

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 и учета 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 32144-2013 и их статистической обработки;
- 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 с последующей обработкой встроенными микропроцессорами.

Устройства являются многофункциональными изделиями и предназначены для использования в составе разнообразных автоматизированных систем, в том числе систем, построенных на базе информационного, измерительного и управляющего комплекса «ДЕКОНТ», на энергообъектах среднего и высокого напряжения.

Устройства имеют модульную проектно-компонованную архитектуру и состоят из функциональных модулей (модули электроизмерительные, модули ввода-вывода, процессорные модули, модули питания и др.).

Устройства могут применяться в качестве:

- устройства связи с объектом (УСО);
- удаленного терминала (RTU);
- контроллера ячейки комплектного распределительного устройства (КРУ);
- контроллера присоединения;
- контроллера энергообъекта;
- концентратора данных и преобразователя протоколов;
- коммуникационного шлюза объекта;
- регистратора аварийных событий;
- прибора для измерения показателей качества электроэнергии;
- прибора учета электроэнергии;
- устройства релейной защиты и автоматики;
- устройств сопряжения и др.

Устройства могут применяться в составе автоматизированных систем управления электрических подстанций среднего и высокого напряжения в качестве источников технологической информации для различных интеллектуальных микропроцессорных приборов, подключаемых к шине процесса (прием и выдача цифрового потока по IEC 61850-9-2/IEC 61850-9-2LE и по пункту 2.22 ТУ 4252-501-865074/2-2014 «Устройства



многофункциональные depRTU. Технические условия» (далее по тексту - ТУ) и шине подстанции (прием и выдача цифрового потока по пункту ТУ № 2.22)).

Интерфейсы связи устройств предназначены для приема-передачи данных по различным средам передачи устройствам верхнего уровня (например, программируемые логические контроллеры, компьютерные серверы, устройства отображения информации и др.).

Устройства поддерживают следующие протоколы обмена данными:

– протоколы цифровой подстанции по IEC 61850-9-2/IEC 61850-9-2LE и по пункту ТУ № 2.22);

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

– протоколы по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, Modbus-TCP, Modbus-RTU и другие.

Синхронизация времени в устройствах осуществляется от системы GPS или ГЛОНАСС, а также по входному сигналу 1PPS и средствами протоколов NTP, SNTP, RTP.

В устройствах также имеется выход для синхронизации по 1PPS.

Устройства выпускаются в модификациях, определяемых:

– конструктивным исполнением;

– 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.

Типы каналов ввода-вывода и их метрологические характеристики приведены в таблицах 4-15.

Таблица 1 - Формирование строки обозначения устройств

depRTU-A-B1-...-Bx-[...]-Y1-...Yx		
Конструктивное исполнение		
A	-	крейтовое исполнение (IP20 по ГОСТ 14254-96) высотой не более 125 мм
	H	крейтовое исполнение (IP20 по ГОСТ 14254-96) высотой не более 180 мм
	S	крейтовое исполнение (IP20 по ГОСТ 14254-96) высотой не более 125 мм (с креплением модулей болтами на передней панели)
	ПП	полевое исполнение (IP65 по ГОСТ 14254-96)
	LT	исполнение LT (IP20 по ГОСТ 14254-96)
	EM	исполнение EM (IP51 по ГОСТ 14254-96)
Электрические измерения		
B1 ... Bx	nMIxy	измерение тока (прямой ввод), где y=1 при $I_{ном}=1$ А, y - отсутствует при $I_{ном}=5$ А
	nMUxy	измерение напряжения (прямой ввод), где y=230 при $U_{ном}=230$ В, y - отсутствует при $U_{ном}=57,7$ В
	где n - количество измерительных каналов от 0 до 1000, x - заглавная латинская буква, обозначающая тип измерительного канала согласно таблице 7	



Продолжение таблицы 1

depRTU-A-B1-...-Bx-[...]-Y1-...Yx		
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
	nClx	унифицированные сигналы счетного ввода
	где n - количество измерительных каналов от 0 до 1000, x - заглавная латинская буква, обозначающая тип измерительного канала согласно таблицам 13-15, а также таблицам, приведенным в РЭ. Типы и обозначения унифицированных дискретных вводов (Dix) и выводов (DOx) приведены в РЭ на устройства.	
Расчетные функции устройства		
D1 ... Dx	Wx	учет электроэнергии переменного тока, x - заглавная латинская буква, обозначающая исполнение согласно таблице 8
	Ex	учет электроэнергии постоянного тока, x - заглавная латинская буква, обозначающая исполнение согласно таблице 9
	Q	измерение показателей качества электроэнергии (ПКЭ)
	SER	регистрация аварийных событий (РАС)
	SVxxxY ₁ Y ₂ Y ₃ Y ₄	SV-поток, где xxx = 80 либо 256; Y ₁ , Y ₂ , Y ₃ , Y ₄ - заглавные латинские буквы, обозначающие исполнение устройства по точности измерения, в соответствии с таблицами 11, 12
	C1	функция автоматики управления выключателем (АУВ)
	R	функция релейной защиты и автоматики (РЗА)
	C2	функция определения места повреждения (ОМП)
и другие функции - обозначения в соответствии с РЭ на устройства		
Коммуникационные возможности		
E1 ... Ex	nRSxxx	интерфейсы RS-485, RS-422, RS-232, xxx = 485, 422, 232 соответственно
	nETX	интерфейс 10/100Base-TX
	nEFX	интерфейс 10/100Base-FX
	где n - количество каналов от 0 до 1000. Интерфейсы 1000Base-TX, 1000Base-FX, USB-device, USB-host, USB Security key, HDMI, LVDS, GSM, GPS, вход 1PPS, выход 1PPS и другие коммуникационные возможности - обозначения в соответствии с РЭ на устройства.	
Модули электропитания		
F1 ... Fx	nU230	первичное питание 230 В постоянного тока
	nU24	первичное питание 24 В постоянного тока
	где n - количество модулей электропитания от 0 до 1000. Другие модули электропитания - обозначения в соответствии с РЭ на устройства.	



Продолжение таблицы 1

depRTU-A-B1-...-Bx-[...]-Y1-...Yx		
Дополнительные возможности центрального процессора устройства		
G1 ... Gx	Fn	увеличенный флэш, где «n» - размер в гигабайтах
	Rxy	панель индикации и управления, x - цифра от 1 до 9, y - заглавная латинская буква, обозначающая исполнение в соответствии с РЭ на устройства.
	Другие дополнительные возможности - обозначения в соответствии с РЭ на устройства.	
Дополнительные возможности встроенного программного обеспечения		
H1 ... Hx	поддержка протоколов передачи по МЭК-60870-5-101 / МЭК-60870-5-104, Modbus RTU / Modbus TCP, IEC 61850-9-2 / IEC 61850-9-2 LE, IEC 61850-8-1 server, IEC 62439 (PRP / HSR), IEEE 1588v2 (PTP) и др. - обозначения в соответствии с руководством по эксплуатации на устройства.	
... Y1 ... Yx	Другие возможности - обозначения в соответствии с руководством по эксплуатации на устройства.	
Примечание - Порядок цифробуквенных обозначений может быть изменен изготовителем		

Для устройств исполнения depRTU-LT-xxx 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

Устройства выпускаются в следующих типах конструктивов:

- полевое исполнение;
- крейтовое исполнение;
- исполнение LT (локальный терминал);
- исполнение EM.

Устройство крейтового исполнения состоит 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.

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



Примеры расшифровки строки обозначения устройства.

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

- 4 канала измерения переменного тока (диапазон измерений и пределы допускаемых погрешностей в соответствии с обозначением А по таблице 6);
- 4 канала измерения переменного тока (диапазон измерений и пределы допускаемых погрешностей в соответствии с обозначением К по таблице 6);
- 48 каналов дискретного ввода (характеристики в соответствии с РЭ для обозначения С);
- 2 канала дискретного вывода (характеристики в соответствии с РЭ для обозначения А);
- 28 каналов дискретного вывода (характеристики в соответствии с РЭ для обозначения А);
- 2 сетевых интерфейса 10/100Base-FX.

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

- 16 каналов дискретного ввода (характеристики в соответствии с РЭ для обозначения К);
- 2 канала дискретного вывода (характеристики в соответствии с РЭ для обозначения А);
- 2 сетевых интерфейса 10/100Base-FX;
- номинальное напряжение питания 230 В постоянного тока.

Внешний вид конструктивных исполнений устройств, места пломбирования и нанесения знаков поверки приведены на рисунках 1-6.

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.

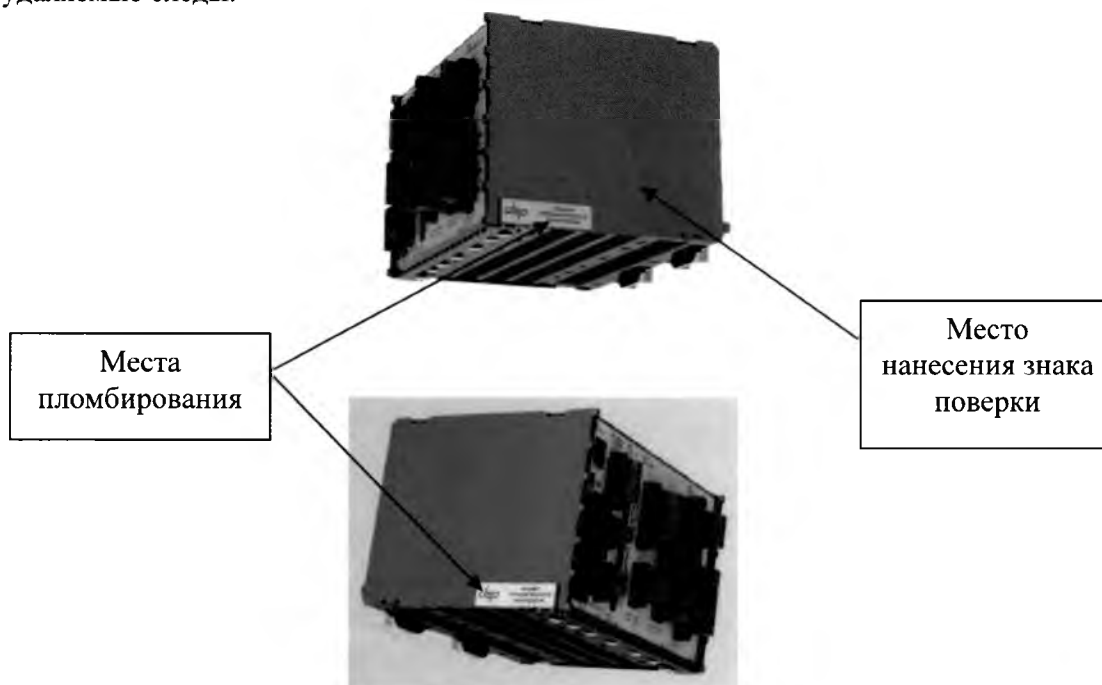


Рисунок 1 - Внешний вид крейтового исполнения устройств depRTU



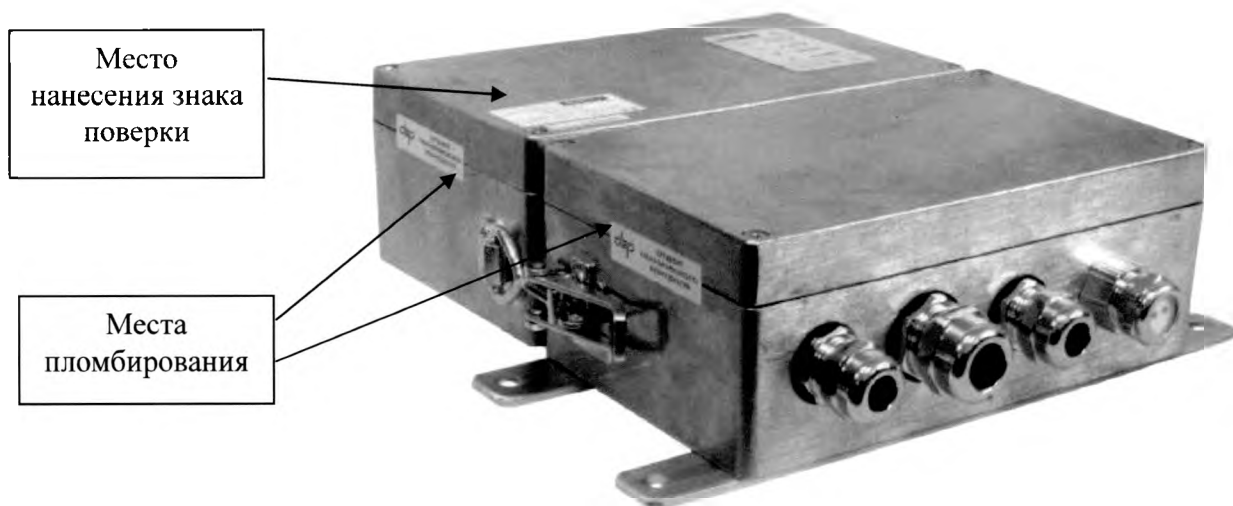


Рисунок 2 - Внешний вид полевого исполнения устройств depRTU-ПП

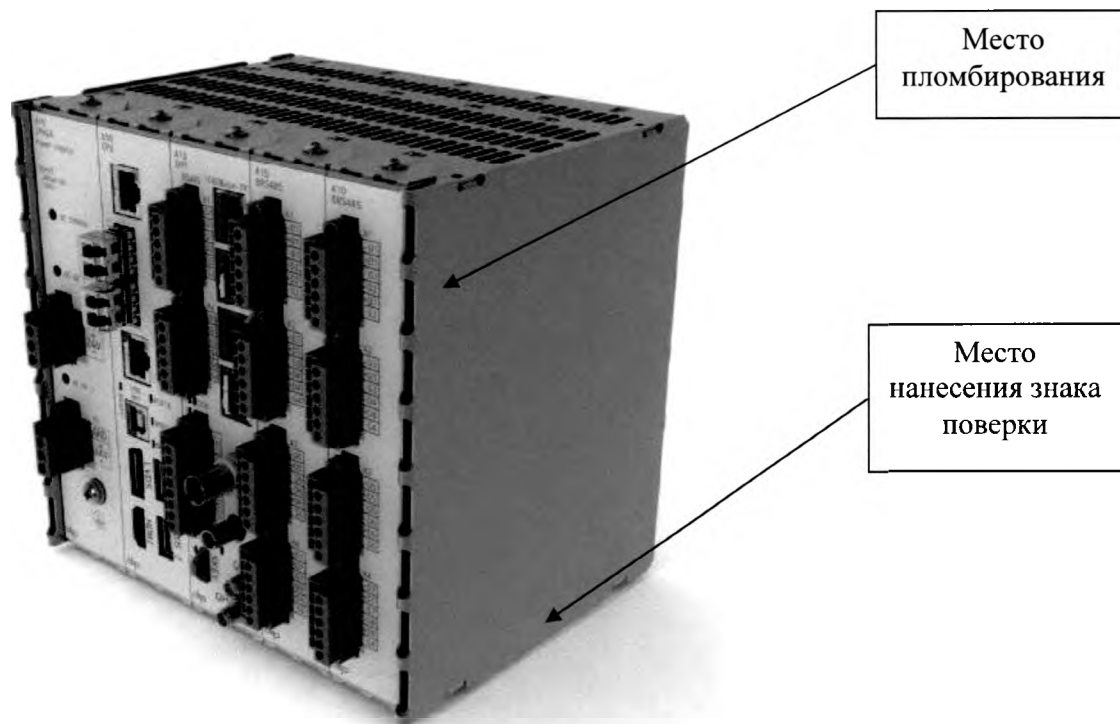


Рисунок 3 - Внешний вид крейтового исполнения устройств depRTU-Н

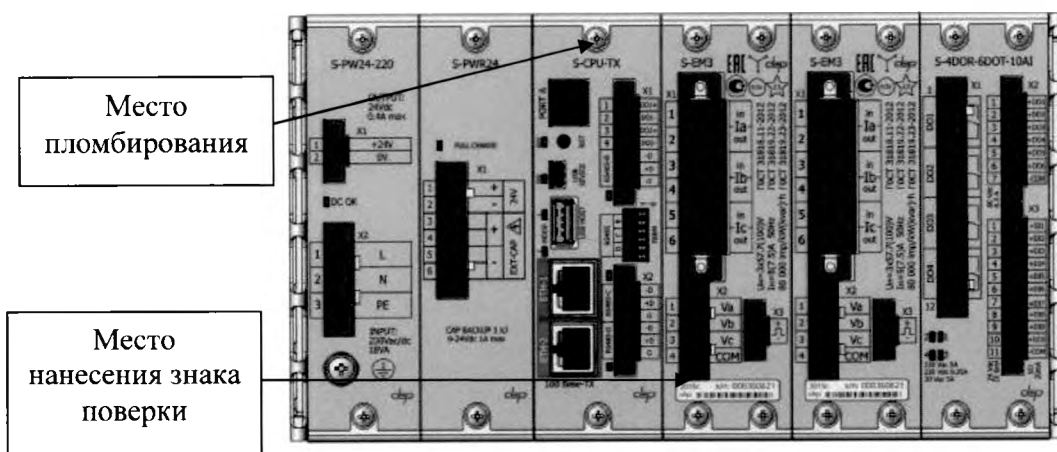


Рисунок 4 - Внешний вид крейтового исполнения устройств derRTU-S

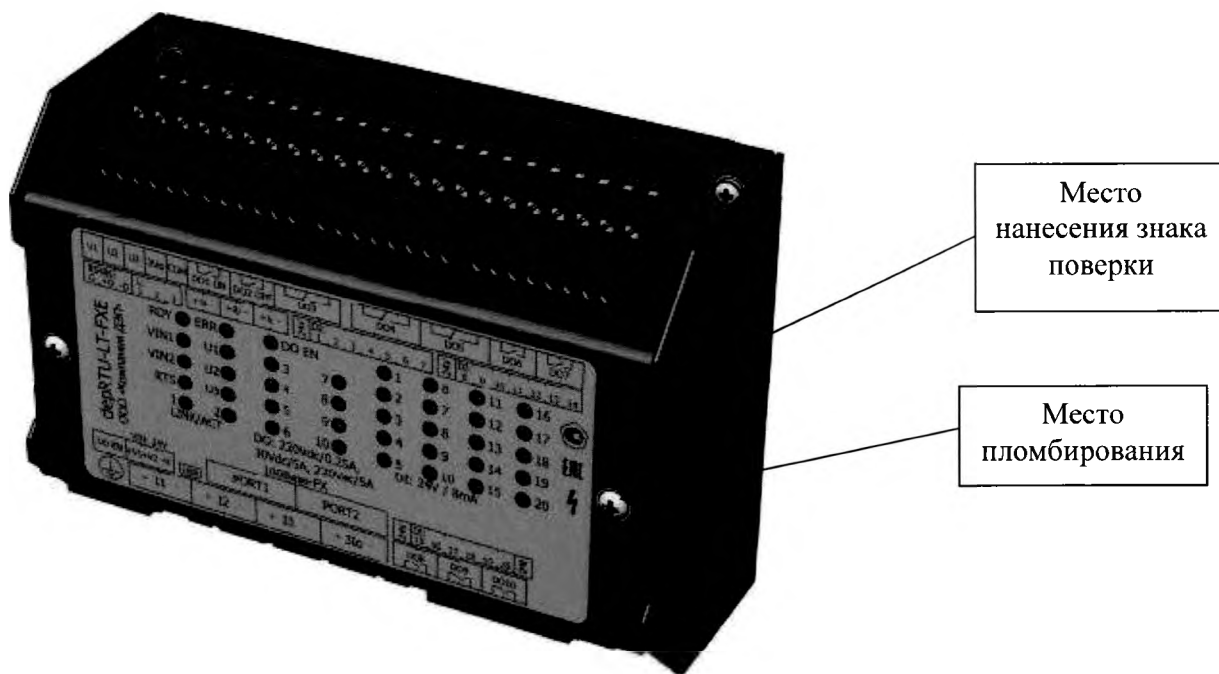


Рисунок 5 - Внешний вид исполнения устройств derRTU-LT



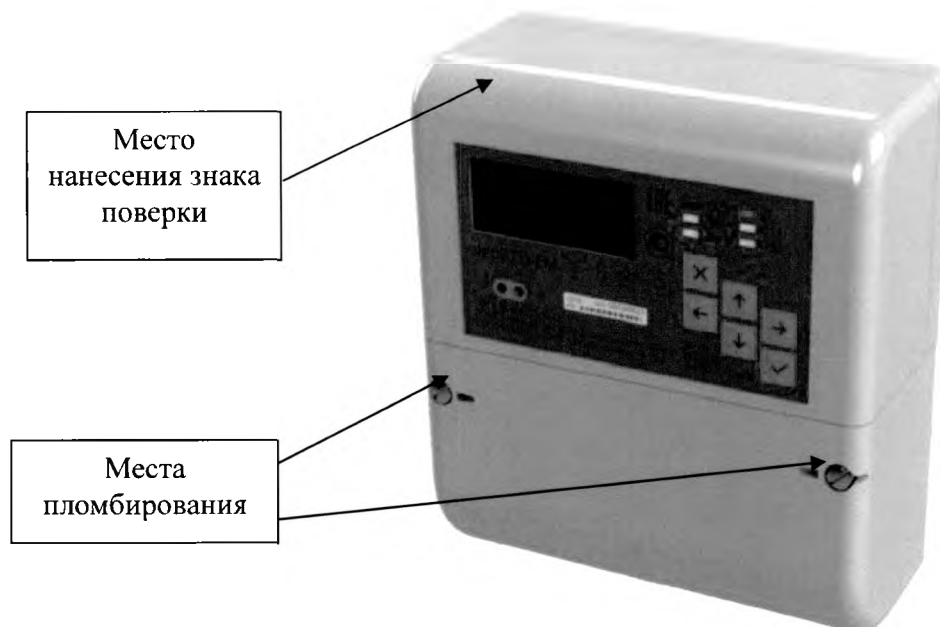


Рисунок 6 - Внешний вид исполнения устройств depRTU-EM

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-потокaв МЭК 61850-9-2LE «depCalibrSV».

Программное обеспечение для проверки и калибровки сигналов SV-потокaв МЭК 61850-9-2LE «depCalibrSV» сертифицировано ФГУП «ВНИИМС» и внесено в реестр системы добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений ФГУП «ВНИИМС» (сертификат соответствия № ТП 027-15 от 20.01.2015 г.).



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 в таблицах 4 - 16.

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: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	20 ± 5 от 30 до 80
Рабочие условия: - 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 плюс 30 °С, %	От минус 40 до плюс 70 От минус 70 до плюс 55 до 98

Таблица 5 - Метрологические характеристики измерения интервалов времени (хода часов) при отсутствии синхронизации по ГЛОНАСС/GPS с «Национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC (SU)»

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при температуре от 0 до плюс 50 °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при температуре от минус 40 до 0 °С	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при температуре от плюс 50 до плюс 70 °С
± 1 с/сутки	± 2 с/сутки	± 4 с/сутки	± 4 с/сутки



Таблица 6 - 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 7 - Метрологические характеристики при измерении параметров электроэнергии переменного тока (Mlx / MUx)

Обозначение	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ , относительной δ , %, приведённой γ^* , %	
Ml	A	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, A	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,001 \cdot I_{\text{НОМ}} (\Delta)$
	B	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, A	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,1 (\delta)$
	C	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, A	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,002 \cdot I_{\text{НОМ}} (\Delta)$
	D	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, A	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,2 (\delta)$
	E	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, A	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,005 \cdot I_{\text{НОМ}} (\Delta)$
	F	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, A	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5 (\delta)$
	G	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, A	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} (\Delta)$
	H	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, A	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 1,0 (\delta)$
	K	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, A	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ От $2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $40 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,001 \cdot I_{\text{НОМ}} (\Delta)$ $\pm 1,5 (\delta)$



Продолжение таблицы 7

Обозначение		Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ , относительной δ , %, приведённой γ^* , %
MI	L	Среднеквадратическое значение силы переменного тока нулевой последовательности I_0 , А	От 0 до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 (\delta)$
	M	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, А	От 0,001 до 1, От 0,001 до 0,25 От 0,001 до 0,063	$\pm 0,5 (\gamma)$
MU	A	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	От $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,001 \cdot U_{\text{ном}} (\Delta)$
	B	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	От $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 (\delta)$
	C	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	От $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,002 \cdot U_{\text{ном}} (\Delta)$
	D	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	От $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 (\delta)$
	E	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	От $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,005 \cdot U_{\text{ном}} (\Delta)$
	F	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	От $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5 (\delta)$
	G	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	От $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,01 \cdot U_{\text{ном}} (\Delta)$
	H	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, В	От $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 1,0 (\delta)$
	K	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока нулевой последовательности U_0 , В	От 0 до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$ От 0 до 10	$\pm 0,2 (\delta)$ $\pm 1,0 (\delta)$

Примечания

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

2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на $\pm 10^\circ\text{C}$ составляют $\frac{1}{2}$ от пределов допускаемой основной погрешности.



Таблица 8 - 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	$\pm 0,01$ (Δ)
	Коэффициент мощности K_P ($K_P = P/S$)	От минус 1 до плюс 1	$\pm 0,2$ (δ)
	Угол между напряжением и током каждой фазы, ...°	От минус 180 до плюс 180	$\pm 0,5$ (Δ)
	Активная мощность P , Вт	От $0,8 \cdot U_{НОМ}$ до $1,2 \cdot U_{НОМ}$, От $0,01 \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}$, $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,2$ (δ) для: $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < K_P \leq 1$
			$\pm 0,4$ (δ) для: $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < K_P \leq 1$
			$\pm 0,3$ (δ) для: $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$
			$\pm 0,5$ (δ) для: $0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$
			$\pm 0,5$ (δ) для: $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,25 \leq K_P < 0,5$
	Реактивная мощность Q^{**} , вар	От $0,8 \cdot U_{НОМ}$ до $1,2 \cdot U_{НОМ}$, От $0,02 \cdot I_{НОМ}$ до $1,5 \cdot I_{НОМ}$, $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) для: $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < K_Q \leq 1$, где $K_Q = Q/S$
			$\pm 0,75$ (δ) для: $0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < K_Q \leq 1$
$\pm 0,5$ (δ) для: $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq K_Q \leq 0,8$			
$\pm 0,75$ (δ) для: $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq K_Q \leq 0,8$			
$\pm 0,75$ (δ) для: $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,25 \leq K_Q < 0,5$			



Продолжение таблицы 8

Обозначение	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ , относительной δ , %, приведённой γ^* , %
WA	Полная мощность S , В·А	От $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5$ (δ) для: $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
			$\pm 1,0$ (δ) для: $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$
	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	$\pm 0,01$ (Δ)
	Коэффициент мощности K_P ($K_P = P/S$)	От минус 1 до плюс 1	$\pm 0,2$ (δ)
	Угол между напряжением и током каждой фазы, ...°	От минус 180 до плюс 180	$\pm 0,5$ (Δ)
	Активная мощность P , Вт	От $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $0,25 \leq K_P \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) для: $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < K_P \leq 1$
$\pm 1,0$ (δ) для: $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < K_P \leq 1$			
$\pm 0,6$ (δ) для: $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$			
$\pm 1,0$ (δ) для: $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$			
$\pm 1,0$ (δ) для: $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq K_P < 0,5$			



Продолжение таблицы 8

Обозначение	Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ , относительной δ , %, приведённой γ^* , %
WB	Реактивная мощность Q^{**} , вар	От $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ) для: $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < K_Q \leq 1$, где $K_Q = Q/S$
			$\pm 0,75$ (δ) для: $0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < K_Q \leq 1$
			$\pm 0,5$ (δ) для: $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq K_Q \leq 0,8$
			$\pm 0,75$ (δ) для: $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq K_Q \leq 0,8$
			$\pm 0,75$ (δ) для: $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq K_Q < 0,5$
	Полная мощность, В·А	От $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5$ (δ) для: $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
			$\pm 1,0$ (δ) для: $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$
	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
 $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$

3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на ± 10 °C составляют $\frac{1}{2}$ от пределов допускаемой основной погрешности.



Таблица 9 - 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 $0,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,25 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5$
		От $0,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $0,25 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 1,0$
		От $0,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 2,0$
ЕВ	Мощность постоянного тока, энергия постоянного тока	От $0,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,25 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 1,0$
		От $0,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $0,25 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 2,0$
		От $0,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 4,0$
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 $\frac{1}{2}$ от пределов допускаемой основной погрешности.



Таблица 10 - 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 $0,01 \cdot U_{\text{ном}}^{3)}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,03$ (γ) при $0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$; $\pm 0,1$ (γ) при $U \geq 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{\text{ном}}$
2 Отрицательное отклонение фазного, междуфазного напряжения $\delta U_{(-)}$, %	От 0 до 90	$\pm 0,1$ (Δ)	-
3 Положительное отклонение фазного, междуфазного напряжения $\delta U_{(+)}$, %	От 0 до 50	$\pm 0,1$ (Δ)	-
4 Отклонение (установившееся отклонение) фазного, междуфазного напряжения $\delta U_y^{3)}$, %	От минус 30 до плюс 30	$\pm 0,2$ (Δ)	-
5 Частота f , Гц	От 42,5 до 57,5	$\pm 0,01$ (Δ)	-
6 Отклонение частоты Δf , Гц	От минус 7,5 до плюс 7,5	$\pm 0,01$ (Δ)	-
7 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	От 0 до 30	$\pm 0,15$ (Δ)	-
8 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	От 0 до 30	$\pm 0,15$ (Δ)	-
9 Суммарный коэффициент гармонических составляющих (коэффициент искажения синусоидальности кривой) фазного, междуфазного напряжения K_U , %	От 0,1 до 30	$\pm 0,05 \cdot (\Delta)$	$K_U < 1$
		$\pm 5,0$ (δ)	$K_U \geq 1$
10 Коэффициент n-ой гармонической составляющей фазного, междуфазного напряжения $K_{U(n)}$, % (для n от 2 до 50)	От 0,05 до 30	$\pm 0,05$ (Δ)	$K_{U(n)} < 1$
		$\pm 5,0$ (δ)	$K_{U(n)} \geq 1$



Продолжение таблицы 10

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 $0,0005 \cdot U_{ном}$ до $0,3 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,05$ (γ)	$U_{sg(n)} < 0,01 \cdot U_{ном}$ Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{ном}$
		$\pm 5,0$ (δ)	$U_{sg(n)} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$
12 Коэффициент m-ой интергамонической составляющей фазного, междуфазного напряжения $K_{Uisg(m)}$, % (до 50 порядка)	От 0,05 до 30	$\pm 0,05$ (Δ)	$K_{Uisg(m)} < 1$
		$\pm 5,0$ (δ)	$K_{Uisg(m)} \geq 1$
13 Среднеквадратическое значение m-ой интергамонической составляющей фазного, междуфазного напряжения $U_{isg(m)}$, В (до 50 порядка)	От $0,0005 \cdot U_{ном}$ до $0,3 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,05$ (γ)	$U_{isg(m)} < 0,01 \cdot U_{ном}$ Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{ном}$
		$\pm 5,0$ (δ)	$U_{isg(m)} \geq 0,01 \cdot U_{ном}$
14 Длительность провала и прерывания напряжения Δt_p , с	От 0,01 до 60	$\pm 0,02$ (Δ)	-
15 Глубина провала напряжения δU_p , %	От 10 до 100	$\pm 0,2$ (Δ)	-
16 Остаточное напряжение при провале напряжения U_{res} , В	От $0,01 \cdot U_{ном}$ до $0,9 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2$ (γ)	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{ном}$
17 Длительность перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	От 0,01 до 600	$\pm 0,02$ (Δ)	-
18 Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$, отн.ед.	От 1,1 до 2,0	$\pm 0,002$ (Δ)	-
19 Максимальное значение напряжения при перенапряжении $U_{пер}$, В	От $1,1 \cdot U_{ном}$ до $2,0 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2$ (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)	-



Продолжение таблицы 10

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) ¹⁾ : абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %	Примечание
21 Среднеквадратическое значение силы переменного тока I^4 , А	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,03$ (γ) при $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $\pm 0,1$ (γ) при $I \geq 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $I_{\text{НОМ}}$
22 Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности K_{21} , %	От 0 до 250	$\pm 0,1$ (Δ)	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
23 Коэффициент несимметрии токов по нулевой последовательности K_{01} , %	От 0 до 250	$\pm 0,1$ (Δ)	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
24 Суммарный коэффициент гармонических составляющих (коэффициент искажения синусоидальности кривой) тока K_I , %	От 0,1 до 100	$\pm 0,15$ (Δ)	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $K_I < 3$
		$\pm 5,0$ (δ)	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $K_I \geq 3$
		$\pm 0,05$ (Δ)	$I \geq 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $K_I < 2,5$
		$\pm 2,0$ (δ)	$I \geq 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$, $K_I \geq 2,5$
25 Коэффициент n -ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, % (для n от 2 до 50)	От 0,05 до 100	$\pm 0,15$ (Δ)	$K_{I(n)} < 3$
		$\pm 5,0$ (δ)	$K_{I(n)} \geq 3$
26 Среднеквадратическое значение n -ой гармонической составляющей тока $I_{\text{sg}(n)}$, А (для n от 2 до 50)	От $0,0005 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,15$ (γ)	$I_{\text{sg}(n)} < 0,03 \cdot I_{\text{НОМ}}$ Пределы допускаемой погрешности γ относительно $I_{\text{НОМ}}$
		$\pm 5,0$ (δ)	$I_{\text{sg}(n)} \geq 0,03 \cdot I_{\text{НОМ}}$
27 Коэффициент m -ой интергармонической составляющей тока $K_{\text{Isg}(m)}$, % (до 50 порядка)	От 0,05 до $250/(m+1)$	$\pm 0,15 \cdot I_{\text{НОМ}}/I_{(1)}$ (Δ)	$K_{\text{Isg}(m)} < 3 \cdot I_{\text{НОМ}}/I_{(1)}$
		$\pm 5,0$ (δ)	$K_{\text{Isg}(m)} \geq 3 \cdot I_{\text{НОМ}}/I_{(1)}$
28 Среднеквадратическое значение m -ой интергармонической составляющей тока $I_{\text{isg}(m)}$, А (до 50 порядка)	От $0,0005 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $2,5 \cdot I_{\text{НОМ}}/(m+1)$	$\pm 0,15$ (γ)	$I_{\text{isg}(m)} < 0,03 \cdot I_{\text{НОМ}}$ Пределы допускаемой погрешности γ относительно $I_{\text{НОМ}}$
		$\pm 5,0$ (δ)	$I_{\text{isg}(m)} \geq 0,03 \cdot I_{\text{НОМ}}$



Продолжение таблицы 10

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) ¹⁾ : абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %	Примечание
29 Угол фазового сдвига между фазными напряжениями основной частоты φ_U, \dots°	От минус 180 до плюс 180	$\pm 0,1 (\Delta)$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$
30 Угол фазового сдвига между фазными токами основной частоты φ_I, \dots°	От минус 180 до плюс 180	$\pm 0,1 (\Delta)$	$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$
		$\pm 0,3 (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$
31 Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током основной частоты $\varphi_{UI}^{5)}, \dots^\circ$	От минус 180 до плюс 180	$\pm 0,1 (\Delta)$	$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$
		$\pm 0,3 (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$
		$\pm 3 (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,01 \cdot U_{НОМ} \leq U < 0,8 \cdot U_{НОМ}$
32 Угол фазового сдвига между n -ми гармоническими составляющими напряжения и тока $\varphi_{U(n)}, \dots^\circ$	От минус 180 до плюс 180	$\pm 3 (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U$ $5 \% \leq K_{I(n)}$ $5 \% \leq K_{U(n)}$
		$\pm 5 (\Delta)$	$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U$ $1 \% \leq K_{I(n)} < 5 \%$ $1 \% \leq K_{U(n)} < 5 \%$
		$\pm 1 (\Delta)$	$I \geq 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U$ $5 \% \leq K_{I(n)}$ $5 \% \leq K_{U(n)}$
		$\pm 3 (\Delta)$	$I \geq 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U$ $1 \% \leq K_{I(n)} < 5 \%$ $1 \% \leq K_{U(n)} < 5 \%$
33 Угол фазового сдвига n -ой (от 2 до 50) гармонической составляющей напряжения $\varphi_{U(n)}, \dots^\circ$	От минус 180 до плюс 180	$\pm 3 (\Delta)$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U$ $0,2 \% \leq K_{U(n)} < 1 \%$
		$\pm 1,5 (\Delta)$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U$ $1 \% \leq K_{U(n)} < 5 \%$
		$\pm 0,9 (\Delta)$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U$ $K_{U(n)} \geq 5 \%$



Продолжение таблицы 10

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) ¹⁾ абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %	Примечание
34 Коэффициент мощности K_P ($K_P = P/S$)	От минус 1 до плюс 1	$\pm 0,01$ (Δ)	$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$
		$\pm 0,02$ (Δ)	$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$
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 $1,5 \cdot I_{НОМ}$, $0,25 \leq K_P \leq 1$	а) $\pm 0,2$ (δ) б) $\pm 0,3$ (δ)	$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < K_P \leq 1$
		а) $\pm 0,4$ (δ)	$0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < K_P \leq 1$
		а) $\pm 0,3$ (δ) б) $\pm 0,4$ (δ)	$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$
		а) $\pm 0,5$ (δ)	$0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq K_P \leq 0,8$
		а) $\pm 0,5$ (δ)	$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,25 \leq K_P < 0,5$
36 Активная мощность прямой последовательности P_1 , Вт	От $0,001 \cdot S_{НОМ}$ до $1,5 \cdot S_{НОМ}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{НОМ}/P_1 - 1)]$ (δ)	$S_{НОМ} = U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$
37 Активная мощность обратной последовательности P_2 , Вт	От $0,001 \cdot S_{НОМ}$ до $1,5 \cdot S_{НОМ}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{НОМ}/P_2 - 1)]$ (δ)	$S_{НОМ} = U_{НОМ} \cdot I_{НОМ}$
38 Активная нулевой последовательности P_0 , Вт	От $0,001 \cdot S_{НОМ}$ до $1,5 \cdot S_{НОМ}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{НОМ}/P_0 - 1)]$ (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 $0,2 \cdot S_{НОМ}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{НОМ}/P_{(n)} - 1)]$ (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 $1,5 \cdot I_{НОМ}$, $0,25 \leq K_Q \leq 1$	$\pm 0,5$ (δ)	$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < K_Q \leq 1$, где $K_Q = Q/S$
		$\pm 0,75$ (δ)	$0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$ $0,8 < K_Q \leq 1$
		$\pm 0,5$ (δ)	$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq K_Q \leq 0,8$
		$\pm 0,75$ (δ)	$0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $0,5 \leq K_Q \leq 0,8$
		$\pm 0,75$ (δ)	$0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{НОМ}$ $0,25 \leq K_Q < 0,5$



Продолжение таблицы 10

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) ¹⁾ : абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %	Примечание
41 Реактивная мощность прямой последовательности Q_1 , вар	От $0,001 \cdot S_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot S_{\text{НОМ}}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{\text{НОМ}}/Q_1 - 1)]$ (δ)	$S_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$
42 Реактивная мощность обратной последовательности Q_2 , вар	От $0,001 \cdot S_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot S_{\text{НОМ}}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{\text{НОМ}}/Q_2 - 1)]$ (δ)	$S_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$
43 Реактивная мощность нулевой последовательности Q_0 , вар	От $0,001 \cdot S_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot S_{\text{НОМ}}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{\text{НОМ}}/Q_0 - 1)]$ (δ)	$S_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$
44 Реактивная однофазная, трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $Q_{(n)}$, вар (для n от 2 до 50)	От $0,001 \cdot S_{\text{НОМ}}$ до $0,2 \cdot S_{\text{НОМ}}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{\text{НОМ}}/Q_{(n)} - 1)]$ (δ)	$S_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$
45 Полная однофазная, трехфазная мощность $S^{(8)}$, В·А	От $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$, От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5$ (δ)	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
		$\pm 1,0$ (δ)	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$
46 Полная мощность прямой последовательности S_1 , В·А	От $0,001 \cdot S_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot S_{\text{НОМ}}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{\text{НОМ}}/S_1 - 1)]$ (δ)	$S_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$
47 Полная мощность обратной последовательности S_2 , В·А	От $0,001 \cdot S_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot S_{\text{НОМ}}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{\text{НОМ}}/S_2 - 1)]$ (δ)	$S_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$
48 Полная мощность нулевой последовательности S_0 , В·А	От $0,001 \cdot S_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot S_{\text{НОМ}}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{\text{НОМ}}/S_0 - 1)]$ (δ)	$S_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$
49 Полная однофазная, трехфазная мощность n -ой гармонической составляющей $S_{(n)}$, В·А (для n от 2 до 50)	От $0,001 \cdot S_{\text{НОМ}}$ до $0,2 \cdot S_{\text{НОМ}}$	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{\text{НОМ}}/S_{(n)} - 1)]$ (δ)	$S_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$



Продолжение таблицы 10

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) ¹⁾ : абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %	Примечание
50 Активная энергия W_p ⁹⁾ , кВт·час: а) фазная, трехфазная при симметричной нагрузке; б) при однофазной нагрузке	-	а) $\pm 0,2$ (δ) б) $\pm 0,3$ (δ)	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < K_p \leq 1$
		а) $\pm 0,4$ (δ)	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < K_p \leq 1$
		а) $\pm 0,3$ (δ) б) $\pm 0,4$ (δ)	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq K_p \leq 0,8$
		а) $\pm 0,5$ (δ)	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq K_p \leq 0,8$
		а) $\pm 0,5$ (δ)	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq K_p < 0,5$
51 Активная энергия прямой последовательности W_{p1} , кВт·час	-	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{\text{НОМ}}/P_1 - 1)]$ (δ)	$S_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$
52 Реактивная однофазная, трехфазная энергия W_q ¹⁰⁾ , квар·час	-	$\pm 0,5$ (δ)	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < K_Q \leq 1$, где $K_Q = Q/S$
		$\pm 0,75$ (δ)	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,8 < K_Q \leq 1$
		$\pm 0,5$ (δ)	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq K_Q \leq 0,8$
		$\pm 0,75$ (δ)	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,5 \leq K_Q \leq 0,8$
		$\pm 0,75$ (δ)	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $0,25 \leq K_Q < 0,5$
53 Реактивная энергия прямой последовательности W_{q1} , квар·час	-	$\pm [0,5 + 0,02 \cdot (S_{\text{НОМ}}/Q_1 - 1)]$ (δ)	$S_{\text{НОМ}} = U_{\text{НОМ}} \cdot I_{\text{НОМ}}$
<p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			



Продолжение таблицы 10

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 $\varphi_{U(1)}$, напряжением и током прямой последовательности φ_{U1} , напряжением и током обратной последовательности φ_{U2} , напряжением и током нулевой последовательности φ_{U0} .

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

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 W_p и активная однофазная, трехфазная энергия первой гармоники $W_{p(1)}$

10 Реактивная однофазная, трехфазная энергия W_q и реактивная однофазная, трехфазная энергия первой гармоники $W_{q(1)}$

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

Таблица 11 - Метрологические характеристики при измерении значений напряжения и преобразования для выдачи в сеть Ethernet цифровых потоков в режиме реального времени (обозначение - SVxxxAY)

Название характеристики	depRTU-SV256AY, depRTU-SV80AY
Диапазон измерения и преобразования напряжения переменного тока в диапазоне частот переменного тока от 42,5 до 69 Гц, В	От $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $2 \cdot U_{\text{ном}}$
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, %*	$\pm 0,03$ (γ) при $0,01 \cdot U_{\text{ном}} \leq U < 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$; $\pm 0,1$ (γ) при $U \geq 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$
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



Продолжение таблицы 11

Название характеристики	depRTU-SV256AY, depRTU-SV80AY		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования угла фазового сдвига между входным и выходным напряжением переменного тока (в диапазоне от $0,1 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{НОМ}}$), ...°	Y=	B	$\pm 0,1$
		C	$\pm 0,05$
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 п. № 2.22 ТУ
Примечание: * - пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на $\pm 10^\circ\text{C}$ составляют 0,5 пределов основной погрешности при измерении соответствующего параметра.			

Таблица 12 - Метрологические характеристики при измерении значений силы переменного тока и выдачи в сеть Ethernet цифровых потоков в режиме реального времени (обозначение - SVxxxY₁Y₂)

Название характеристики	depRTU-SV256Y ₁ Y ₂ , depRTU-SV80Y ₁ Y ₂		depRTU-SV80-R
Диапазон измерения и преобразования силы переменного тока в диапазоне частот переменного тока от 42,5 до 69 Гц, А	От $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$		От 0 до $40 \cdot I_{\text{НОМ}}$ (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	$\pm 0,03 (\gamma^{**})$ при $I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $\pm 0,2 (\delta^{***})$ при $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $\pm 1,5 (\delta^{***})$ при $I \geq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
		E	$\pm 0,03 (\gamma^{**})$ при $I < 0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $\pm 0,2 (\delta^{***})$ при $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $\pm 1,5 (\delta^{***})$ при $I \geq 1,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$
			$\pm 0,5 (\delta^{***})$ при $0,01 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $\pm 0,3 (\delta^{***})$ при $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,33 \cdot I_{\text{НОМ}}$; $\pm 0,1 (\gamma^{**})$ при $I \geq 0,33 \cdot I_{\text{НОМ}}$



Продолжение таблицы 12

Название характеристики	depRTU-SV256Y ₁ Y ₂ , depRTU-SV80Y ₁ Y ₂		depRTU-SV80-R
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 $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$), ...°	Y ₂ =	F	±0,1
		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 п. № 2.22 ТУ		
<p>Примечания</p> <p>1* - пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на ±10 °С составляют 0,5 пределов основной погрешности при измерении соответствующего параметра.</p> <p>2** - пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению силы переменного тока) погрешности.</p> <p>3*** - пределы допускаемой относительной погрешности.</p>			

Таблица 13 - 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	
	B	От 0 до 5 мА	
	C	От 0 до 20 мА	±0,25 (γ)
		От 4 до 20 мА	
	D	От 0 до 20 мА	±0,1 (γ)
		От 4 до 20 мА	
	E	От 0 до 5 мА	
	F	±10 В ±5 В	±0,1 (γ)
	G	От 0 до 5 В	±0,1 (γ)
		От 0 до 10 В	
	H	±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)	



Продолжение таблицы 13

Обозначение		Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности: абсолютной Δ ; приведённой γ^* , %
AI	N	От $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$, $U_{\text{ном}} = (100/\sqrt{3}) / 230$ В постоянного тока	$\pm 0,005 \cdot U_{\text{ном}} (\Delta)$
	O	От 38 до 105 Ом	$\pm 0,2 (\gamma)$
	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	$\pm 0,1 (\gamma)$
	V	От 0 до 1400 Ом От 1400 до 2000 Ом	$\pm 1 (\Delta)$ $\pm 2 (\Delta)$
W	От 0 до 3150 Ом От 3150 до 4500 Ом	$\pm 2 (\Delta)$ $\pm 4 (\Delta)$	
<p>Примечания</p> <p>1* - пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерения) погрешности.</p> <p>2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на $\pm 10^\circ\text{C}$ составляют $\frac{1}{2}$ от пределов допускаемой основной погрешности.</p>			

Таблица 14 - Метрологические характеристики каналов аналогового вывода сигналов от унифицированных первичных преобразователей (АОх)

Обозначение		Диапазон изменения выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной (к верхнему значению диапазона измерения) погрешности, %
АО	A	От 0 до 5 мА	$\pm 0,1$
	B	От 0 до 10 В	
	C	От 0 до 20 мА	
<p>Примечание - Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызываемой изменением температуры окружающей среды на $\pm 10^\circ\text{C}$ составляют $\frac{1}{2}$ от пределов допускаемой основной погрешности.</p>			



Таблица 15 - Метрологические характеристики при измерении частоты и счета импульсов (С1х)

Обозначение Характеристики	С1		
	А	В	С
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 16 - Общие технические характеристики

Характеристика	Значение
Устройства соответствуют I классу по способу защиты человека от поражения электрическим током согласно ГОСТ 12.2.007.0-75	
Степень защиты (ГОСТ 14254-96/МЭК 529-89) устройств: - крейтового исполнения (depRTU-xx, depRTU-S-xx, depRTU-H-xx) - полевого исполнения (depRTU-ПП-xx) - исполнения depRTU-LT-xx - исполнения depRTU-EM-xx	IP20 IP65 IP20 IP51
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
Габаритные размеры устройств (ШхВхГ), мм, не более: - крейтового исполнения (depRTU-xx) - крейтового исполнения (depRTU-S-xx) - крейтового исполнения (depRTU-H-xx) - полевого исполнения (depRTU-ПП-xx) - исполнения depRTU-LT-xx - исполнения depRTU-EM-xx	710×125×170 710×125×170 710×180×170 285×260×80 170×150×80 190×220×100



Продолжение таблицы 16

Характеристика	Значение
Масса устройства, кг, не более:	
- крейтового исполнения (depRTU-xx)	8,0
- крейтового исполнения (depRTU-S-xx)	8,0
- крейтового исполнения (depRTU-H-xx)	12,0
- полевого исполнения (depRTU-ПП-xx)	4,0
- исполнения depRTU-LT-xx	1,0
- исполнения depRTU-EM-xx	2,0
Средний срок службы, лет, не менее	40
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	140 000
Среднее время восстановления работоспособности, мин, не более	30

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на этикетку и эксплуатационную документацию устройств.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки устройств многофункциональных depRTU входят:

- Устройство многофункциональное depRTU.
- Паспорт.
- Руководство по эксплуатации.
- Методика поверки.
- ПО «depCalibrSV»¹⁾.
- Устройство depRTU-Э¹⁾.

Примечание

¹⁾ - поставляется по заказу.

Поверка

осуществляется по документу 4252-501-86507412-2016 МП «Устройства многофункциональные depRTU. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 28.04.2016 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- 1 Калибратор переменного тока «Ресурс-К2М» (Г.Р. № 31319-12).
- 2 Калибратор универсальный 9100 Е (Г.Р. № 25985-09).
- 3 Установка поверочная векторная компарирующая УПВК-МЭ 61850 (Г.Р. № 60987-15).
- 4 Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор 3.1 КМ (Г.Р. № 35427-07).
- 5 Генератор сигналов прецизионный 1510А (Г.Р. № 55868-13).
- 6 Осциллограф цифровой АК ИП 4115/1А (Г.Р. № 51561-12).
- 7 Сервер синхронизации времени ССВ-1Г (Г.Р. № 58301-14).
- 8 Частотомер универсальный GFC-8010Н (Г.Р. № 19818-00).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ДПАВ.421547.501РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования устройствам многофункциональным depRTU

- 1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- 2 ГОСТ 24855-81 «Преобразователи измерительные тока, напряжения, мощности, частоты, сопротивления аналоговые. Общие технические условия»;



- 3 ГОСТ 26.205-88 «Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия»;
- 4 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»;
- 5 ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008) «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;
- 6 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»;
- 7 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»;
- 8 ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счетчики статические реактивной энергии»;
- 9 ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
- 10 ГОСТ Р 51317.4.15-2012 (МЭК 61000-4-15-2010) «Совместимость технических средств электромагнитная. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования».
- 11 ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;
- 12 ГОСТ Р 51840-2001 «Программируемые контроллеры. Общие положения и функциональные характеристики»;
- 13 ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92) «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний»;
- 14 ГОСТ 6651-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;
- 15 ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;
- 16 ГОСТ Р 8.655-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования»;
- 17 ГОСТ 10287-83 «Счетчики электрические постоянного тока. Общие технические условия»;
- 18 ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности;
- 19 ГОСТ IEC 60950-1-2014 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования;
- 20 ГОСТ Р МЭК 870-3-93 «Устройства и системы телемеханики. Часть 3. Интерфейсы. Электрические характеристики»;
- 21 ГОСТ IEC 60870-4-2011 «Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования»;
- 22 ТУ 4252-501-86507412-2014 «Устройства многофункциональные depRTU. Технические условия».



Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Компания ДЭП»
(ООО «Компания ДЭП»), г. Москва

ИНН 7706691024

Юридический адрес: 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д.21

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

Тел./факс: (495) 995-00-12

E-mail: mail@dep.ru

Испытательные центры

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

Юридический адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Тел.: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-gm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» государственного центра испытаний средств измерений № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

(ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

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

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

_____ 2016 г.

