

ООО «ПромЭнерго»

ОКПД2: 26.51.63.130

ОКП: 422817

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО «ПромЭнерго»



EAC

Свидетельство №

ЕАЭС N RU Д-RU.РА08.В.08094/24

Дата выдачи 19.09.2024



С. Ю. Афонин

01 2025г.

**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ПОСТОЯННОГО ТОКА
i-PROM.DC**

Руководство по эксплуатации

ДНРТ.411152.030 РЭ

2025г.

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО «ПромЭнерго»

С.Ю.Афонин

«30» 01 2025 г.



СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ПОСТОЯННОГО ТОКА
I-PROM.DC

Руководство по эксплуатации
ДНРТ.411152.030 РЭ

Дата введения: «30» 01 2025 г.
Без ограничения срока действия

2025 г.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № д/дл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
	1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	5
	2 ТРЕБОВАНИЯ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	6
	3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	7
	4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	17
	5 ПОВЕРКА	21
	6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	22
	7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	24
	8 ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ	25
	9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	26
	10 УТИЛИЗАЦИЯ	28
	11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	31
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	33
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	35
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г	36
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	37

Лист промен

Строч №

Лист и дата

Изд. № докум

Взам. изд. №

Лист и дата

Изд. № лист

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разработ		Блинова	<i>[Подпись]</i>	2008.05
Проб		Путибильский	<i>[Подпись]</i>	2008.05
Т.контр		Мамоев	<i>[Подпись]</i>	2008.05
Н.контр		Базарнов	<i>[Подпись]</i>	2008.05
Утв		Ковалев	<i>[Подпись]</i>	2008.05

ДНРТ.4.11152.030 РЭ

Счетчики электрической энергии
постоянного тока
I-PROMDC

Руководство по эксплуатации

Лит	Лист	Листов
	2	37

ООО «ПромЭнерго»

Счётчик электрической энергии постоянного тока i-PROM.DC-СКВТ-0,5-R ДНРТ.411152.030 (далее счетчик) представляет собой устройство, предназначенное для измерения и учёта потребления энергии в системах с постоянным током. Счётчики постоянного тока играют ключевую роль в управлении и оптимизации энергопотребления сетей DC, обеспечивая точные данные для анализа и принятия решений.

Счётчик разработан с учётом современных требований к измерительным приборам. Он обладает высокой точностью измерений, широким диапазоном рабочих температур и поддерживает различные интерфейсы связи, такие как RS-485 (Modbus), что позволяет интегрировать его в различные системы управления и мониторинга. Устройство питается от источника постоянного тока с напряжением 24 В, что делает его универсальным для использования в различных областях применения, таких как:

- Зарядные станции для электромобилей: контроль количества переданной энергии.
- Промышленные установки: мониторинг потребления энергии в производственных процессах.
- Системы резервного питания: отслеживание состояния батарей и эффективности их использования.

Правильная установка и настройка счётчика обеспечит его надёжную работу и точные измерения. В настоящем руководстве по эксплуатации (далее – РЭ) можно подробно ознакомиться с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, а также с техническим обслуживанием счетчика электрической энергии и обеспечением безопасности. Данное РЭ поможет эффективно управлять энергопотреблением системы и оптимизировать её работу.

Счетчик зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под №9028309000. Свидетельство об утверждении типа средств измерений выдано Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Предприятие-изготовитель ведет постоянную работу по совершенствованию счетчиков, поэтому счетчик может иметь незначительные отличия, не отраженные в данном РЭ. При эксплуатации и техническом обслуживании счетчика необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами и ПО:

- Счетчики электрической энергии постоянного тока I-PROM.DC-СКВТ-0,5-R. Паспорт. ДНРТ.411152.030 ПС;
- Счетчики электрической энергии постоянного тока I-PROM.DC-СКВТ-0,5-R. Методика поверки. МП-НИЦЭ-003-25;
- Счетчики электрической энергии постоянного тока I-PROM.DC-СКВТ-0,5-R. Технические условия. ДНРТ.411152.030 ТУ.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	ДНРТ.411152.030 РЭ	Лист
						3

1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Общие требования безопасности по ГОСТ 10287-83, ГОСТ 22261, ГОСТ 12.2.003.

1.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчика допускается специализированный персонал, ознакомившийся с настоящим руководством по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

1.3 Все работы по монтажу и обслуживанию счетчика должны производиться в соответствии с документами «Правила устройства электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

1.4 По пожарной безопасности счетчик соответствует требованиям по ГОСТ 12.2.007.0-75 и настоящего РЭ.

1.5 По безопасности эксплуатации счетчик соответствует требованиям по ГОСТ 12.2.091-2012.

1.6 Все работы, связанные с монтажом, демонтажом, физическим подключением счетчика к оборудованию, проводным интерфейсам и техническим обслуживанием счетчика, должны производиться при обесточенной сети электропитания и отключенном счетчике.

1.7 Потребителю (абоненту) электрической энергии, эксплуатирующему счетчик, категорически запрещается проводить любые работы по установке, монтажу или техническому обслуживанию счетчиков.

1.8 Перед выполнением подключения абонента к сети, обслуживающей персонал, который уполномочен на это действие, должен убедиться в отсутствии факторов, которые могут привести к аварийной ситуации и несчастным случаям.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата	Лист
					5

ДНРТ.4 11152.030 РЭ

3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

3.1 Назначение счетчика

3.1.1 Счетчик предназначен для измерения потребляемой электрической энергии в цепях постоянного тока. Общие функциональные свойства счетчика:

- измерение напряжения;
- измерение силы тока;
- измерение мощности;
- учет потреблённой электрической энергии;
- ЖК-дисплей;
- две кнопки;
- индикатор;
- в корпусе для установки на DIN рейку;
- с электронным счётным механизмом.

3.1.2 Дополнительно счётчик обеспечивает измерение и получение через интерфейс:

- значение напряжения;
- значение силы тока;
- значение мощности;
- количество потреблённой электрической энергии.

3.1.3 Конструкция счётчика соответствует требованиям ГОСТ 10287-83 и чертежам предприятия-изготовителя.

3.1.4 По устойчивости к механическим воздействиям счётчик относится к группе 2 по ГОСТ 22261. В части остальных требований счётчик соответствует требованиям ГОСТ 10287-83, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ 30805.22, ГОСТ ИЕС 61000-4-2:2008, ГОСТ ИЕС 61000-4-3:2002, ГОСТ ИЕС 61000-4-4:2004, ГОСТ ИЕС 61000-4-5:2005, ГОСТ ИЕС 61000-4-6:2006, настоящего РЭ, ТУ и комплекта конструкторской документации, разработанной, согласованной и утверждённой в установленном порядке.

3.1.5 Счетчик предназначен для эксплуатации внутри помещений, подстанциях или шкафах, обеспечивающих необходимые климатические условия:

- температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха – до 90 % при 30 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа.

3.1.6 Счетчик может работать в автоматизированных системах коммерческого и

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>ДНРТ.411152.030 РЭ</i>	Лист
						7

технического учета электрической энергии (АСКУЭ). Для работы в составе автоматизированных систем учета и контроля электроэнергии счетчик имеет интерфейс передачи данных RS-485.

3.1.7 Счётчик обеспечивает задание через интерфейс следующих параметров:

- адрес счётчика;
- скорость передачи данных RS-485.

3.2 Структура условного обозначения счетчика

3.2.1 Условное обозначение счетчика соответствует ГОСТ 25372-95.

3.2.2 Пример записи условного обозначения счетчика при заказе:

I-PROM.DC-СКВТ-0,5-R – ДНРТ.411152.030 ТУ - счётчик электрической энергии постоянного тока, класс точности активной энергии 1/2, наличие интерфейса RS-485.

Структура условного обозначения счетчика приведена в рисунке 1.

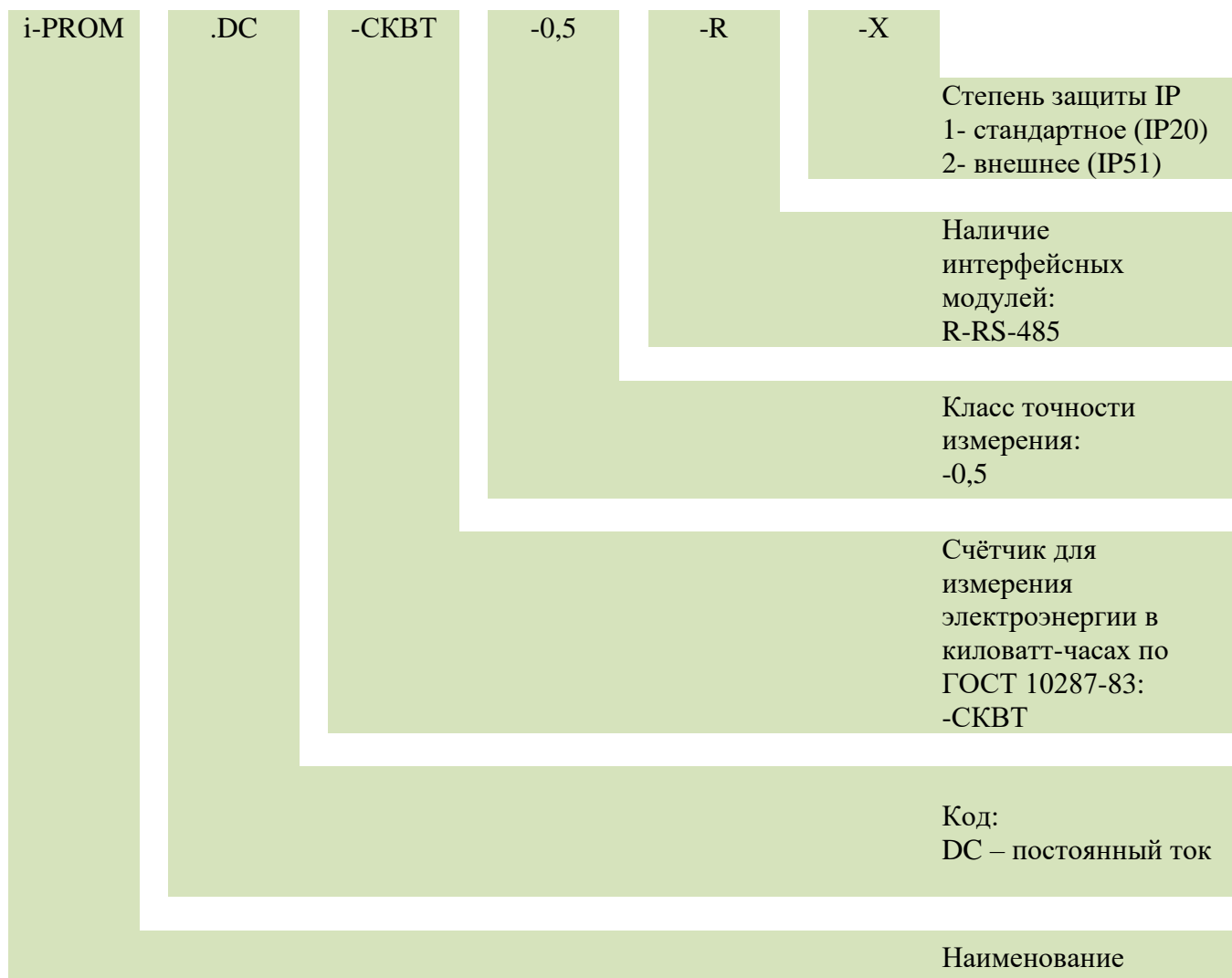


Рисунок 1 – Структура условного обозначения счётчика

Примечание – При отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении. Записи счётчиков при их заказе в документации другой продукции, в которой они могут быть применены, должна состоять из наименования счётчика, условного обозначения в соответствии с

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

данной структурой.

Пример записи условного обозначения счетчика при заказе:

i-PROM.DC-СКВТ-0,5-R-1 - ДНРТ.411152.030 ТУ - счётчик электрической энергии постоянного тока (киловатт-часов), номинальное напряжение 24 В, класс точности активной энергии 0,5, наличие интерфейса RS-485, степень защиты по ГОСТ 14254-2015 IP-20.

3.3 Технические характеристики

3.3.1 Счётчик DC изготовлен в соответствии со следующими со следующими метрологическими и техническими характеристиками, приведенными в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности при измерении электрической энергии по ГОСТ 10287-83	0,5
Номинальное значение напряжения постоянного тока $U_{ном}$, В	1000
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от $0,002 \cdot U_{ном}$ до $U_{ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,2$
Номинальное значение напряжения постоянного тока на входе счетчика по цепи тока при работе с внешним шунтом $U_{ш}$, мВ	75
Номинальное значение силы постоянного тока при работе с внешним шунтом $I_{ном}$, А*	100; 150; 200; 300; 400; 500; 750; 1000
Диапазон измерений силы постоянного тока при работе с внешним шунтом, А	от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока при работе с внешним шунтом, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений электрической мощности постоянного тока при работе с внешним шунтом, кВт	U , В: от $0,002 \cdot U_{ном}$ до $U_{ном}$ I , А: от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрической мощности постоянного тока при работе с внешним шунтом, %	$\pm 0,5$
* Фактическое номинальное значение силы постоянного тока указывается в паспорте счетчика.	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Емкость счетного механизма, кВт·ч	от 0 до 999999,99
Порог чувствительности, % от номинального значения силы постоянного тока, не более	0,2
Диапазон напряжения питания постоянного тока (номинальное значение), В	от 9 до 36 (24)
Потребляемая мощность, Вт, не более	1
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более	36×91×71
Масса, кг, не более	0,5
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (при температуре 30 °С), %	от минус 10 до плюс 50 до 90

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Подп. и дата

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015:	
– i-PROM.DC-СКВТ-0,5-R-1	IP20
– i-PROM.DC-СКВТ-0,5-R-2	IP51

3.4 Электромагнитная совместимость

3.4.1 По электромагнитной совместимости счетчик соответствует требованиям ТР ТС 020/2011.

3.4.2 Счетчик устойчив к провалам и кратковременным прерываниям напряжения питания согласно требованиям ТР ТС 020/2011.

3.4.3 По уровню излучаемых промышленных радиопомех соответствует оборудованию класса Б по ГОСТ 30805.22.

3.4.4 Значения общего несимметричного напряжения и общего несимметричного тока промышленных радиопомех на портах связи счетчика не превышают норм для оборудования класса Б по ГОСТ 30805.22.

3.4.5 Значения напряженности поля промышленных радиопомех, создаваемых счетчиком, не превышают норм для оборудования класса Б по ГОСТ 30805.22.

3.4.6 Счетчик устойчив к воздействию радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 30 В/м в полосе частот от 80 МГц до 2 ГГц согласно ГОСТ IEC 61000-4-3.

3.4.7 Счетчик устойчив к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями напряжением 10В в полосе частот от 80 до 150 МГц согласно ГОСТ IEC 61000-4-6.

3.4.8 Счетчик устойчив к воздушным электростатическим разрядам напряжением 15 кВ и контактными электростатическими разрядами напряжением 8 кВ согласно ГОСТ IEC 61000 4-2.

3.4.9 Счетчик устойчив к электрическим быстрым переходным процессам влияющих на порты электропитания и защитного заземления напряжением 4 кВ с частотой повторения импульсов 5 или 100 кГц и влияющим на порт управления и сигнальный порт напряжением 2 кВ с частотой повторения импульсов 5 или 100 кГц, согласно ГОСТ IEC 61000 4-4.

3.4.10 Счетчик устойчив к выбросам напряжения значением 2,0 кВ («провод-провод») и значением 4,0 кВ («провод-земля»), возникшим в результате коммутационных переходных процессов или переходных процессов от разряда молнии, согласно ГОСТ IEC 61000 4-5.

3.5 Общие сведения

3.5.1 Счётчик соответствует требованиям ГОСТ 10287-83, ГОСТ 12.2.003-91,

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инь.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	ДНРТ.41152.030 РЭ	Лист
						10

ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ 30805.22, ГОСТ IEC 61000-4-2:2008, ГОСТ IEC 61000-4-3:2002, ГОСТ IEC 61000-4-4:2004, ГОСТ IEC 61000-4-5:2005, ГОСТ IEC 61000-4-6:2006, настоящего РЭ, ТУ и комплекта конструкторской документации, разработанной, согласованной и утверждённой в установленном порядке.

3.5.2 Счетчик работает с наружным стандартизованным взаимозаменяемым шунтом 75ШСМ (далее – шунт), рассчитанный на максимальные токи, указанные в таблице 1.

3.5.3 Нормальное функционирование счётчика не позднее чем через 5 с после того, как к зажимам будет приложено номинальное напряжение.

3.5.4 Время заполнения счётного механизма счётчика, начиная с нуля, при максимальной нагрузке не менее 500 ч.

3.5.5 Время изменения показаний счетного механизма на одну цифру младшего разряда при номинальной нагрузке не более 6 мин.

3.5.6 Сохранение информации электронного счётного механизма выполняет требования ГОСТ 10287-83

3.5.7 Нагрузочная способность каждого дискретного выхода – не более 30 МА постоянного тока, коммутируемое напряжение – не более 24 В постоянного напряжения.

3.5.8 Входы допускают подключение внешних устройств с дискретными выходами типа «сухой контакт», «открытый коллектор» или аналогичными.

3.5.9 Корпус счётчика выдерживает воздействие ударов пружинным молотком с кинетической энергией $(0,20 \pm 0,02)$ Дж на наружные поверхности кожуха, включая окна, и на крышку зажимов.

3.5.10 Счётчик устойчив к вибрации в диапазоне частот от 10 до 150 Гц.

3.5.11 Счётчик устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 50 °С, относительной влажности воздуха 95 % при 25 °С и атмосферного давления от 70 до 106,7 кПа.

3.5.12 Счётчик устойчив:

— к ударным импульсам полусинусоидальной волны с длительностью 18 мс, максимальным ускорением 30 g (300 м/с²);

— к нагреву и огню;

— к воздействию внешнего магнитного поля индукции;

— к излучаемым радиочастотным электромагнитным полям;

— к электростатическим разрядам;

— к промышленным радиопомехам;

— к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотным полям;

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДНРТ.411152.030 РЭ	Лист
						11

- к быстрым переходным процессам (переходными электромагнитными помехами, возникающих в результате коммутационных процессов);
- к выбросам напряжения (вызываемые перенапряжением от переходных процессов в результате коммутации или разрядов молнии).

3.5.13 Пределы относительных погрешностей измерения указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы относительных погрешностей измерения параметров сети

Положительного и отрицательного отклонения напряжения питания от номинального значения, %	Кратность тока	Число перегрузок	Длительность перенапряжения, с
±2	2	1	5

3.6 Программное обеспечение

3.6.1.1 Программное обеспечение (далее – ПО) счетчиков представлено встроенным ПО.

3.6.1.2 Встроенное ПО является метрологически значимым.

3.6.1.3 Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

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

3.6.1.5 Идентификационные данные встроенного ПО счетчиков приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	i-prom.dc_x_x_x.hex
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1 X.X
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: <ul style="list-style-type: none"> – номер версии метрологически значимой части ПО (1); – номер версии метрологически незначимой части ПО (X.X), где «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9. 	

3.7 Дисплей

3.7.1 Дисплей предназначен для отображения параметров, физических величин. Дисплей расположен на лицевой панели счетчика, под дисплеем кнопки управления "▼" "▲" и светодиод счетчика импульсов.

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взаим.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

3.7.2 В главном меню только 2 вкладки (рисунки 2 и 3). Навигация по меню происходит короткими нажатиями кнопок "▼" и "▲".

3.7.3 Внешний вид дисплея с его индикацией изображён на рисунке 2.

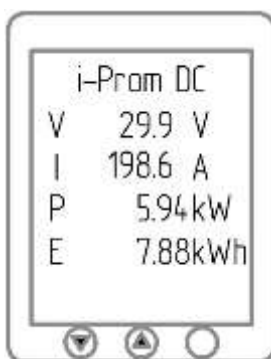


Рисунок 2 – Индикация дисплея счетчика – показания счетчика

3.7.4 Значение символов, отображаемых на дисплее счетчика в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 – Значение символов индикации дисплея

Символы на ЖКИ счетчиков	Значение
V	Значение напряжения
I	Значение силы тока
P	Значение активной мощности
E	Значение количества потреблённой электрической энергии
V	В – единица измерения, напряжения «Вольт»
A	A - единица измерения, тока «Ампер»
kW	кВт - единица измерения, активной мощности
kWh	кВт · ч – единица измерения активной энергии

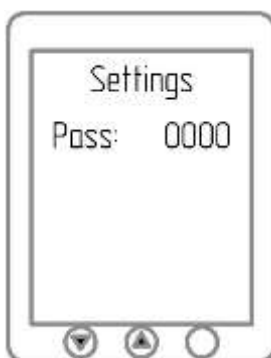


Рисунок 3 – Вкладка на дисплее счетчика – ввод пароля для перехода в сервисное меню

3.8 Маркировка

3.8.1 Маркировка счётчика соответствует ГОСТ 10287-83 и чертежам предприятия-изготовителя.

Инв.№ подл. Подп. и дата Взам.инв.№ Инв.№ дубл. Подп. и дата

3.8.2 На лицевой панели счётчика нанесены следующие маркировки лазерной печатью или другим способом, не ухудшающим качества:

- условное обозначение типа счётчиков (в соответствии со структурой условного обозначения, приведенной на рисунке 1.1);
- класс точности по ГОСТ 8.401;
- штрих-код с заводским номером счётчика или заводской номер счётчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза по общему евразийскому соответствию (комиссия таможенного союза решение от 15 июля 2011 года N 711);
- испытательное напряжение изоляции по ГОСТ 23217;
- схемы включения счётчиков по приложению В;
- по требованию заказчика и при согласовании с поставщиком допускаются другие дополнительные надписи.

3.8.3 Схемы включения счётчика должна соответствовать маркировке.

3.8.4 Маркировка для счётчика электрической энергии постоянного тока в соответствии с рисунком 4.



Рисунок 4 – Маркировка счётчика электрической энергии постоянного тока

- 1 – дисплей;
- 2 – QR-код;
- 3 – диапазон измеряемого напряжения;
- 4 – кнопка управления «перемещение по меню»;

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Ине.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.4.11152.030 РЭ

- 5 – кнопка управления «выбор пункта меню»;
- 6 – класс II защиты изоляции счетчика (IEC 62052-11);
- 7 – класс точности (0,5);
- 8 – индикация метрологическая, активной энергии (имп/кВт·ч);
- 9 – обозначение типа счетчика;
- 10 – изображение единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза по общему евразийскому соответствию;
- 11 – знак соответствия;
- 12 – страна происхождения;
- 13 – серийный номер счетчика;
- 14 – назначение контактов и схема подключения;
- 15 – логотип завода-изготовителя;
- 16 – номинальное значение напряжения постоянного тока на входе счетчика по цепи тока при работе с внешним шунтом.

3.8.5 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, соответствуют чертежам предприятия-изготовителя.

3.8.6 Качество выполнения надписей и обозначений обеспечивают их четкое изображение в течение срока службы счётчика.

3.8.7 Маркировка потребительской тары соответствует чертежам предприятия-изготовителя и содержать следующие сведения, выполненные типографским способом:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение счётчиков;
- год упаковывания;
- манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Беречь от солнечных лучей», «Вверх» и «Предел по количеству ярусов в штабеле».

3.8.8 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192, требованиям договора и чертежам предприятия-изготовителя. Маркировка схем включения счётчика дополнительно приведена в приложении В.

3.9 Комплектность

3.9.1 Комплект поставки счетчика должен соответствовать таблице 6.

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инь.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата	<i>ДНРТ.4 11152.030 РЭ</i>	Лист
						15

Таблица 6 - Комплектность

№ п/п	Наименование, шифр	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Счетчик электрической энергии постоянного тока i-PROM.DC ДНРТ.411152.030 ТУ	i-PROM.DC-СКВТ-0,5-R-X	1 шт.	-
2	Руководство по эксплуатации	ДНРТ.411152.030 РЭ	1 шт.	В электронном виде*
3	Паспорт	ДНРТ.411152.030 ПС	1 шт.	В бумажном виде
4	Методика поверки	МП-НИЦЭ-003-25	1 шт.	В электронном виде
5	Упаковка	-	1 шт.	Потребительская тара
6	Шунт измерительный**	75.ШИСВ-250	1 шт.	

* Доступно для скачивания на сайте изготовителя www.promenergo-rt.ru. В бумажном виде поставляется по отдельному заказу.
 ** Поставляется по отдельному заказу.

3.10 Пломбирование

3.10.1 Счетчик электрической энергии постоянного тока запломбирован двумя пломбами, установленные при помощи контрольных проволок на пломбировочных винтах, располагающихся на декоративных защитных крышках (одна в верхней части корпуса, вторая в нижней части).

3.10.2 Места установки пломб показаны на рисунке 5



Рисунок 5 – Установка пломб на счетчик электрической энергии постоянного тока

3.1 Упаковка

3.1.1 Упаковывание счётчика, эксплуатационной и товаросопроводительной документации проводится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	ДНРТ.411152.030 РЭ	Лист
						16

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Эксплуатационные ограничения

4.1.1 При эксплуатации счётчика запрещается:

- класть или вешать на счетчик посторонние предметы;
- подавать напряжение питания на поврежденный или неисправный счетчик;
- допускать разрушающее воздействие на счетчик механических факторов (падения изделия, ударов и т.п.);
- устанавливать счетчик вблизи отопительных приборов;
- нарушать целостность пломб.

4.1.2 Не допускается использовать типы кабелей не выполняющих требований по электропитанию. В одной клемме может быть подключен только один провод. Монтажные кабели должны быть соответствующего сечения, формы, без повреждений установленные с соответствующем крутящем моментом. Электрическое подключение должно соответствовать схеме подключения, указанной на внутренней стороне крышки клеммной колодки, приложения В, настоящего РЭ и ТУ.

4.1.3 Потребителю электрической энергии запрещается проводить любые работы по установке, монтажу и техническому обслуживанию счетчика.

4.2 Подготовка и использование изделия

4.2.1 Установка, монтаж и эксплуатация счётчика на месте эксплуатации должны производиться в соответствии с настоящим РЭ, паспортом на изделие (ДНРТ.411152.030 ПС) и инструкции по монтажу (ДНРТ.411152.030 ИН). Схема подключения счетчика приведена в приложении В.

4.2.2 Место проведения работ должно быть определено, четко обозначено и освещено.

4.2.3 Место измерений и подключений всегда должно быть чистым и не иметь инородных тел, а также соответствовать требованиям по эксплуатации настоящего РЭ и ТУ.

4.2.4 Перед началом работ по установки счетчика необходимо убедиться о наличии всего необходимого инструмента для монтажа и подготовленной рабочей поверхности.

4.2.5 Счетчик устанавливается на DIN-рейку и закрепляется при помощи защелки из комплекта изделия. После установки на DIN-рейку счетчик регулируется по горизонтали при помощи ограничителя на DIN-рейку.

4.2.6 За счет применения в счетчике цифровых каналов передачи данных, при передаче измерительной информации не требуется дополнительная обработка данных средствами АС, не

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	ДНРТ.411152.030 РЭ	Лист
						17

вносится дополнительная погрешность в нормированные метрологические характеристики измерительных каналов АС.

4.2.7 Проверка без тока нагрузки. При разомкнутых цепях тока и значении напряжения равном $1,4 U_{ном}$ испытательное выходное устройство счётчика не должно создавать более одного импульса в течение 10 мин.

4.2.8 Для настройки параметров счетчика необходимо перейти в сервисное меню и ввести пароль. Для ввода пароля необходимо длинным нажатием кнопки "▲" перейти к вводу первой цифры пароля.

4.2.9 При вводе под цифрой появится подчеркивание (рисунок 6) и кнопками "▲" и "▼" короткими нажатиями выбирается цифра от 0 до 9.

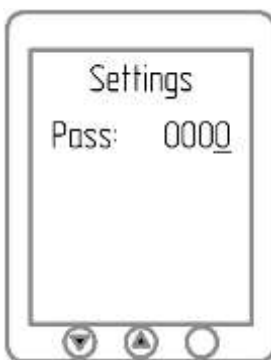


Рисунок 6 – Отображение ввода пароля на дисплее счетчика

4.2.10 Подтверждается ввод цифры длинным нажатием кнопки "▲", подтверждение необходимо повторить для каждой цифры пароля. Диапазон пароля может быть от 0000 до 9999

4.2.11 При верном вводе пароля счетчик перейдет в сервисное меню (рисунок 7).

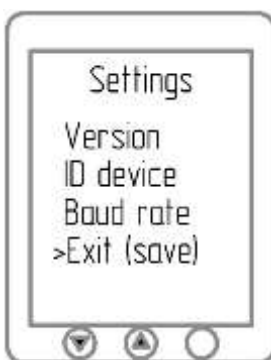


Рисунок 7 – Отображение сервисного меню на дисплее счетчика

4.2.12 В сервисном меню можно посмотреть информацию о версии счетчика – Version (рисунок 8), адреса счетчика в сети Modbus – ID device (рисунок 9), скорость обмена данными по RS-485 в сети Modbus – Baud rate (рисунок 10).

Примечание – Протокол взаимодействия со счетчиком i-prot DC в приложении Г.

Инт.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

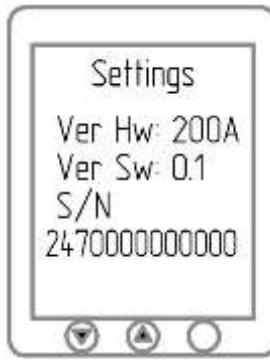


Рисунок 8 – Отображение вкладки Version на дисплее счетчика (S/N – серийный номер, Ver. HW – версия шунта, Ver. SW – версия прошивки)



Рисунок 9 – Отображение сервисного меню на дисплее счетчика



Рисунок 10 – Отображение сервисного меню на дисплее счетчика

4.2.13 Переход к вкладке происходит длинным нажатием кнопки "▲", для выхода из вкладки также происходит длинным нажатием кнопки "▲".

4.2.14 Для сохранения настроенных параметров необходимо выбрать вкладку Exit (save).

4.2.15 При бездействии в сервисном меню счетчик переходит в главное меню без сохранения параметров.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

4.3 Общие требования к точности измерения

4.3.1 Предел допускаемой систематической составляющей основной относительной погрешности Δ_s , для счетчиков класса точности 0,5 не превышает значения $\pm 1,0 \%$.

4.3.2 Коэффициент K_t изменения относительной погрешности счетчика на 1°C изменения температур окружающего воздуха при отклонении температуры от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур при номинальной нагрузке не должен превышать значений $\pm 0,05 \%$.

4.3.3 Коэффициент K_U изменения относительной погрешности счетчиков энергии на 1% изменения входного напряжения при номинальном значении силы тока не должен превышать значений $\pm 0,05 \%$, при изменении напряжения на $\pm 40 \%$ номинального значения.

4.3.4 Относительная погрешность счетчика при воздействии относительной влажности 90% , при 30°C при номинальной нагрузке не должна превышать значений $\pm 1,0 \%$.

4.3.5 Максимальные токи перегрузки указаны в паспорте на шунт.

4.3.6 Значения климатических влияющих величин для рабочих условий применения счетчиков соответствуют требованиям для группы 5 по ГОСТ 10287-83.

4.3.7 Относительная погрешность счетчика не превышает значений, указанных в ГОСТ 10287-83 для класса точности счётчика 0,5 и 3 категории защищенности счетчика от воздействия внешнего магнитного поля.

4.3.8 Относительная погрешность счетчика не превышает значений, указанных в ГОСТ 10287-83, вызванных:

- воздействием модулированного радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 10 В/м , с глубиной амплитудной модуляции 80% ;
- воздействием немодулированного радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 30 В/м при отсутствии тока в цепях;
- к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотным полям;
- воздействием электростатических разрядов;
- воздействием промышленных радиопомех ;
- быстрыми переходными процессами (переходными электромагнитными помехами, возникающих в результате коммутационных процессов);
- выбросами напряжения (вызываемые перенапряжением от переходных процессов в результате коммутации или разрядов молнии).

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	ДНРТ.4 11152.030 РЭ	Лист
						20

5 ПОВЕРКА

5.1 Счетчик подлежит государственному метрологическому контролю и надзору.

5.2 Поверка счетчика осуществляется только органами государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

5.3 Счетчик подлежит первичной поверке при выпуске из производства или после ремонта. В процессе эксплуатации счетчик подвергается периодической поверке через время не более межповерочного интервала. Результаты периодических поверок заносятся в соответствующую документацию.

5.4 Поверка счетчика производится в соответствии с методикой поверки «Счетчики электрической энергии постоянного тока. Методика поверки МП-НИЦЭ-003-25».

5.5 Интервал между поверками – 5 лет.

5.6 Интервал поверки не должен нарушать действующее законодательство Российской Федерации и соответствовать приказу министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28.08.2020 года N2907 об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений.

5.7 На счетчик, экспортируемый в другие страны, интервал между поверками устанавливается в соответствии с требованиями страны-импортера, но не более 5 лет.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	Лист
					21

ДНРТ.411152.030 РЭ

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Счетчик является автоматическим прибором и специальных мер по техническому обслуживанию не требует.

6.2 Периодичность работ по техническому обслуживанию (таблица 7) задается в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организацией.

6.3 При работах по техническому обслуживанию должны быть соблюдены требования безопасности согласно настоящему руководству.

Таблица 7 – Виды технического обслуживания счетчика

Вид	Работы
Плановое техническое обслуживание	6.4 Проверка функционирования счетчика, внешний осмотр
	6.5 Удаление пыли, загрязнений с корпуса и лицевой панели счетчика
	6.6 Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчика

6.4 Проверка функционирования счетчика, внешний осмотр

6.4.1 Убедиться, что счетчик функционирует в нормальном режиме. Счетчик должен вести учет электроэнергии при реальной нагрузке на силовые цепи. На ЖКИ-дисплей должны отображаться параметры, должен функционировать светодиод импульсного выхода.

6.4.2 При внешнем осмотре визуально проверяется отсутствие видимых повреждений корпуса счетчика, клеммных крышек, проводов (кабелей), наличие пломб и их целостность.

6.5 Удаление пыли, загрязнений с корпуса и лицевой панели счетчика

6.5.1 Удаление пыли и грязи с корпуса и лицевой панели счетчика производить при обесточенной сети чистой, мягкой обтирочной ветошью.

6.6 Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчика

6.6.1 Обесточить сеть, обеспечить безопасность работ согласно требованиям, указанных в настоящем руководстве.

6.6.2 Снять пломбы с клеммных крышек контактных колодок и открутить винты с крышки размещения клеммных колодок.

6.6.3 Снять крышку, удалить пыль с контактных колодок с помощью кисточки. Убедиться в отсутствии повреждений колодки.

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инь.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДНРТ.4 11152.030 РЭ	Лист
						22

9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 Условия транспортирования

9.1.1 Транспортирование счетчика в транспортной таре предприятия – изготовителя при условии тряски с ускорением не более 30 м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, необходимо производить в соответствии с требованиями по ГОСТ 15150:

- температуре окружающего воздуха от минус $50 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $50 \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха при транспортировании до 95 % при температуре $25 \text{ }^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт.ст.).

9.1.2 Вид отправок – мелкий малотоннажный.

9.1.3 При крайних значениях диапазона температур транспортирование счетчика следует осуществлять в течении не более 6 ч.

9.1.4 Условия транспортирования счетчика в транспортной таре предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150 с учетом требований защиты счетчиков от прямого воздействия атмосферных осадков и требований п. 10.1.

9.1.5 Счетчик должен транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов, автомобильным, водным транспортом с защитой от дождя, снега и прочих агрессивных сред.

9.1.6 Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждый вид транспорта.

9.1.7 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счетчика.

9.2 Хранение

9.2.1 Счетчики следует хранить на складах, на стеллажах в потребительской или транспортной таре в соответствии с требованиями по ГОСТ 15150:

- температура окружающего воздуха от $5 \text{ }^\circ\text{C}$ до $40 \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 80 % при температуре $25 \text{ }^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт.ст.).

9.2.2 При крайних значениях диапазона температур хранение счетчика следует осуществлять в течении не более 6 ч.

9.2.3 При хранении в потребительской таре счетчики должны быть уложены не более чем в 5 рядов по высоте и не ближе 0,5 м от отопительной системы.

9.2.4 В помещении для хранения счетчиков содержание пыли, паров кислот и щелочей,

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инь.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДНРТ.411152.030 РЭ	Лист
						26

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1 Средний срок службы счетчика до капитального ремонта 16 лет.

11.2 Средняя наработка на отказ (до отказа) – не менее 24000 ч.

11.3 При поставке счётчика внутри Российской Федерации, предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счётчика требованиям ДНРТ.411152.030 ТУ, ГОСТ 10287-83, при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения, монтажа, установленных в ДНРТ.411152.030 ТУ и настоящем РЭ.

11.4 Гарантийный срок эксплуатации счётчиков – 5 лет, со дня ввода их в эксплуатацию. При отсутствии отметки о вводе в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты передачи (отгрузки) счетчика покупателю. Если дату передачи (отгрузки) установить невозможно, гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты изготовления счетчика.

11.5 Гарантийный срок хранения изделия: 6 месяцев со дня выпуска. По истечению гарантийного срока хранения начинает использоваться гарантийный срок эксплуатации независимо от того, введено изделие в эксплуатацию или нет, но не более 3 лет.

11.6 В течении срока действия гарантийных обязательств предприятие-изготовитель обязуется производить ремонт изделия или осуществлять его гарантийную замену при соблюдении потребителем правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в технической (эксплуатационной) документации и при условии сохранности заводских и поверочных пломб.

11.7 Гарантийные обязательства не распространяются на счетчик:

- с нарушенной пломбой поверителя;
- со следами взлома, самостоятельного ремонта;
- с механическими повреждениями элементов конструкции счетчиков или оплавлением корпуса, вызванные внешними воздействиями;
- с повреждениями, вызванными воздействиями перенапряжений на линии, если линия не оборудована ограничителями перенапряжений;
- внесение потребителем несанкционированные изменения в технические и программные средства изделия.

11.8 Гарантийные обязательства не распространяются на зажимы и шлицы винтов для подключения счетчиков, а также на шунт.

11.9 При поставке на экспорт предприятие-изготовитель гарантирует качество счётчика и его соответствие требованиям ДНРТ.411152.030 ТУ в течение 3 лет с момента проследования счётчиков через государственную границу Российской Федерации, при соблюдении заказчиком

Ине.№ подл.	Подп. и дата
Взам.ине.№	Подп. и дата
Ине.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата	ДНРТ.411152.030 РЭ	Лист
						29

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование
Р 50.2.077-2014	ГСОЕИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения
СанПиН 2.1.7.1322-03	Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления
ТР ТС 020/2011	Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	------------	-------------	--------------

																		Лист
Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата	ДНРТ.411152.030 РЭ										32			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Внешний вид, габаритные и установочные размеры счётчиков



Рисунок Б.1 – Внешний вид счетчика электрической энергии I-PROM.DC-CKBT-0,5-R

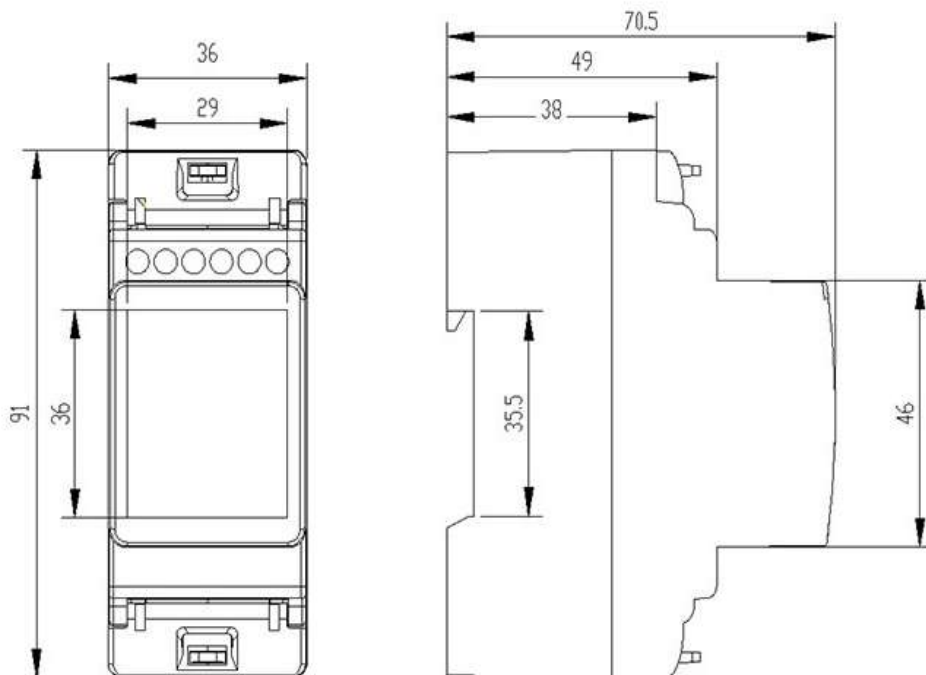


Рисунок Б.2 – Габаритные размеры

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ДНРТ.41152.030 РЭ

Лист

33

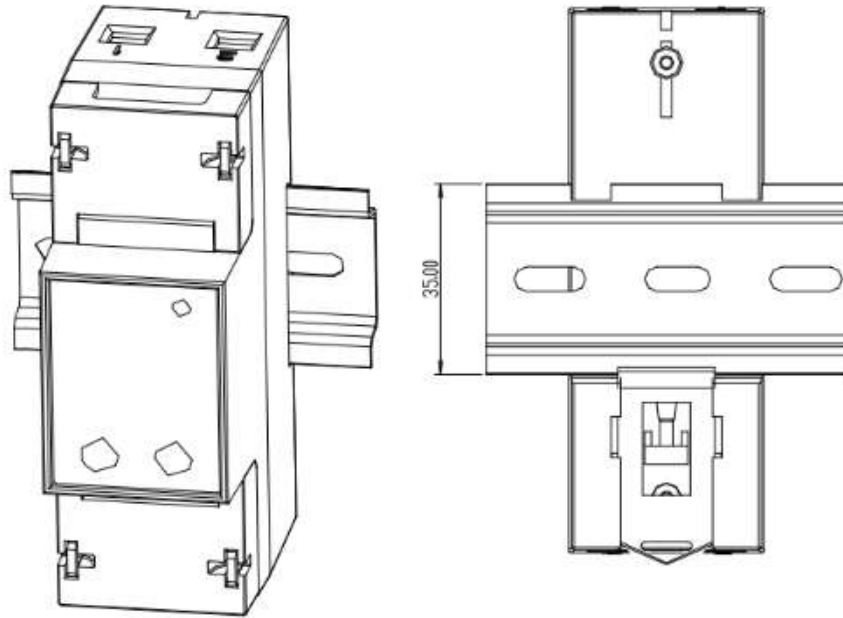


Рисунок Б.3 – Принцип монтажа изделия

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДНРТ.4.11152.030 РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Схемы подключения счётчика

Схема подключения показывает правильно подключённое устройство к электрической сети.

Каждый счетчик имеет соответствующую схему подключения с его идентификационным номером, напечатанным на заводской табличке счетчика.



Рисунок В.1 – Расположение контактов подключения

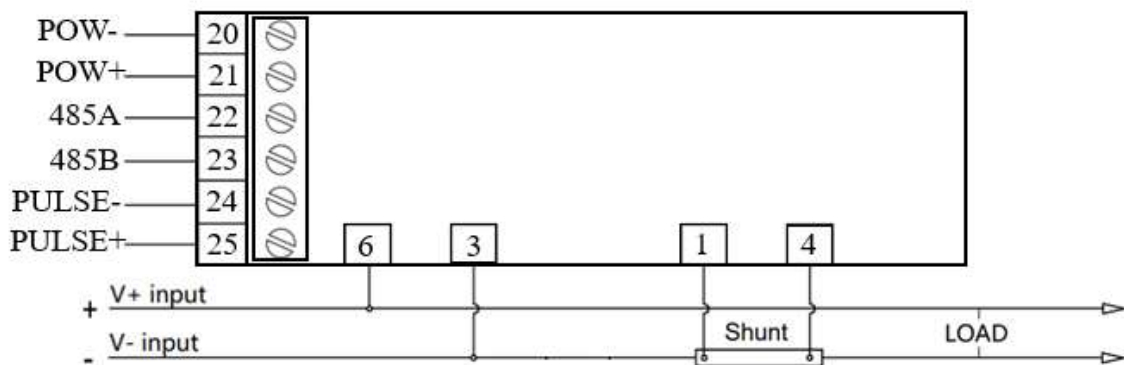


Рисунок В.2 – Назначение контактов и схема подключения счётчика

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

