энергия***	-	Равны пределам погрешности, установленным для класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012
	Реактивная энергия***	-	Равны пределам погрешности, установленным для класса точности 1,0 по ГОСТ 31819.23-2012

Примечания

1 * - пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерения) погрешности.

2 ** - абсолютное значение реактивной мощности Q рассчитывается по формуле $\boldsymbol{Q} = \sqrt{\boldsymbol{S}^2 - \boldsymbol{P}^2}$

3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С составляют ½ от пределов допускаемой основной погрешности.

4 *** - только для модификаций depRTU-EM-xxx

Таблица 10 – Метрологические характеристики при учете электроэнергии постоянного тока (ЕА, ЕВ)

Обозначение	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
ЕА	Мощность постоянного тока, энергия постоянного тока	от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$, от $0,25 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$	±0,5
		от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$, от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $0,25 \cdot I_{ном}$	±1,0
		от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$, от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $0,05 \cdot I_{ном}$	±2,0
ЕВ	Мощность постоянного тока, энергия постоянного тока	от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$, от $0,25 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$	±1,0
		от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$, от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $0,25 \cdot I_{ном}$	±2,0
		от $0,5 \cdot U_{ном}$ до $1,5 \cdot U_{ном}$, от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $0,05 \cdot I_{ном}$	±4,0
ЕА; ЕВ	Порог чувствительности, % номинального тока, не более	1	-

Примечания

1 Номинальные значения силы постоянного тока на первичных преобразователях (при использовании шунта 75 мВ), А: 5; 50; 100; 150; 300; 500; 750; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 5000; 6000; 7500.

2 Номинальные значения силы постоянного тока на первичных преобразователях ток- напряжение (напряжение на входе устройств в диапазоне от 0 до 10 В), А: 150, 300; 500; 750; 1000; 1500.

3 Номинальные значения напряжения постоянного тока на первичных преобразователях (напряжение на входе устройств в диапазоне от 0 до 10 В), В: 100; 400; 600; 800; 1500; 3000.

4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С составляют ½ от пределов допускаемой основной погрешности.

Таблица 11 – Метрологические характеристики при измерении ПКЭ (обозначение Q)

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) [1]: абсолютной Δ; относительной δ, %; приведённой γ, %	Примечание
1 Среднеквадратическое значение фазного, междуфазного напряжения U [2], В	от $0{,}01 \cdot U_{ном}$ [3] до $1{,}5 \cdot U_{ном}$	±0,03 (γ) при $0{,}01 \cdot U_{ном} \le U < 0{,}1 \cdot U_{ном}$; ±0,1 (γ) при $U \ge 0{,}1 \cdot U_{ном}$	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{ном}$
2 Отрицательное отклонение фазного, междуфазного напряжения $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 90	±0,1 (Δ)	–
3 Положительное отклонение фазного, междуфазного напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 50	±0,1 (Δ)	–
4 Отклонение (установившееся отклонение) фазного, междуфазного напряжения δU_y [3], %	от -30 до +30	±0,2 (Δ)	–
5 Частота f, Гц	от 42,5 до 57,5	±0,01 (Δ)	–
6 Отклонение частоты Δf, Гц	от -7,5 до +7,5	±0,01 (Δ)	–
7 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U}, %	от 0 до 30	±0,15 (Δ)	–
8 Коэффициент несимметрии Напряжений по нулевой последовательности K_{0U}, %	от 0 до 30	±0,15 (Δ)	–
9 Суммарный коэффициент гармонических составляющих (коэффициент искажения синусоидальности кривой) фазного, междуфазного напряжения K_U, %	от 0,1 до 30	±0,05·(Δ)	$K_U < 1$
		±5,0 (δ)	$K_U \ge 1$
10 Коэффициент n-ой гармонической составляющей фазного, междуфазного напряжения $K_{U(n)}$, % (для n от 2 до 50)	от 0,05 до 30	±0,05 (Δ)	$K_{U(n)} < 1$
		±5,0 (δ)	$K_{U(n)} \ge 1$

Продолжение таблицы 11

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) [1]: абсолютной Δ; относительной δ, %; приведённой γ, %	Примечание
11 Среднеквадратическое значение n-ой гармонической составляющей фазного, междуфазного напряжения $U_{sg(n)}$, В (для n от 2 до 50)	от 0,0005·$U_{ном}$ до 0,3·$U_{ном}$	±0,05 (γ)	$U_{sg(n)}$<0,01·$U_{ном}$ Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{ном}$
		±5,0 (δ)	$U_{sg(n)}$≥0,01·$U_{ном}$
12 Коэффициент m-ой интергамонической составляющей фазного, междуфазного напряжения $K_{Uisg(m)}$, % (до 50 порядка)	от 0,05 до 30	±0,05 (Δ)	$K_{Uisg(m)}$<1
		±5,0 (δ)	$K_{Uisg(m)}$≥1
13 Среднеквадратическое значение m-ой интергамонической составляющей фазного, междуфазного напряжения $U_{isg(m)}$, В (до 50 порядка)	от 0,0005·$U_{ном}$ до 0,3·$U_{ном}$	±0,05 (γ)	$U_{isg(m)}$<0,01·$U_{ном}$ Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{ном}$
		±5,0 (δ)	$U_{isg(m)}$≥0,01·$U_{ном}$
14 Длительность провала и прерывания напряжения $\Delta t_{п}$, с	от 0,01 до 60	±0,02 (Δ)	–
15 Глубина провала напряжения $\delta U_{п}$, %	от 10 до 100	±0,2 (Δ)	–
16 Остаточное напряжение при провале напряжения U_{res}, В	от 0,01·$U_{ном}$ до 0,9·$U_{ном}$	±0,2 (γ)	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{ном}$
17 Длительность перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	от 0,01 до 600	±0,02 (Δ)	–
18 Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$, отн.ед.	от 1,1 до 2,0	±0,002 (Δ)	–
19 Максимальное значение напряжения при перенапряжении $U_{пер}$, В	от 1,1·$U_{ном}$ до 2,0·$U_{ном}$	±0,2 (γ)	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{ном}$
20 Доза фликера (кратковременная P_{st}, длительная P_{lt}), отн.ед.	от 0,2 до 20	±5 (δ)	–
21 Среднеквадратическое значение силы переменного тока I [4], А	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$	±0,03 (γ) при 0,01·$I_{ном}$ ≤ I < 0,1·$I_{ном}$; ±0,1 (γ) при I ≥ 0,1·$I_{ном}$	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $I_{ном}$

Продолжение таблицы 11

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) [1]: абсолютной Δ; относительной δ, %; приведённой γ, %	Примечание
22 Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности K_{2I}, %	от 0 до 250	±0,1 (Δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$
23 Коэффициент несимметрии токов по нулевой последовательности K_{0I}, %	от 0 до 250	±0,1 (Δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$
24 Суммарный коэффициент гармонических составляющих (коэффициент искажения синусоидальности кривой) тока K_I, %	от 0,1 до 100	±0,15 (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I \le 0,1 \cdot I_{ном}$, $K_I < 3$
		±5,0 (δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I \le 0,1 \cdot I_{ном}$, $K_I \ge 3$
		±0,05 (Δ)	$I \ge 0,1 \cdot I_{ном}$, $K_I < 2,5$
		±2,0 (δ)	$I \ge 0,1 \cdot I_{ном}$, $K_I \ge 2,5$
25 Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, % (для n от 2 до 50)	от 0,05 до 100	±0,15 (Δ)	$K_{I(n)} < 3$
		±5,0 (δ)	$K_{I(n)} \ge 3$
26 Среднеквадратическое значение n-ой гармонической составляющей тока $I_{sg(n)}$, А (для n от 2 до 50)	от $0,0005 \cdot I_{ном}$ до $I_{ном}$	±0,15 (γ)	$I_{sg(n)} < 0,03 \cdot I_{ном}$ Пределы допускаемой погрешности γ относительно $I_{ном}$
		±5,0 (δ)	$I_{sg(n)} \ge 0,03 \cdot I_{ном}$
27 Коэффициент m-ой интергармонической составляющей тока $K_{Iisg(m)}$, % (до 50 порядка)	от 0,05 до $250/(m + 1)$	$\pm 0,15 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$ (Δ)	$K_{Iisg(m)} < 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$
		±5,0 (δ)	$K_{Iisg(m)} \ge 3 \cdot I_{ном}/I_{(1)}$
28 Среднеквадратическое значение m-ой интергармонической составляющей тока $I_{isg(m)}$, А (до 50 порядка)	от $0,0005 \cdot I_{ном}$ до $2,5 \cdot I_{ном}/(m+1)$	±0,15 (γ)	$I_{isg(m)} < 0,03 \cdot I_{ном}$ Пределы допускаемой погрешности γ относительно $I_{ном}$
		±5,0 (δ)	$I_{isg(m)} \ge 0,03 \cdot I_{ном}$
29 Угол фазового сдвига между фазными Напряжениями основной частоты φ_U, …°	от -180 до +180	± 0,1 (Δ)	$0,8 \cdot U_{ном} \le U \le 1,2 \cdot U_{ном}$

Продолжение таблицы 11

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) [1]: абсолютной Δ; относительной δ, %; приведённой γ, %	Примечание
30 Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты φ_I, …°	от -180 до +180	± 0,1 (Δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$
		± 0,3 (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$
31 Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током основной частоты φ_{UI} [5], …°	от -180 до +180	± 0,1 (Δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,8 \cdot U_{ном} \le U \le 1,2 \cdot U_{ном}$
		± 0,3 (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,8 \cdot U_{ном} \le U \le 1,2 \cdot U_{ном}$
		±3 (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,01 \cdot U_{ном} \le U < 0,8 \cdot U_{ном}$
32 Угол фазового сдвига между *n*–ми гармоническими составляющими напряжения и тока $\varphi_{UI(n)}$, …°	от -180 до +180	± 3 (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I \le 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,8 \cdot U_{ном} \le U$ 5 % $\le K_{I(n)}$ 5 % $\le K_{U(n)}$
		± 5 (Δ)	$0,01 I_{ном} \le I \le 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,8 \cdot U_{ном} \le U$ 1 % $\le K_{I(n)} <$ 5 % 1% $\le K_{U(n)} <$ 5 %
		± 1 (Δ)	$I \ge 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,8 \cdot U_{ном} \le U$ 5 %$\le K_{I(n)}$ 5 % $\le K_{U(n)}$
		± 3 (Δ)	$I \ge 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,8 \cdot U_{ном} \le U$ 1 %$\le K_{I(n)} <$ 5 % 1 % $\le K_{U(n)} <$ 5 %
33 Угол фазового сдвига n- ой (от 2 до 50) гармонической составляющей напряжения $\varphi_{U(n)}$, …°	от -180 до +180	± 3 (Δ)	$0,8 \cdot U_{ном} \le U$ 0,2 %$\le K_{U(n)} <$ 1 %
		± 1,5 (Δ)	$0,8 \cdot U_{ном} \le U$ 1 % $\le K_{U(n)} <$ 5 %
		± 0,9 (Δ)	$0,8 \cdot U_{ном} \le U$ $K_{U(n)} \ge$ 5 %
34 Коэффициент мощности K_P ($K_P = P/S$)	от -1 до +1	±0,01 (Δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$
		±0,02 (Δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$

Продолжение таблицы 11

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) [1]: абсолютной Δ; относительной δ, %; приведённой γ, %	Примечание
35 Активная мощность P [6], Вт: а) фазная, трехфазная при симметричной нагрузке; б) при однофазной нагрузке	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$, $0,25 \le \lvert K_P \rvert \le 1$	а) ±0,2 (δ) б) ±0,3 (δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_P \rvert \le 1$
		а) ±0,4 (δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_P \rvert \le 1$
		а) ±0,3 (δ) б) ±0,4 (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_P \rvert \le 0,8$
		а) ±0,5 (δ)	$0,02 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_P \rvert \le 0,8$
		а) ±0,5 (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,25 \le \lvert K_P \rvert < 0,5$
36 Активная мощность прямой последовательности P_1, Вт	от $0,001 \cdot S_{ном}$ до $1,5 \cdot S_{ном}$	$\pm[0,5+0,02 \cdot (\lvert S_{ном}/P_1 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
37 Активная мощность обратной последовательности P_2, Вт	от $0,001 \cdot S_{ном}$ до $1,5 \cdot S_{ном}$	$\pm[0,5+0,02 \cdot (\lvert S_{ном}/P_2 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
38 Активная мощность нулевой последовательности P_0, Вт	от $0,001 \cdot S_{ном}$ до $1,5 \cdot S_{ном}$	$\pm[0,5+0,02 \cdot (\lvert S_{ном}/P_0 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
39 Активная однофазная, трехфазная мощность n-ой гармонической составляющей $P_{(n)}$, Вт (для n от 2 до 50)	от $0,001 \cdot S_{ном}$ до $0,2 \cdot S_{ном}$	$\pm[0,5+0,02 \cdot (\lvert S_{ном}/P_{(n)} - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
40 Реактивная однофазная, трехфазная мощность Q [7], вар	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$, от $0,02 \cdot I_{ном}$ до $1,5 \cdot I_{ном}$, $0,25 \le \lvert K_Q \rvert \le 1$	±0,5 (δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_Q \rvert \le 1$, где $K_Q = Q/S$
		±0,75 (δ)	$0,02 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_Q \rvert \le 1$
		±0,5 (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_Q \rvert \le 0,8$
		±0,75 (δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_Q \rvert \le 0,8$
		±0,75 (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,25 \le \lvert K_Q \rvert < 0,5$
41 Реактивная мощность прямой последовательности Q_1, вар	от $0,001 \cdot S_{ном}$ до $1,5 \cdot S_{ном}$	$\pm[0,5+0,02 \cdot (\lvert S_{ном}/Q_1 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$

Продолжение таблицы 11

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) [1]: абсолютной Δ; относительной δ, %; приведённой γ, %	Примечание
42 Реактивная мощность обратной последовательности Q_2, вар	от $0{,}001 \cdot S_{ном}$ до $1{,}5 \cdot S_{ном}$	$\pm [0{,}5+0{,}02 \cdot (\lvert S_{ном} / Q_2 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
43 Реактивная мощность нулевой последовательности Q_0, вар	от $0{,}001 \cdot S_{ном}$ до $1{,}5 \cdot S_{ном}$	$\pm [0{,}5+0{,}02 \cdot (\lvert S_{ном} / Q_0 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
44 Реактивная однофазная, трехфазная мощность n-ой гармонической составляющей $Q_{(n)}$, вар (для n от 2 до 50)	от $0{,}001 \cdot S_{ном}$ до $0{,}2 \cdot S_{ном}$	$\pm [0{,}5+0{,}02 \cdot (\lvert S_{ном} / Q_{(n)} - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
45 Полная однофазная, трехфазная мощность S [8], В·А	от $0{,}8 \cdot U_{ном}$ до $1{,}2 \cdot U_{ном}$, От $0{,}01 \cdot I_{ном}$ до $1{,}5 \cdot I_{ном}$	± 0,5 (δ)	$0{,}05 \cdot I_{ном} \le I \le 1{,}5 \cdot I_{ном}$
		± 1,0 (δ)	$0{,}01 \cdot I_{ном} \le I < 0{,}05 \cdot I_{ном}$
46 Полная мощность прямой последовательности S_1, В·А	от $0{,}001 \cdot S_{ном}$ до $1{,}5 \cdot S_{ном}$	$\pm [0{,}5+0{,}02 \cdot (\lvert S_{ном} / S_1 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
47 Полная мощность обратной последовательности S_2, В·А	от $0{,}001 \cdot S_{ном}$ до $1{,}5 \cdot S_{ном}$	$\pm [0{,}5+0{,}02 \cdot (\lvert S_{ном} / S_2 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
48 Полная мощность нулевой последовательности S_0, В·А	от $0{,}001 \cdot S_{ном}$ до $1{,}5 \cdot S_{ном}$	$\pm [0{,}5+0{,}02 \cdot (\lvert S_{ном} / S_0 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
49 Полная однофазная, трехфазная мощность *n*-ой гармонической составляющей $S_{(n)}$, В·А (для *n* от 2 до 50)	от $0{,}001 \cdot S_{ном}$ до $0{,}2 \cdot S_{ном}$	$\pm [0{,}5+0{,}02 \cdot (\lvert S_{ном} / S_{(n)} - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$

Продолжение таблицы 11

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) [1]: абсолютной Δ; относительной δ, %; приведённой γ, %	Примечание
50 Активная энергия Wp [9], кВт·час: а) фазная, трехфазная при симметричной нагрузке; б) при однофазной нагрузке	-	а) ±0,2 (δ) б) ±0,3 (δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_P \rvert \le 1$
		а) ±0,4 (δ)	$0,01 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_P \rvert \le 1$
		а) ±0,3 (δ) б) ±0,4 (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_P \rvert \le 0,8$
		а) ±0,5 (δ)	$0,02 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_P \rvert \le 0,8$
		а) ±0,5 (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,25 \le \lvert K_P \rvert < 0,5$
51 Активная энергия прямой последовательности $Wp_{(1)}$, кВт·час	-	$\pm[0,5+0,02 \cdot (\lvert S_{ном}/P_1 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$
52 Реактивная однофазная, трехфазная энергия Wq [10], квар·час	-	±0,5 (δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_Q \rvert \le 1$, где $K_Q = Q/S$
		±0,75 (δ)	$0,02 \cdot I_{ном} \le I < 0,05 \cdot I_{ном}$ $0,8 < \lvert K_Q \rvert \le 1$
		±0,5 (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_Q \rvert \le 0,8$
		±0,75 (δ)	$0,05 \cdot I_{ном} \le I < 0,1 \cdot I_{ном}$ $0,5 \le \lvert K_Q \rvert \le 0,8$
		±0,75 (δ)	$0,1 \cdot I_{ном} \le I \le 1,5 \cdot I_{ном}$ $0,25 \le \lvert K_Q \rvert < 0,5$
53 Реактивная энергия прямой последовательности $Wq_{(1)}$, квар·час	-	$\pm[0,5+0,02 \cdot (\lvert S_{ном}/Q_1 - 1 \rvert)]$ (δ)	$S_{ном} = U_{ном} \cdot I_{ном}$

Продолжение таблицы 11

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) [1]: абсолютной Δ; относительной δ, %; приведённой γ, %	Примечание

Примечания

1 Для измеряемых параметров, для которых установлены пределы допускаемой дополнительной погрешности, в настоящей таблице приведены пределы допускаемой основной погрешности; для измеряемых параметров, для которых пределы допускаемой дополнительной погрешности не установлены, приведены пределы допускаемой погрешности.

2 Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока с учётом сигналов основной частоты, гармоник и интергармоник U, среднеквадратическое значение напряжения основной частоты $U_{(1)}$, среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности U_1, среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности U_2, среднеквадратическое значение напряжения нулевой последовательности U_0.

3 Установившееся отклонение напряжения основной частоты $\delta U_{(1)}$, установившееся отклонение напряжения прямой последовательности δU_1 и отклонение среднеквадратического значения напряжения (с учетом гармоник и интергармоник) δU.

4 Среднеквадратическое значение силы переменного тока с учётом сигналов основной частоты, гармоник и интергармоник I, среднеквадратическое значение силы переменного тока основной частоты $I_{(1)}$, среднеквадратическое значение силы переменного тока прямой последовательности I_1, среднеквадратическое значение силы переменного тока обратной последовательности I_2, среднеквадратическое значение силы переменного тока нулевой последовательности I_0.

5 Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током основной частоты $\varphi_{UI(1)}$, напряжением и током прямой последовательности φ_{UI1}, напряжением и током обратной последовательности φ_{UI2}, напряжением и током нулевой последовательности φ_{UI0}.

6 Активная мощность сигнала основной частоты $P_{(1)}$ и активная мощность для полосы частот от 1 до 50 гармонической составляющей P.

7 Реактивная мощность сигнала основной частоты $Q_{(1)}$, рассчитываемая по формуле $Q_{(1)} = U_{(1)} \cdot I_{(1)} \cdot \sin\varphi_{UI(1)}$, и реактивная мощность для полосы частот от 1 до 50 гармонической составляющей Q, абсолютное значение Q рассчитывается по формуле $\boldsymbol{Q} = \sqrt{\boldsymbol{S}^2 - \boldsymbol{P}^2}$.

8 Полная мощность сигнала основной частоты $S_{(1)}$ и полная мощность для полосы частот от 1 до 50 гармонической составляющей S.

9 Активная однофазная, трехфазная энергия Wp и активная однофазная, трехфазная энергия первой гармоники $Wp_{(1)}$.

10 Реактивная однофазная, трехфазная энергия Wq и реактивная однофазная, трехфазная энергия первой гармоники $Wq_{(1)}$.

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности при измерении параметров, приведённых в строках 1 – 8, 15, 16, 18, 19, 21, 29-53 таблицы 11, составляют 0,5 пределов допускаемой основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормального значения.

Таблица 12 – Метрологические характеристики при измерении значений напряжения и преобразования для выдачи в сеть Ethernet цифровых потоков в режиме реального времени (обозначение – SVxxxAY)

Название характеристики	Значение характеристики для		
	depRTU-SV256AY, depRTU-SV80AY		
Диапазон измерения и преобразования напряжения переменного тока в диапазоне частот переменного тока от 42,5 до 69 Гц, В	от $0{,}01 \cdot U_{ном}$ до $2 \cdot U_{ном}$		
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению напряжения переменного тока) погрешности преобразования и измерения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 42,5 до 69 Гц, %*	±0,03 (γ) при $0{,}01 \cdot U_{ном} \le U < 0{,}1 \cdot U_{ном}$; ±0,1 (γ) при $U \ge 0{,}1 \cdot U_{ном}$		
Максимальное время задержки выдачи входного отсчета в Ethernet среду (при условии: 1 ASDU в Ethernet пакете и скорости в Ethernet не менее 100 Мбит/с), мкс, не более	500		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования угла фазового сдвига между входным и выходным напряжением переменного тока (в диапазоне от $0{,}1 \cdot U_{ном}$ до $1{,}5 \cdot U_{ном}$), …°	Y=	B	±0,1
		C	±0,05
Количество выборок за период номинальной частоты счет/период	256 / 80		
Частота аналого-цифрового преобразования, Гц	12800 / 4000		
Формат передачи данных	Цифровой поток в соответствии с IEC 61850-9-2 и IEC 61850-8-1		
Примечание: * - пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С составляют 0,5 пределов основной погрешности при измерении соответствующего параметра.			

Таблица 13 – Метрологические характеристики при измерении значений силы переменного тока и выдачи в сеть Ethernet цифровых потоков в режиме реального времени (обозначение – SVxxxY_1Y_2).

Название характеристики	Значение характеристики для			
	depRTU-SV256Y_1Y_2, depRTU-SV80Y_1Y_2			depRTU-SV80-R
Диапазон измерения и преобразования силы переменного тока в диапазоне частот переменного тока от 42,5 до 69 Гц, А	от 0,01·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$			от 0 до 40·$I_{ном}$ (Режим кратковременной нагрузки до 0,5 с)
Пределы допускаемой основной погрешности* измерения и преобразования силы переменного тока в диапазоне частот от 42,5 до 69 Гц, %	Y_1=	D	± 0,5 (δ***) при 0,01·$I_{ном}$ ≤ I < 0,05·$I_{ном}$; ± 0,3 (δ***) при 0,05·$I_{ном}$ ≤ I < 0,33·$I_{ном}$; ±0,1 (γ**) при I ≥ 0,33·$I_{ном}$	±0,03 (γ**) при I < 0,1·$I_{ном}$; ±0,2 (δ***) при 0,1·$I_{ном}$ ≤ I < 1,5·$I_{ном}$; ±1,5 (δ***) при I ≥ 1,5·$I_{ном}$
		E	± 0,2 (δ***) при 0,01·$I_{ном}$ ≤ I < 0,05·$I_{ном}$; ± 0,1 (δ***) при I ≥ 0,05·$I_{ном}$	±0,03 (γ**) при I < 0,1·$I_{ном}$; ±0,2 (δ***) при 0,1·$I_{ном}$ ≤ I < 1,5·$I_{ном}$; ±1,5 (δ***) при I ≥ 1,5·$I_{ном}$
Максимальное время задержки выдачи входного отсчета в Ethernet среду (при условии: 1 ASDU в Ethernet пакете и скорости в Ethernet не менее 100 Мбит/с), мкс, не более	500			
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования угла фазового сдвига между силой переменного тока на входе и выходе (в диапазоне от 0,1·$I_{ном}$ до 1,5·$I_{ном}$), …°	Y_2=	F	±0,1	±0,5
		G	±0,05	
Количество выборок за период номинальной частоты счет/период	256 / 80			80
Частота аналого-цифрового преобразования, Гц	12800 / 4000			4000
Формат передачи данных	Цифровой поток в соответствии с IEC 61850-9-2 и IEC 61850-8-1			

Примечания

1* - пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С составляют 0,5 пределов основной погрешности при измерении соответствующего параметра.

2** - пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению силы переменного тока) погрешности.

3*** - пределы допускаемой относительной погрешности

Таблица 14 – Метрологические характеристики каналов аналогового ввода сигналов от первичных преобразователей (AIx)

Обозначение		Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ; приведённой γ*, %
AI	A	от 0 до 10 В	±0,25 (γ)
	B	от 0 до 5 мА	
	C	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	
	D	от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА	±0,1 (γ)
	E	от 0 до 5 мА	
	F	от -10 до +10 В от -5 до +5 В	±0,1 (γ)
	G	от 0 до 5 В от 0 до 10 В	±0,1 (γ)
	H	от -20 до +20 мА	±0,1 (γ)
	K	от 0 до 60 мВ	±0,15 (Δ)
	L	от 0 до 75 мВ	±0,5 (γ)
	M	от 0 до 2 В	±0,25 (γ)
	N	от 0,8·$U_{ном}$ до 1,2·$U_{ном}$, $U_{ном}$ = (100/$\sqrt{3}$) / 230 В постоянного тока	±0,005·$U_{ном}$ (Δ)
	O	от 38 до 105 Ом	±0,2 (γ)
	P	от 76 до 210 Ом	
	Q	от 76 до 320 Ом	
	R	от 380 до 1050 Ом	
	S	от 48 до 160 Ом	
	T	от 96 до 320 Ом	
	U	от 38 до 210 Ом	±0,1 (γ)
	V	от 0 до 1400 Ом от 1400 до 2000 Ом	±1 (Δ) ±2 (Δ)
	W	от 0 до 3150 Ом от 3150 до 4500 Ом	±2 (Δ) ±4 (Δ)

Примечания

1* - пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерения) погрешности.

2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С составляют ½ от пределов допускаемой основной погрешности.

Таблица 15 – Метрологические характеристики каналов аналогового вывода сигналов от унифицированных первичных преобразователей (AOx)

Обозначение		Диапазон изменения выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона измерения) погрешности, %
AO	A	от 0 до 5 мА	±0,1
	B	от 0 до 10 В	
	C	от 0 до 20 мА	
Примечание - Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С составляют ½ от пределов допускаемой основной погрешности.			

Таблица 16 – Метрологические характеристики при измерении частоты и счета импульсов (CIx)

Обозначение / Характеристики	CI		
	A	B	C
Измеряемый параметр	Счет импульсов и частота входного сигнала	Счет импульсов	Счет импульсов и частота входного сигнала
Диапазон входного сигнала $f_{вх}$, Гц	от 10 до 5000	от 0,1 до 200	от 0,1 до 200
Длительность импульса, % от длины минимального периода, не менее	от 40 до 60	от 40 до 60	от 40 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов, имп.	±1	±1	±1
Время измерения частоты $t_{изм}$, мс	1000	-	Программируется в диапазоне от 5 до 65000
Временное разрешение $t_{раз}$, мс	-	-	1
Пределы допускаемой относительной погрешности канала измерения частоты, %	$(1/(t_{изм} \cdot f_{вх})) \cdot 100$ +0,01	-	$(t_{раз}/t_{изм}) \cdot 100$ +0,01

Таблица 17 – Общие технические характеристики

Характеристика	Значение
Устройства соответствуют I классу по способу защиты человека от поражения электрическим током согласно ГОСТ 12.2.007.0-75	
Потребляемая мощность (при $U_{ном}$), В·А, не более	15
Потребляемая мощность по каждому измерительному токовому входу, В·А, не более	0,3
Потребляемая мощность по каждому измерительному входу напряжения, В·А, не более	0,2
Потребляемая мощность по каждому измерительному входу напряжения, В·А, при питания от измерительных цепей, не более	10

Продолжение таблицы 17

Характеристика	Значение
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С: 1) для устройств без подсистемы подогрева/термостатирования; 2) для устройств полевого исполнения (depRTU-ПП-хх) с подсистемой подогрева/термостатирования - относительная влажность воздуха, без образования конденсата при температуре +30 ºС, %	 от -40 до +70 от -70 до +55 до 98
Габаритные размеры устройств (Ш×В×Г), мм, не более: - крейтового исполнения (depRTU-хх/ depRTU-S-хх) - крейтового исполнения (depRTU-H-хх) - крейтового исполнения (depRTU-R-хх) - полевого исполнения (depRTU-ПП-хх) - исполнения depRTU-LT-хх - исполнения depRTU-P-хх - исполнения depRTU-EM-хх	710×145×170 710×180×170 240x210x170 285×260×80 170×150×80 300×200×100 190×220×100
Масса устройства, кг, не более: - крейтового исполнения (depRTU-хх / depRTU-S-хх) - крейтового исполнения (depRTU-H-хх / depRTU-R-хх) - полевого исполнения (depRTU-ПП-хх) - исполнения depRTU-LT-хх / depRTU-P-хх - исполнения depRTU-EM-хх	8,0 12,0 4,0 1,0 2,0
Средний срок службы, лет, не менее	40
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	140 000
Среднее время ремонта/восстановления работоспособности путем замены из ЗИП, включая конфигурирование, минут, не более	30

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на этикетку и эксплуатационную документацию устройств.

Комплектность средства измерений

Комплектность устройств многофункциональных depRTU приведен в таблице 18.

Таблица 18 – Комплектность устройств многофункциональных depRTU

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство многофункциональное depRTU	-	1 шт.
Паспорт	ДПАВ.421457.501ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ДПАВ.421457.501РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
ПО «depCalibrSV» [1)]	-	1 шт.
Устройство depRTU-Э[1)]	-	1 шт.

[1)] - поставляется по заказу.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам многофункциональным depRTU

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

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

ГОСТ 26.205-88 Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия;

ГОСТ 30804.4.7-2013 (IEC 61000-4-7:2009) Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств;

ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008) Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии;

ГОСТ 31818.11-2012 (IEC 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии;

ГОСТ 31819.22-2012 (IEC 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;

ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счетчики статические реактивной энергии;

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;

ГОСТ Р 51317.4.15-2012 (МЭК 61000-4-15–2010) Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования;

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

ГОСТ Р 51840-2001 Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики;

ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92) Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ Р 8.655-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования;

ГОСТ 10287-83 Счетчики электрические постоянного тока. Общие технические условия;

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

ГОСТ IEC 60950-1-2014 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ Р МЭК 870-3-93 Устройства и системы телемеханики. Часть 3. Интерфейсы. Электрические характеристики;

ГОСТ IEC 60870-4-2011 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования;

ТУ 4252-501-86507412-2014 Устройства многофункциональные depRTU. Технические условия групповые.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Компания ДЭП» (ООО «Компания ДЭП»)

ИНН 7706691024

Адрес: 117545 г. Москва, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8

Юридический адрес: 117545, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Центральное, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8

Телефон/факс: +7 (495) 995-00-12

E-mail: mail@dep.ru

Испытательные центры

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: +7 (495) 583-99-23; факс: +7 (495) 583-99-48

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2025 г. № 979

Регистрационный № 27925-15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические измерительные «Апогей»

Назначение средства измерений

Комплекс программно-технический измерительный «Апогей» (далее - ПТК «Апогей») предназначен для измерения сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов термометров сопротивления и термопар.

Описание средства измерений

В состав ПТК «Апогей» входят:

- программируемый контроллер (контроллеры) с комплектом модулей;
- вторичные источники электропитания;
- принтер (если требуется по конструкторской документации (КД);
- промышленный компьютер (если требуется по КД);
- терминал или монитор (если требуется по КД).

ПТК «Апогей» построены на базе программируемого логического контроллера (контроллеров) с использованием набора модулей приема унифицированных сигналов и сигналов от датчиков, программируемого терминала, вторичных источников питания, принтера и промышленного компьютера.

Унифицированные сигналы напряжения и силы постоянного тока (ГОСТ 26.011-80), сигналы от термометров сопротивления (ГОСТ Р 8.625-2006), сигналы от термопар (ГОСТ Р 8.585-2001), импульсные частотные сигналы поступают на входные модули контроллера, где преобразуются в цифровой код. В соответствии с заданным алгоритмом, контроллер производит регулирование технологического процесса в автоматическом режиме, вырабатывает предупреждения об отклонении режима, осуществляет блокировки и защиты, производит аварийный останов технологического объекта по заданной программе.

Информация о текущих параметрах отображается на промышленном терминале и мониторе компьютера. Информация об авариях и предупреждениях и сменные отчеты автоматически или по запросу оператора распечатываются на принтере. Ввод настроечных параметров: выбор измерительного канала (ИК), тип номинальной статической характеристики (НСХ) подключаемого параметра, диапазон измерения, значения уставок и т.д. осуществляется с программируемого терминала или монитора и защищен паролем.

ПТК «Апогей» обеспечивают автоматическое измерение заданного количества параметров, самодиагностику и диагностику подключаемых датчиков, формирование архива, отображение графиков.

Внешний вид ПТК «Апогей» представлен на рис. 1.

Рисунок 1 – Внешний вид ПТК «Апогей»

Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для управления аппаратурой, а также производит сбор, обработку и сохранение результатов измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	APOGEY_et_s.zip FC580_R_SensMetroPart
Цифровой идентификатор APOGEY_et_s.zip	D9F4CF1AC126AF69224CF5FC474BAC9E

Продолжение таблицы 1

1	2
Идентификационное наименование ПО	APOGEY _et_o.zip SensMetroPart_O_CJ2H_v1.0 SensMetroPart_O_CJ2M_v1.0 SensMetroPart_O_CS1H-H_bin_v1.0 SensMetroPart_O_CS1H-H_bcd_v1.0 SensMetroPart_O_CS1G-H_bin_v1.0 SensMetroPart_O_CS1G-H_bcd_v1.0 с блоками SensScaleInt SensScaleReal
Цифровой идентификатор APOGEY _et_o.zip	E496151D5416A2DBB56F4C0919AF16D5

Уровень защиты ПО ПТК «Апогей» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню: «ВЫСОКИЙ» по Р 50.2.077-2014 - для автономного программного обеспечения.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики изложены в таблице 2.

Таблица 2

Тип ИК	Диапазон входных сигналов	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона измерений	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в диапазоне температур от 0 до 15 °С и от 25 до 45 °С, % от диапазона измерений/°С
ИК сигналов силы постоянного тока	минус 5…5мА 0…5 мА 0 … 20 мА 4…20 мА	минус 5…5мА 0…5 мА 0 … 20 мА 4…20 мА	± 0,4	± 0,015
ИК потенциального сигнала	минус 5…5 мВ 0…5 мВ 1…5 мВ минус 10…10 мВ 0…10 мВ	минус 5…5 мВ 0…5 мВ 1…5 мВ минус 10…10 мВ 0…10 мВ	± 0,25	± 0,015
ИК сигналов ТС, НСХ 53М, α = 0,00426	10,29…371,10 Ом	минус 180…200 °С	± 0,2	± 0,015
ИК сигналов ТС, НСХ 50М, α = 0,00428	10,29…371,10 Ом	минус 180…200 °С	± 0,2	± 0,015
ИК сигналов ТС, НСХ 100М, α = 0,00428	20,53…185,60 Ом	минус 180…200 °С	± 0,2	± 0,015
ИК сигналов ТС, НСХ 50П, α = 0,00391	10,81…232,84 Ом	минус 190...1100°С	± 0,2	± 0,015

Продолжение таблицы 2

Тип ИК	Диапазон входных сигналов	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона измерений	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в диапазоне температур от 0 до 15 °С и от 25 до 45 °С, % от диапазона измерений/°С
ИК сигналов ТС, НСХ 100П, α = 0,00391	17,24…395,16 Ом	минус 200…850 °С	± 0,2	± 0,015
ИК сигналов ТС, НСХ Pt100, α = 0,00385	18,52…390,48 Ом	минус 200…850 °С	± 0,2	± 0,015
ИК сигналов термопары ТЖК (J)	минус 8,095…69,533 мВ	минус 210...1200°С	± 0,4	± 0,009
ИК сигналов термопары ТХКн (E)	минус 9,835…76,373 мВ	минус 270...1000°С	± 0,4	± 0,009
ИК сигналов термопары ТХА (K)	минус 6,458…54,819 мВ	минус 270...1370°С	± 0,4	± 0,009
ИК сигналов термопары ТХК (L)	минус 9,488…66,466 мВ	минус 200…800°С	± 0,4	± 0,009
ИК частоты следования импульсов	0…10 кГц	0…10 кГц	± (0,01 +*)	-

* - одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений

Количество измерительных каналов не ограничено

Диапазон изменения частоты питающего напряжения, Гц — от 47 до 54 (от 55 до 65)

Диапазон питающего напряжения, В — от 187 до 242

Мощность потребления, кВА, не более: — 6,0

Степень защиты по ГОСТ 14254-96: — IP30

Габаритные размеры и масса зависят от конфигурации системы

Рабочие условия эксплуатации:
диапазон температур, °С: — от 0 до +45
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % , не более — 80
атмосферное давление кПа: — от 84,0 до 106,7

Надежность

Средняя наработка на отказ, ч, не менее: — 100 000

Средний срок службы, лет, не менее: — 10

Знак утверждения типа
наносится на корпус ПТК «Апогей» методом металографии и на титульный лист Руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений
В комплект поставки ПТК «Апогей» входят по одному экз.:
- шкаф ПТК «Апогей»;
- комплект КД;
- комплект прикладного ПО;
- паспорт;
- руководство по эксплуатации. Часть 1;
- руководство по эксплуатации. Часть 2;
- методика поверки;
- упаковочная ведомость;
- комплект ЗИП, если это установлено в заказной спецификации или в отдельном соглашении между производителем и заказчиком.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим измерительным «Апогей»
ГОСТ 8.558-2009 «Государственная поверочная схема для средств измерения температуры»;
ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;
ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне 1·10_(-16)-30 А;
ГОСТ 26.011-80 «Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные»;
РД 34.11.321-96 Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций;
РД 34.20.501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;
ТУ 4252-004-83746501-2014 Комплексы программно-технические технологического мониторинга параметров турбо- и гидрогенераторов «ПТК «Апогей» Технические условия».

Изготовитель
Общество с ограниченной ответственностью «Ракурс-инжиниринг» (ООО «Ракурс-инжиниринг»)
ИНН 7805446129
Адрес: 198515, г. Санкт-Петербург, пос. Стрельна, ул. Связи, д. 30, лит. А
Тел. (812) 252-32-44, факс (812) 252-59-70
E-mail: info@rakurs.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Тел.: (812) 244-62-28, 244-60-43, факс: (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30022-10.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» мая 2025 г. № 979

Регистрационный № 18835-16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы информационные, измерительные и управляющие «ДЕКОНТ» и «ДЕКОНТ-Ex»

Назначение средства измерений

Комплексы информационные, измерительные и управляющие «ДЕКОНТ» и «ДЕКОНТ-Ex» (далее – комплексы ДЕКОНТ) предназначены для измерения, регистрации и обработки выходных электрических сигналов датчиков - напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, частоты переменного тока, количества импульсов - их преобразования в цифровой код, формирования сигналов сигнализации и управления (аналоговых, дискретных), а также для обмена командами и данными по цифровым интерфейсам.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов ДЕКОНТ основан на измерении по аналоговым входам и преобразовании по цифровым входам значений электрических сигналов с соответствующих датчиков, вычислителей, корректоров, расходомеров, счетчиков и датчиков, поддерживающих открытые протоколы обмена по цифровым интерфейсам, контроле полученных значений, их обработке и хранении, с последующей передачей в информационные системы.

Компоненты комплексов ДЕКОНТ применяются в интегрированных иерархических системах управления, сочетающих функции автоматического контроля и дистанционного оперативного управления. Верхний уровень таких систем, как правило, представляет собой одно или несколько автоматизированных рабочих мест (АРМ, операторские станции) на базе ПЭВМ типа IBM PC, осуществляющие визуализацию измеряемых параметров, обработку измерительной информации, ведение и распечатку отчетов и протоколов, архивирование данных, а также конфигурирование средств автоматизации и измерительных каналов.

Программно-аппаратные средства комплексов ДЕКОНТ осуществляют непрерывное сканирование каналов ввода информации от контрольно-измерительных приборов с унифицированным выходом, непрерывное выполнение заложенных алгоритмов обработки информации, ведение локальных архивов технологических параметров во внутренней энергонезависимой памяти, выработку управляющих воздействий с выдачей на каналы вывода, обмен информацией с верхним уровнем (АРМ).

Комплексы ДЕКОНТ могут применяться в нефтегазовой, химической, горнодобывающей, металлургической отраслях промышленности, энергопотребляющих и энергопоставляющих предприятиях, на транспорте, в коммунальном хозяйстве, а также на предприятиях машиностроения, связи, строительства, в том числе при учетно-расчетных операциях; для построения территориально рассредоточенных автоматизированных систем измерения и контроля, регулирования, диагностики и управления производственными процессами, технологическими линиями и агрегатами.

Отличие комплексов «ДЕКОНТ» от «ДЕКОНТ-Ex» заключается в том, что комплексы «ДЕКОНТ-Ex» являются взрывозащищенным исполнением.

Компоненты комплексов ДЕКОНТ поддерживают следующие протоколы обмена данными:

– проприетарный протокол SyBus / SyNET;

– стандартные протоколы - по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, Modbus-TCP, Modbus-RTU и другие;

– стек протоколов цифровой подстанции IEC 61850-9-2, IEC 61850-8-1(GOOSE/MMS), IEC 62056 (DLMS/COSEM);

– протоколы «бесшовного резервирования сети высокой доступности» HSR и PRP.

Комплексы ДЕКОНТ являются проектно-компонуемыми изделиями.

В состав комплексов могут входить:

- программируемые контроллеры (Деконт-182, Деконт-A9, Деконт-A9E2, Деконт-A9E4, Деконт-ExA9, Деконт-ExA9E2, I-7188Ex, uPAC-7186EX) с комплектом базового программного обеспечения и разработанным в рамках конкретного проекта алгоритмическим программным обеспечением;
- NTP-сервер ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG»;
- устройства многофункциональные depRTU;
- устройства многофункциональные DeMetry;
- устройства функциональные DeProtec;
- Коммуникационное оборудование: RPR-485, RPR485-T3, RPR485T3-RS232TTL, RPR485F2, DSW505T, DSW505F2, ExHB5, ExHB1RS4, ExHB2RS4, ExHB3FO2, 8xRS485-2ETX, ExFOI-24, OFCT-1/6, ExML, ExR485, ExR485P-24, ExR485PB-24, ExR485R, ExR485I-xx, ExR485I-24, ExRML, OFCT-1/12, ExSW-3FG-6TX-4RS, ExSW-2FG-7TX-4RS, ExDSL;
- Интерфейсные платы: A9-RS232/A9-RS232I, A9-RS485, A9-ML, A9-MR, A9-MRC1, A9-MH4, A9-AIN6-I20, A9-RS232x4, A9-RS485x4, A9-GSM / A9-GSM-DS, A9-GLONASS-GPS;
- Модули вторичного электропитания: PWxxVyA, PVI-xx-yy, PWR24V1A-1M, PWR24V8A, 3PSW57,7x150, 3PSW230x400, ExPW11-xx, ExPW24-xx, ExPWB24-xx, ExPW11SP-xx, ExPW12SP-xx, ExPW15SP-xx, ExPWB15SP-xx, ExPW22SP-xx, ExPWB22SP-xx, ExPW24SP-xx, ExPWB24SP-xx, ExPW24-11 ExPWAuuSPz-xx;
- Устройства индикации и управления: BoxPult, Ind4, Minipult, ExPNL, ExPNL5, ExIND, Минипульт Ex;
- Вспомогательное оборудование: USB-RS485, RELOUT2, ML-HUB4, ADS, S-DO24, S-DO2405, S-DO2405NC, S-2412DC1A S-2405DC2A;
- Шкафное оборудование: Box-F6, Box-F12, Box-P2, Box-P3;
- Модули ввода-вывода: DIN16(X)-xx, T-DIN16-xx, DIN8-220, T-DIN8-220-S, T-DIN8-220-B, AIN8-I20, T-AIN8-I20, AIN8-I20C, T-AIN8-I20C, AIN16-I20, T-AIN16-I20, AIN16-P10, T-AIN16-P10, AIN16-P20, T-AIN16-P20, AIN8-U60, T-AIN8-U60, R3IN6x-xx, T-R3IN8-xx, R2IN6-xx, CIN8, AOUT1-05, AOUT1-10, AOUT1-20, AOUT4-U10, DOUT8-R07, T-DOUT8R, T-DOUT8T, DOUT16-T80, DIO16-T05, DIN64-T05, DOUT64-T80, DOUT8-T220, ExDI8-P24, ExDI2x6, ExNMR8, ExDO8-R60, ExDO8-T60, ExDO8-T05, ExDO3-T24, ExDO4-KRU, ExAI4-I20, ExAI2-I20, ExAI4-P20, ExAI4-P2, ExAI8-U60, ExAI4-R20, ExAO-I20, ExR3I4, ExR2I8-1000, ExR2I8-2000, TSE-Pt1000-x, TSE-Pt2000-x, ExLINE, ExADR, ExLineD4, ExDZ , ExSFB2, ExODS-x, ExEM2-127, ExEM2-240;

- Специализированные устройства: AIN16-R20, PLX, EM3, EM3-M, ExEM2-xx, РЗА33, PWRZA, ALine, ExADR, ExPRG, DZ2, PLM-380, PLC220, D-GPS, RTU2 / RTU2-I, RTU3 / RTU3-M, RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF, RTU11, RTU-45-R, RTU6 / RTU9U, T-CS3D8, T-MCT4, DLock, SSI4, ExPRG, ПГС-005D, CHARG, БСС-01, ExVBR, ExCMR, ExDlock, ExRDSE, ExRZA-PU-xx, ExRZA-ITU, ExSRCH, ExTAG-x, ExMTAG, ExTANG, ExRPLT, ExRCR, ExTRACK, ExWCP, ExART, ExAIR-x;
- Шкафы управления, контроля, питания и связи: ШУ-Ex, ШУ-Ex-n, ExБП-n, ExUPS-PWz-x.x/y.y, ExRPWz-x/y, ExRPWBz-x/y, ExUPS-PWBz-x.x/y.y, МК-Ex, МК-Cross, ШУ(FO)-Ex, ШУ(FO)-Ex-n, МК-Ex-n.

Комплекс поддерживает прием сигналов от систем спутниковой навигации GPS/ГЛОНАСС.

Технические устройства, входящие в состав комплексов ДЕКОНТ, размещаются в проектно-компонуемых защитных оболочках – в электротехнических шкафах, щитах, стойках, диспетчерских панелях. Общий вид некоторых возможных вариантов размещения комплексов ДЕКОНТ показан на рисунках 2-5.

Для защиты комплексов ДЕКОНТ от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки (электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных). В зависимости от назначения комплексов ДЕКОНТ различают модификации, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Модификации	Назначение
ДЕКОНТ-ТВ	Предназначен для использования при измерении и учете тепловой энергии и количества теплоносителя (пара по МИ 2451, воды по МИ 2412) в открытых и закрытых системах теплоснабжения (ГОСТ Р 8.592), в системах с установленными датчиками избыточного давления теплоносителя и без.
ДЕКОНТ-Q	Предназначен для использования при измерении и учете среднего объемного (массового) расхода, объема (массы при рабочих и стандартных условиях) и других параметров газа, пара и жидкости согласно требований ГОСТ 8.563.
ДЕКОНТ-АСКУЭ	Предназначен для измерения, коммерческого и технического учета электроэнергии и мощности в автоматизированных информационно-измерительных системах.
УДК-ДЕКОНТ	Предназначен для автоматизированного сбора данных об электропотреблении от счётчиков электрической энергии с цифровыми интерфейсами, а также обработки, хранения и передачи полученной информации.
Деконт-УСПД	Предназначен для построения на его основе цифровых, пространственно распределённых, проектно-компонуемых, иерархических, многофункциональных автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого и технического учета электроэнергии и мощности.
ДЕКОНТ-XXXX…	Другие модификации, согласно РЭ на комплексы ДЕКОНТ. Где XXXX… – цифро-буквенное обозначение модификации, соответствующее составу комплекса в зависимости от конкретного проекта (проектной документации).

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) комплексов ДЕКОНТ состоит из встроенного в устройства (модули, контроллеры) и внешнего, функционирующего на внешних программно-аппаратных платформах (ПЭВМ).

Встроенное ПО заносится во флэш-память микропроцессора устройства (модуля, контроллера) при выпуске из производства и не может быть изменено пользователем. Встроенное ПО выполняет функции аналого-цифрового преобразования электрических сигналов, последующую обработку и передачу в цифровой форме на вышестоящие уровни автоматизированных систем. Встроенное ПО является метрологически значимым.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	XXX.hex*
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание: * - идентификационное наименование программного обеспечения (XXX) соответствует названию устройства, входящего в комплексы ДЕКОНТ	

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик комплексов ДЕКОНТ. Комплексы ДЕКОНТ имеют защиту встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллеров от чтения и записи.

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

Внешнее ПО SCADA SyTrack не является метрологически значимым и включает в себя набор инструментальных и исполнительных модулей. Все программные модули, входящие в состав ПО SCADA SyTrack, не являются метрологически значимым ПО. Состав ПО SCADA SyTrack приведен в руководстве по эксплуатации на комплексы ДЕКОНТ. Идентификационные данные внешнего ПО представлены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SCADA SyTrack
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты внешнего ПО SCADA SyTrack от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «низкий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Структурная схема построения систем на основе комплексов ДЕКОНТ приведена на рисунке 1. Примеры общего вида комплексов ДЕКОНТ приведены на рисунках 2 - 5.

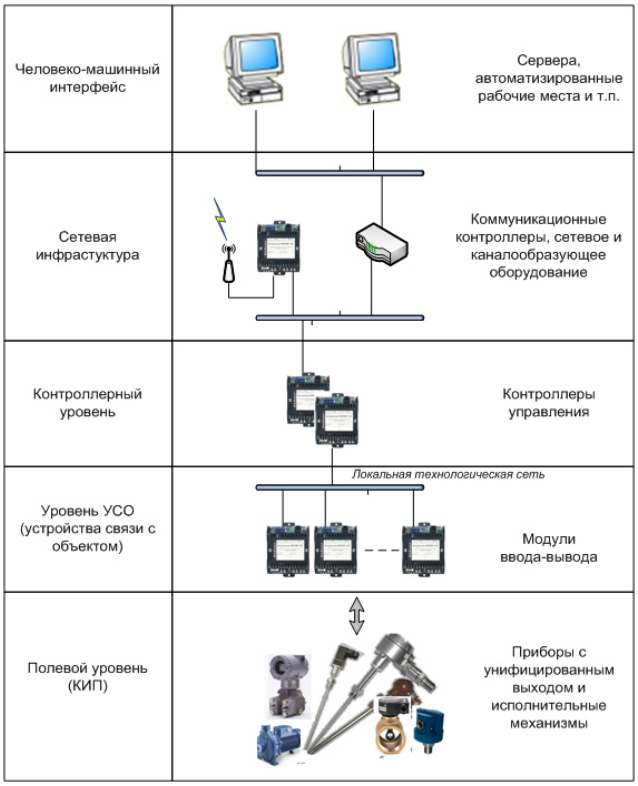


Рисунок 1 – Структурная схема построения систем на основе комплексов ДЕКОНТ

Рисунок 2 – Общий вид шкафа центральной сигнализации (2000×600×600 мм, двустороннего обслуживания) (пример)

Рисунок 3 – Общий вид шкафа управления водонасосной (на основе взрывозащищенного сертифицированного «ШУ-Ех-2») (пример)

Рисунок 4 – Общий вид шкафа диспетчеризации (Риталл, 500×400×250 мм) (пример)

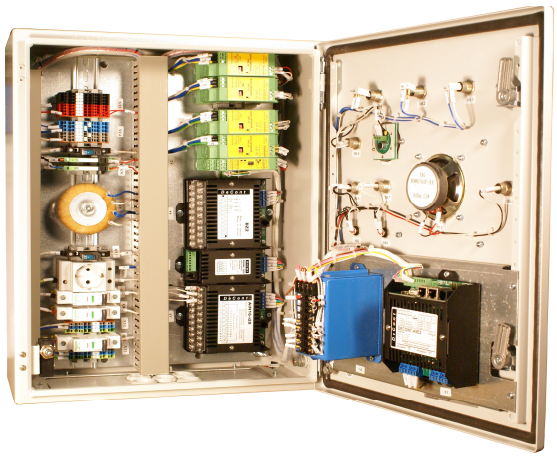


Рисунок 5 – Общий вид шкафа диспетчеризации с голосовой связью (Риталл, 500×400×250 мм) (пример)

Корпуса модулей и контроллеров, входящих в состав комплексов, пломбируются голографическими наклейками. При вскрытии корпуса модуля на его поверхности остаются неудаляемые следы.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики комплексов ДЕКОНТ приведены в таблицах 4-14.

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики комплексов ДЕКОНТ с использованием внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений – в соответствии с описанием типа на соответствующее средство измерений

Наименование средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
NTP-серверы ГЛОНАСС/GPS «DeNTP-GG»	60968-15
Устройства многофункциональные depRTU	64300-16
Модули измерительные многофункциональные EM3-N	52381-13
Модули контроля и управления ячейкой RTU3	47585-11
Модули для измерения активной и реактивной энергии переменного тока EM3	47111-11
Устройства релейной защиты РЗА33	35359-12

Таблица 5 – Метрологические характеристики контроллеров, входящих в состав комплексов ДЕКОНТ, измерения интервалов времени (хода часов) при отсутствии синхронизации по ГЛОНАСС/GPS с «Национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU)»

Тип контроллера	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С
Деконт-A9E2	±0,5 с/сутки	±0,09 с/сутки
Деконт-A9E4	±0,5 с/сутки	±0,09 с/сутки

Таблица 6 – Метрологические характеристики контроллеров, входящих в состав комплексов ДЕКОНТ, измерения интервалов времени (хода часов) при отсутствии синхронизации по ГЛОНАСС/GPS с «Национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU)»

Тип контроллера	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой погрешности при температуре от 0 °С до +15 и от +25 до +50 °С	Пределы допускаемой погрешности при температуре от -40 °С до 0 °С не включ.	Пределы допускаемой погрешности при температуре св. +50 °С до +70 °С
Деконт-A9	±1 с/сутки	±2 с/сутки	±4 с/сутки	±4 с/сутки
Деконт-ExA9	±1 с/сутки	±2 с/сутки	±4 с/сутки	±4 с/сутки
Деконт-ExA9E2	±1 с/сутки	±2 с/сутки	±4 с/сутки	±4 с/сутки
Деконт-182	±1 с/сутки	±2 с/сутки	±4 с/сутки	±4 с/сутки
PLX	±1 с/сутки	±2 с/сутки	±4 с/сутки	±4 с/сутки
I-7188Ex	±1 с/сутки	±2 с/сутки	±4 с/сутки	±4 с/сутки
uPAC-7186EX	±1 с/сутки	±2 с/сутки	±4 с/сутки	±4 с/сутки

Таблица 7 – Метрологические характеристики для аналоговых модулей ввода, входящих в состав комплексов ДЕКОНТ

Тип модуля	Наименование характеристики	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ, приведённой γ*, %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С
AIN8-I20	Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 10	±0,25 (γ)	±0,1 (γ)
	Сила постоянного тока, мА	от 0 до 5	±0,25 (γ)	±0,1 (γ)
		от 0 до 20		
		от 4 до 20		

Продолжение таблицы 7

Тип модуля	Наименование характеристики	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ, приведённой γ*, %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С
T-AIN8-I20	Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 10	±0,25 (γ)	±0,1 (γ)
	Сила постоянного тока, мА	от 0 до 5		
		от 0 до 20		
		от 4 до 20		
AIN8-U60; T-AIN8-U60; ExAI8-U60	Напряжение постоянного тока, мВ	от 0 до 60	±0,15 (Δ)	±0,06 (Δ)
AIN8-I20C; T-AIN8-I20C	Сила постоянного тока, мА	от 0 до 20	±0,1 (γ)	±0,05 (γ)
		от 4 до 20		
	Сила постоянного тока утечки, мА	от 0 до 20	±0,25 (γ)	±0,125 (γ)
		от 4 до 20		
T-CS3D8A1	Сила постоянного тока, мА	от 4 до 20	±1,0 (γ)	±0,5 (γ)
Z-AIN6-I20; A9-AIN6-I20; AIN16-I20; T-AIN16-I20	Сила постоянного тока, мА	от 0 до 20	±0,1 (γ)	±0,05 (γ)
		от 4 до 20		
AIN16-P10; T-AIN16-P10	Напряжение постоянного тока, В	от -10 до +10	±0,1 (γ)	±0,05 (γ)
		от -5 до +5		
		от 0 до 5		
		от 0 до 10		
AIN16-P20; T-AIN16-P20	Сила постоянного тока, мА	от -20 до +20	±0,1 (γ)	±0,05 (γ)
		от 0 до 20		
		от 4 до 20		
ExAI2-I20; ExAI4-I20; ExAI4-I21; ExAI4-P20;	Сила постоянного тока, мА	от 0 до 20	±0,25 (γ)	±0,1 (γ)
		от 4 до 20		
ExAI4-P2	Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 2	±0,25 (γ)	±0,1 (γ)

Продолжение таблицы 7

Тип модуля	Наименование характеристики	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ, приведённой γ*, %	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С
Т-МСТ4	Сила постоянного тока, А	от 0,001 до 1,0	±0,5 (γ)	±0,1 (γ)
		от 0,001 до 0,25		
		от 0,001 до 0,063		
	Напряжение переменного тока, В	от 10 до 110	±0,5 (γ)	±0,1 (γ)
RTU9U	Напряжение переменного тока, В	от 17,3 до 120	±0,5 (γ)	±0,1 (γ)
		от 40 до 400		
ExR3I4	Сопротивление постоянному току, Ом	от 38 до 210	±0,2 (γ)	±0,1 (γ)
R3IN6-50	Сопротивление постоянному току, Ом	от 38 до 105	±0,2 (γ)	±0,1 (γ)
Т-R3IN4-50; Т-R3IN8-50	Сопротивление постоянному току, Ом	от 38 до 160	±0,2 (γ)	±0,1 (γ)
R3IN6-100	Сопротивление постоянному току, Ом	от 76 до 210	±0,2 (γ)	±0,1 (γ)
Т-R3IN4-100; Т-R3IN8-100	Сопротивление постоянному току, Ом	от 76 до 320	±0,2 (γ)	±0,1 (γ)
R3IN6-500; Т-R3IN8-500	Сопротивление постоянному току, Ом	от 380 до 1050	±0,2 (γ)	±0,1 (γ)
R3IN6H-50	Сопротивление постоянному току, Ом	от 48 до 160	±0,2 (γ)	±0,1 (γ)
R3IN6H-100	Сопротивление постоянному току, Ом	от 96 до 320	±0,2 (γ)	±0,1 (γ)
R2IN6-1000; ExR2I8-1000	Сопротивление постоянному току, Ом	от 0 до 2000	±0,2 (γ)	±0,1 (γ)
R2IN6-2000; ExR2I8-2000	Сопротивление постоянному току, Ом	от 0 до 4500	±0,2 (γ)	±0,1 (γ)
Примечание: * - пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерения) погрешности.				

Таблица 8 – Метрологические характеристики для аналоговых модулей вывода, входящих в состав комплексов ДЕКОНТ

Тип модуля	Наименование характеристики	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности γ*, %	Сопротивление нагрузки, кОм,
AOUT1-05	Сила постоянного тока, мА	от 0 до 5	±0,1	менее 4
AOUT1-20; Ex-AO-I20	Сила постоянного тока, мА	от 0 до 20	±0,1	менее 1
AOUT1-10	Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 10	±0,1	более 1
AOUT4-10	Напряжение постоянного тока, В	от 0 до 10	±0,1	более 2
Примечания 1) * - пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерения) погрешности. 2) Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С составляют ½ от пределов допускаемой основной погрешности.				

Таблица 9 – Метрологические характеристики для модулей измерения частоты и счета импульсов, входящих в состав комплексов ДЕКОНТ

Наименование характеристики	CIN8	DIN16C-24	DIN16F-24	T-DIN16-24	ExDI8 –P24
Измеряемый параметр	Счет импульсов и частота входного сигнала	Счет импульсов	Счет импульсов и частота входного сигнала	Счет импульсов и частота входного сигнала	Счет импульсов и частота входного сигнала
Диапазон входного сигнала $f_{вх}$, Гц	от 1 до 5000	от 0,1 до 200	от 0,1 до 200	от 0,1 до 200	от 0,1 до 200
Длительность импульса, % от длины минимального периода, не менее	от 40 до 60	от 40 до 60	от 40 до 60	от 40 до 60	от 40 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов, имп	±1	±1	±1	±1	±1

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	CIN8	DIN16C-24	DIN16F-24	T-DIN16-24	ExDI8 –P24
Время измерения частоты $t_{изм}$, мс	1000	-	Програм-мируется в диапазоне от 5 до 65000	Програм-мируется в диапазоне от 5 до 65000	Програм-мируется в диапазоне от 5 до 65000
Временное разрешение $t_{раз}$, мс	-	-	1	1	1
Пределы допускаемой относительной погрешности канала измерения частоты, %	$(1/(t_{изм}\cdot f_{вх}))\cdot 100+0,01$	-	$(t_{раз}/t_{изм})\cdot 100+ +0,01$	$(t_{раз}/t_{изм})\cdot 100+ +0,01$	$(t_{раз}/t_{изм})\cdot 100+ +0,01$

Таблица 10 – Метрологические характеристики для модулей измерения параметров электроэнергии, входящих в состав комплексов ДЕКОНТ

Наименование характеристики	Значение	Наименование модулей
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной электрической энергии	Равны пределам погрешности, установленным для класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22	EM3-100/5/0,5S-H; EM3-100/5/0,5S-V; EM3-100/5/0,5S-M; EM3-100/1/0,5S-H; EM3-100/1/0,5S-V; EM3-100/1/0,5S-M; EM3-400/5/0,5S-H; EM3-400/5/0,5S-V; EM3-400/5/0,5S-M; EM3-400/1/0,5S-H; EM3-400/1/0,5S-V; EM3-400/1/0,5S-M; ExEM2-127; ExEM2-240; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии	Равны пределам погрешности, установленным для класса точности 1,0 по ГОСТ 31819.23	

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение	Наименование модулей
Диапазон измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, В	от 17,3 до 69	EM3-100/5/0,5S-H; EM3-100/5/0,5S-V; EM3-100/5/0,5S-M; EM3-100/1/0,5S-H; EM3-100/1/0,5S-V; EM3-100/1/0,5S-M; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB
	от 69,0 до 276	EM3-400/5/0,5S-H; EM3-400/5/0,5S-V; EM3-400/5/0,5S-M; EM3-400/1/0,5S-H; EM3-400/1/0,5S-V; EM3-400/1/0,5S-M
	от 60 до 140	ExEM2-127
	от 144 до 276	ExEM2-240
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, %	±0,5	EM3-100/5/0,5S-H; EM3-100/5/0,5S-V; EM3-100/5/0,5S-M; EM3-100/1/0,5S-H; EM3-100/1/0,5S-V; EM3-100/1/0,5S-M; EM3-400/5/0,5S-H; EM3-400/5/0,5S-V; EM3-400/5/0,5S-M; EM3-400/1/0,5S-H; EM3-400/1/0,5S-V; EM3-400/1/0,5S-M; ExEM2-127; ExEM2-240; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение	Наименование модулей
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1	EM3-100/5/0,5S-H; EM3-100/5/0,5S-V; EM3-100/5/0,5S-M; EM3-100/1/0,5S-H; EM3-100/1/0,5S-V; EM3-100/1/0,5S-M; EM3-400/5/0,5S-H; EM3-400/5/0,5S-V; EM3-400/5/0,5S-M; EM3-400/1/0,5S-H; EM3-400/1/0,5S-V; EM3-400/1/0,5S-M; ExEM2-127; ExEM2-240; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB
Диапазон измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, А	от 0,05 до 7,5	EM3-100/5/0,5S-H; EM3-100/5/0,5S-V; EM3-100/5/0,5S-M; EM3-400/5/0,5S-V; EM3-400/5/0,5S-M; ExEM2-127; ExEM2-240; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB
	от 0,01 до 1,5	EM3-100/1/0,5S-H; EM3-100/1/0,5S-V; EM3-100/1/0,5S-M; EM3-400/1/0,5S-H; EM3-400/1/0,5S-V; EM3-400/1/0,5S-M

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение	Наименование модулей
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, %	±0,5	EM3-100/5/0,5S-H; EM3-100/5/0,5S-V; EM3-100/5/0,5S-M; EM3-100/1/0,5S-H; EM3-100/1/0,5S-V; EM3-100/1/0,5S-M; EM3-400/5/0,5S-H; EM3-400/5/0,5S-V; EM3-400/5/0,5S-M; EM3-400/1/0,5S-H; EM3-400/1/0,5S-V; EM3-400/1/0,5S-M; ExEM2-127; ExEM2-240; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1	EM3-100/5/0,5S-H; EM3-100/5/0,5S-V; EM3-100/5/0,5S-M; EM3-100/1/0,5S-H; EM3-100/1/0,5S-V; EM3-100/1/0,5S-M; EM3-400/5/0,5S-H; EM3-400/5/0,5S-V; EM3-400/5/0,5S-M; EM3-400/1/0,5S-H; EM3-400/1/0,5S-V; EM3-400/1/0,5S-M; ExEM2-127; ExEM2-240; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение	Наименование модулей
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц,	от 40 до 60	EM3-100/5/0,5S-H; EM3-100/5/0,5S-V; EM3-100/5/0,5S-M; EM3-100/1/0,5S-H; EM3-100/1/0,5S-V; EM3-100/1/0,5S-M; EM3-400/5/0,5S-H; EM3-400/5/0,5S-V; EM3-400/5/0,5S-M; EM3-400/1/0,5S-H; EM3-400/1/0,5S-V; EM3-400/1/0,5S-M; ExEM2-127; ExEM2-240; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, Гц	±0,01	EM3-100/5/0,5S-M; EM3-100/1/0,5S-M; EM3-400/5/0,5S-M; EM3-400/1/0,5S-M; ExEM2-127; ExEM2-240; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB
	±0,1	EM3-100/5/0,5S-H; EM3-100/5/0,5S-V; EM3-100/1/0,5S-H; EM3-100/1/0,5S-V; EM3-400/5/0,5S-H; EM3-400/5/0,5S-V; EM3-400/1/0,5S-H; EM3-400/1/0,5S-V
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С, Гц	±0,005	EM3-100/5/0,5S-M; EM3-100/1/0,5S-M; EM3-400/5/0,5S-M; EM3-400/1/0,5S-M; ExEM2-127; ExEM2-240; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB

Продолжение таблицы 10

Наименование характеристики	Значение	Наименование модулей
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С, Гц	±0,05	ЕМ3-100/5/0,5S-H; ЕМ3-100/5/0,5S-V; ЕМ3-100/1/0,5S-H; ЕМ3-100/1/0,5S-V; ЕМ3-400/5/0,5S-H; ЕМ3-400/5/0,5S-V; ЕМ3-400/1/0,5S-H; ЕМ3-400/1/0,5S-V
Диапазон измерения коэффициента мощности	от -1 до +1	ЕМ3-100/5/0,5S-H; ЕМ3-100/5/0,5S-V; ЕМ3-100/5/0,5S-M; ЕМ3-100/1/0,5S-H; ЕМ3-100/1/0,5S-V; ЕМ3-100/1/0,5S-M; ЕМ3-400/5/0,5S-H; ЕМ3-400/5/0,5S-V; ЕМ3-400/5/0,5S-M; ЕМ3-400/1/0,5S-H; ЕМ3-400/1/0,5S-V; ЕМ3-400/1/0,5S-M; ExEM2-127; ExEM2-240; RTU6; RTU3-ME, RTU3-MR, RTU3-MP, RTU3-MF; RTU-45-R; RTU-45-T; RTU-45-F; RTU45-RB; RTU45-TB; RTU45-FB
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности	±0,05	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,02	

Таблица 11 – Метрологические характеристики для устройств релейной защиты, входящих в состав комплексов ДЕКОНТ

Наименование характеристики	Значение	Тип устройства
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной электрической энергии	Равны пределам погрешности, установленным для класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22	РЗА33/100/5/XX; РЗА33/100/1/XX; РЗА33/400/5/XX; РЗА33/400/1/XX
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии	Равны пределам погрешности, установленным для класса точности 1,0 по ГОСТ 31819.23	
Диапазон измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, В	от 5 до 120	РЗА33/100/5/XX; РЗА33/100/1/XX
	от 20 до 280	РЗА33/400/5/XX; РЗА33/400/1/XX

Продолжение таблицы 11

Наименование характеристики	Значение	Тип устройства
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, %	±0,5	РЗА33/100/5/XX; РЗА33/100/1/XX; РЗА33/400/5/XX; РЗА33/400/1/XX
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения среднеквадратического значения напряжения переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1	
Диапазон измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, А	от 0,05 до 75	РЗА33/100/5/XX; РЗА33/400/5/XX
	от 0,01 до 15	РЗА33/100/1/XX; РЗА33/400/1/XX
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, %: – в диапазоне от 0,05 до 7,5 А приведенная к $I_{ном}$=5 А; – в диапазоне от 7,5 до 75 А приведенная к $I_{макс}$=75 А	±0,5	РЗА33/100/5/XX; РЗА33/400/5/XX
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, %: – в диапазоне от 0,01 до 1,5 А приведенная к $I_{ном}$=1 А; – в диапазоне от 1,5 до 15 А приведенная к $I_{макс}$=15 А	±0,5	РЗА33/100/1/XX; РЗА33/400/1/XX
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %: – в диапазоне от 0,05 до 7,5 А приведенная к $I_{ном}$=5 А; – в диапазоне от 7,5 до 75 А приведенная к $I_{макс}$=75 А	±0,1	РЗА33/100/5/XX; РЗА33/400/5/XX

Продолжение таблицы 11

Наименование характеристики	Значение	Тип устройства
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %: – в диапазоне от 0,01 до 1,5 А приведенная к $I_{ном}$=1 А; – в диапазоне от 1,5 до 15 А приведенная к $I_{макс}$=15 А	±0,1	РЗА33/100/1/XX; РЗА33/400/1/XX
Диапазон измерения частоты переменного тока, Гц	от 40 до 60	РЗА33/100/5/XX; РЗА33/100/1/XX; РЗА33/400/5/XX; РЗА33/400/1/XX
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, Гц	±0,01	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С, Гц	±0,005	
Диапазон измерения коэффициента мощности	от -1 до +1	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности	±0,05	
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С	±0,02	

Таблица 12 – Метрологические характеристики для модулей управления ячейкой, входящих в состав комплексов ДЕКОНТ

Наименование характеристики	Значение	Тип модуля
Диапазон измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, А	от 0,05 до 7,5	RTU3; RTU3-M; RTU11
Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона измерения) погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, %	±1,0	RTU3
	±0,5	RTU3-M
	±0,5	RTU11

Продолжение таблицы 12

Наименование характеристики	Значение	Тип модуля
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к верхнему значению диапазона измерения) погрешности измерения среднеквадратического значения силы переменного тока в диапазоне частот от 40 до 60 Гц, вызываемой изменением температуры окружающей среды на 10 °С, %	±0,1	RTU3; RTU3-M; RTU11

Таблица 13 – Основные технические характеристики комплексов ДЕКОНТ

Характеристика	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, ºС - относительная влажность, %	 от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха (группа С2 по ГОСТ Р 52931-2008), ºС - относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +30 ºС (без конденсации влаги), %	 от -40 до +70 от 10 до 100
Параметры напряжения питания	См. таблицу 14
Синусоидальные вибрации: – частота вибрации, Гц – амплитуда смещения, мм	 от 10 до 55 0,15
Средний срок службы, лет	40
Средняя наработка на отказ, ч	140000

Таблица 14 – Параметры напряжения питания комплексов ДЕКОНТ

Исполнение по напряжению питания, В	Диапазон питания напряжением переменного тока в диапазоне частот 50±5 Гц, В	Диапазон питания напряжением постоянного тока, В
36	от 24 до 48	от 24 до 63
100	от 50 до 140	от 50 до 200
127	от 80 до 150	от 80 до 190
230	от 100 до 270	от 100 до 350

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

– Комплекс информационный, измерительный и управляющий «ДЕКОНТ» и «ДЕКОНТ-Ex» (комплектность по спецификации заказа).

– Комплексы информационные, измерительные и управляющие «ДЕКОНТ». Руководство по эксплуатации. Часть 1. Общепромышленная серия. Техническое описание». ДПАВ.421457.202.РЭ.

– Комплексы информационные, измерительные и управляющие «ДЕКОНТ». Руководство по эксплуатации. Часть 2. Взрывозащищенная серия «ДЕКОНТ-Ex». ДПАВ.421457.301.РЭ.

– ДПАВ.421457.202 МП с изменением № 1 «Комплексы информационные, измерительные и управляющие «ДЕКОНТ» и «ДЕКОНТ-Ex». Методика поверки».

– Программное обеспечение на CD (компакт-дисках) – SCADA SyTrack.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам информационным, измерительным и управляющим «ДЕКОНТ» и «ДЕКОНТ-Ex»

ГОСТ 26.205-88 Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия;

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

ГОСТ Р 51840-2001 Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики;

ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92) Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ГОСТ Р МЭК 870-3-93 Устройства и системы телемеханики. Часть 3. Интерфейсы (электрические характеристики);

ГОСТ IEC 60870-4-2011 Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования;

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности;

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;

Технические условия «Комплексы информационные, измерительные и управляющие «ДЕКОНТ» (ТУ 4252-001-86507412-2012) и «ДЕКОНТ-Ex» (ТУ 3148-005-86507412-2019).

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Компания ДЭП» (ООО «Компания ДЭП»)

ИНН 7706691024

Адрес: 117545 г. Москва, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8

Юридический адрес: 117545, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Центральное, ул. Подольских Курсантов, д. 3, стр. 8

Телефон: +7 (495) 995-00-12

E-mail: mail@dep.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.