

**КОМПЛЕКТ
ДИСТАНЦИОННОГО ПИТАНИЯ
RPU600**

**ОПИСАНИЕ
И РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ
V3.1**

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ	2
НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	3
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	3
ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКА ДП RPU600-S	3
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМНИКА ДП RPU600-R.....	4
ВАРИАНТЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПС.....	5
ИСТОЧНИК ДП RPU600-S	8
ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ	9
<i>Подготовка к работе</i>	9
<i>Включение и работа</i>	9
ПРИЕМНИК ДП RPU600-R	10
ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ	12
<i>Подготовка к работе</i>	12
<i>Включение и работа</i>	12
КОМПЛЕКТНОСТЬ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	14
УСТАНОВочные и ГАБАРИТные РАЗМЕРы RPU600-S	14
УСТАНОВочные и ГАБАРИТные РАЗМЕРы RPU600-R.....	16

Назначение и условия эксплуатации.

Комплект дистанционного питания (ДП) RPU600 предназначен для обеспечения дистанционного электропитания аппаратуры (в т. числе Ethernet коммутаторов) по фантомным цепям (средним точкам витых пар) линейного кабеля и может использоваться в составе оборудования учета подвижного состава на железных дорогах для организации электропитания пунктов считывания, удаленных от центрального пункта до 30км по кабелям монтажным с комбинированной изоляцией экранированных, типов ГЕРДА-КВК ТУ 16.К13-033-2005 (МКЭЖШВ) или аналогичных.

Устройства обеспечивают подачу электропитания как по свободным парам кабеля, так и по парам, задействованным для передачи данных по технологии SHDSL.bis или модемами в полосе ТЧ.

Комплект RPU600 эксплуатируется при температуре -20..+40°C (источник ДП) и -40..+60°C (приемник ДП).

Устройства RPU600 могут быть размещены как в конструктивах использующиеся оборудования, так и в модифицированных конструктивах вновь вводимого оборудования.

Общее описание.

Комплект RPU600 состоит из источника напряжения RPU600-S, устанавливаемого в шкаф (стойку) центрального пункта (далее ЦП) и приемника напряжения RPU600-R, размещаемого в пункте считывания (далее ПС). Способ организации ДП со стабилизацией напряжения (а не тока) выбран исходя из следующих особенностей применения:

- в ПС оборудование размещается в герметичных корпусах и количество выделяемого оборудованием тепла определяет надежность и срок службы оборудования. Приемники ДП, работающие со стабилизированным напряжением, имеют немного более высокий КПД по сравнению с приемниками тока, что с учетом большой подводимой мощности обеспечивают минимальные требования к отводу тепла.
- подавляющее большинство ПС подключены к центральному пункту по топологии “звезда” и не требуют цепочного подключения. В редких случаях, когда два ПС связаны портами SHDSL в “цепочку”, для подачи питания на удаленный ПС могут использоваться дополнительные пары в кабеле на первом участке (см. Варианты подключения 3 и 5).
- На длине кабельного участка 20 - 30 км применение источника тока не дает преимуществ по сравнению с источником напряжения. Так как мощность потребления нагрузкой одного ПС значительна (48Вт), поэтому от любого типа источника можно запитать не более одного ПС.

Характеристики источника ДП RPU600-S

RPU600-S представляет собой изолированный AC-DC источник стабилизированного напряжения с ограничением по току. Выходы источника могут подключаться к свободным парам линейного кабеля или к средним точкам линейных трансформаторов портов DSL (или к другому оборудованию передачи данных). На выходе источника используется специальный фильтр - сплиттер, который позволяет передавать энергию по парам кабеля совместно с данными SHDSL.

RPU600-S имеет встроенное устройство защитного отключения (УЗО). УЗО обеспечивает быстрое снятие напряжения ДП при возникновении утечки тока ДП на “землю” более 10мА. Ток утечки может быть обусловлен прикосновением человека к токоведущим частям оборудования или линии, а также возникать вследствие ухудшения сопротивления изоляции линейного кабеля. Возобновление подачи напряжения ДП может производиться как вручную, так и автоматически.

Основные параметры источника ДП RPU600-S:

- | | |
|--|---|
| • пределы выходного напряжения: | 400В, 450В, 500В, 600В ±2% (выбирается кнопкой); |
| • уровень ограничения тока на выходе: | 0,25 А; |
| • напряжение изоляции: | не хуже 2500В (1 мин. % при температуре 25 °С) ; |
| • сопротивление изоляционного барьера: | в нормальных условиях более 20МОм;
при влажности 98% более 1МОм; |
| • частота AC-DC преобразования: | более 100 кГц; |
| • КПД источника | более 70%; |
| • управление и сервис | цифровое управление и мониторинг параметров через изолированный интерфейс; |

- контролируемые параметры: Увых., Инагр., вкл/выкл.силового источника;
- встроенные защиты: от короткого замыкания выхода, от перенапряжения сети, функция «мягкий старт»;
- порог тока утечки для УЗО: 10 мА;
- время отключения ДП при срабатывании УЗО: не более 100 мс (снижение Uвых до 10В);
- электропитание: АС 220В, 50Гц, (диапазон 100 – 265В)
- ток потребления: не более 2А при Uсети=220В;
- температура окружающей среды: -20..+40 °С;
- относительная влажность воздуха: до 98 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление: от 60 до 107 кПа;
- масса: не более 4кг;
- габариты: 483x224x58 мм;
- вес в упаковке: не более 7 кг;
- габариты изделия в упаковке: 560x350x120 мм

Источник ДП RPU600-S поставляется в 19-дюймовом корпусе высотой 1,5U (RPU600-S-1U). Установочные и габаритные размеры приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

Характеристики приемника ДП RPU600-R

RPU600-R представляет собой изолированный DC-DC приемник напряжения ДП с защитой от коротких замыканий на выходе и перенапряжений на входе. Входы приемника ДП могут подключаться к свободным парам линейного кабеля или к средним точкам линейных трансформаторов портов DSL (или к другому оборудованию передачи данных). На входе приемника используется специальный фильтр - сплиттер, который позволяет получать питание по парам кабеля, задействованным для передачи данных SHDSL.

RPU600-R имеет дополнительный, “транзитный” сплиттер, который используется в случае соединения двух или более ПС “цепочкой”. Транзитный сплиттер обеспечивает выделение напряжения ДП из пар кабельного участка и подачу этого напряжения в пары следующего участка. При этом пары одного или обоих участков могут быть задействованы для передачи данных. В ПС напряжение ДП, полученное со стороны центрального пункта подводится через транзитный сплиттер к средней точке линейного трансформатора порта DSL в направлении следующего ПС.

RPU600-R обеспечивает выделение энергии из линии и преобразование входного напряжения дистанционного питания в диапазоне от 200В до 400В в стабилизированные напряжения постоянного тока величиной 12В и 5В. Устройство обеспечивает стабильную работу оборудования в случае скачкообразного изменения тока потребления от минимального значения до максимальных значений.

Приемник ДП имеет систему мониторинга (измеритель) выходных напряжений 12В / 5В и токов потребления по этим выходам. Система мониторинга может быть подключена к внешнему устройству обработки или передачи данных через изолированный последовательный интерфейс (SPI).

Основные параметры приемника ДП RPU600-R:

- пределы входного напряжения ДП: 200 - 400В;
- напряжения на выходах: 12В ±5% при токе нагрузки - до 3 А (Рпотр. max =36 Вт), 5В ±5% при токе нагрузки - до 1,6 А (Рпотр. max =8 Вт);
- уровень пульсаций на выходе: 100мВ (эфф.);
- напряжение изоляции: не хуже 2500В (1 мин. % при температуре 25 °С);
- сопротивление изоляционного барьера: в нормальных условиях более 20МОм; при влажности 98% более 1МОм;
- частота DC-DC преобразования: более 100 кГц;

- КПД приемника более 80%;
- управление и сервис цифровое управление и мониторинг параметров через изолированный последовательный интерфейс (SPI);
- контролируемые параметры: Увых., Инагр. по выходам +5В и +12В;
- встроенные защиты от короткого замыкания выхода; от перенапряжения Увх; функция «мягкий старт»;
- ток потребляемый от источника ДП от 140мА (при $U_{вх}=400В$) до 250мА (при $U_{вх}=200В$);
- температура окружающей среды: $-40..+60\text{ }^{\circ}С$;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре $25\text{ }^{\circ}С$;
- атмосферное давление от 60 до 107 кПа;
- масса (без упаковки): не более 0,9 кг.

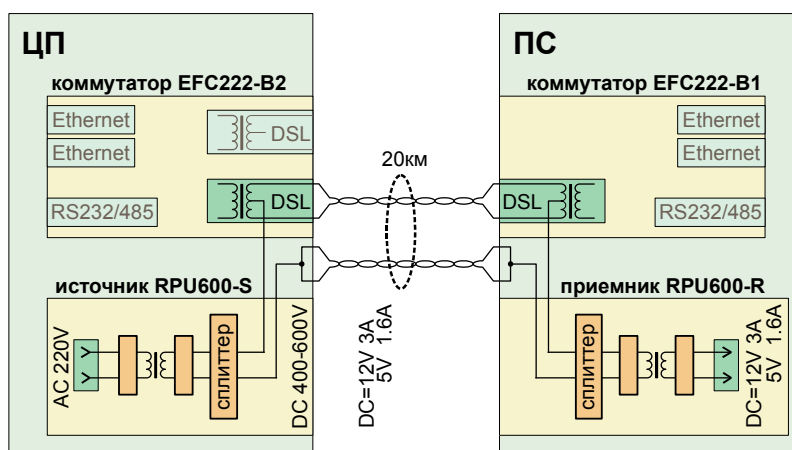
RPU600-R поставляется в виде открытого модуля, смонтированного на плате $143\times 210\text{мм}$ с высотой 45мм. Силовые компоненты преобразователя DC-DC установлены на радиаторах. Корпус устройства, в который устанавливается модуль приемника ДП должен иметь габариты, достаточные для рассеивания выделяемого при работе тепла. Наилучший отвод тепла обеспечивает металлический корпус. Установочные и габаритные размеры приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

Варианты подключения ПС.

Далее на рисунках приведены возможные варианты подключения удаленных ПС с использованием комплекта ДП RPU600 совместно с Ethernet коммутаторами EFC222 (или, аналогично, с другим оборудованием передачи данных). Во всех примерах подключения используется схема включения пара-пара, когда источник и приемник ДП подключаются к средним точкам линейных трансформаторов модемов SHDSL. Предполагается применение двухпарных кабелей ГЕРДА-КВК ТУ 16.К13-033-2005 (МКЭЖШВ) или аналогичных.

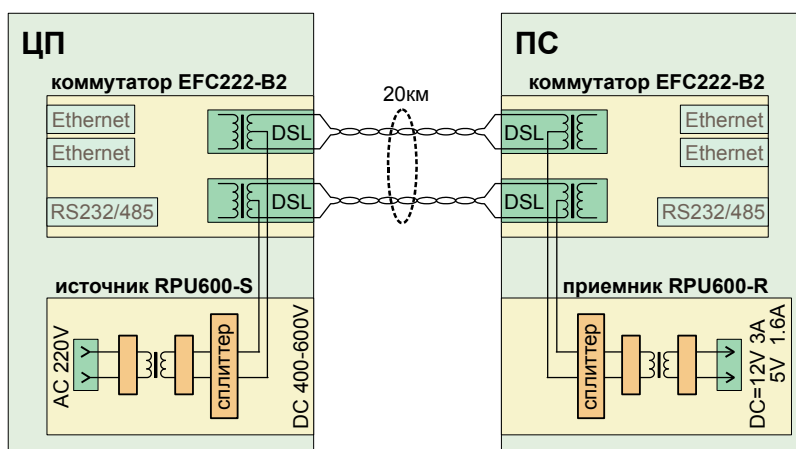
1. Подключение ПС через один порт SHDSL по двухпарному кабелю.

Данные DSL передаются по одной паре. Эта же пара используется для передачи на ПС потенциала от источника ДП. Второй потенциал передается в том же кабеле через свободную пару. Ко второму порту SHDSL в коммутаторе ЦП аналогичным образом может быть подключен другой ПС.



2. Подключение ПК через два порта SHDSL по двухпарному кабелю.

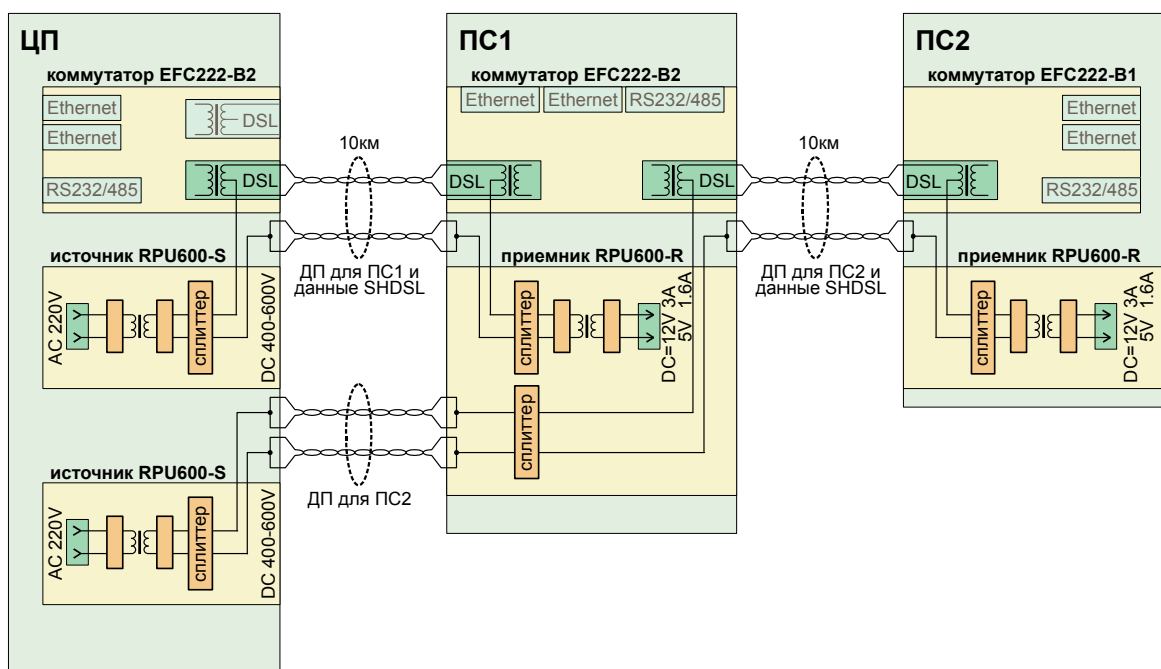
Поток данных разбивается на два порта DSL и передается по двум парам одновременно. Обе эти пары используются для передачи на ПК потенциалов от источника ДП. Данный вариант может быть использован для удвоения скорости передачи или в случаях, когда ПК находится на значительном удалении от ЦП.



3. Подключение двух ПК через один порт SHDSL по двум двухпарным кабелям.

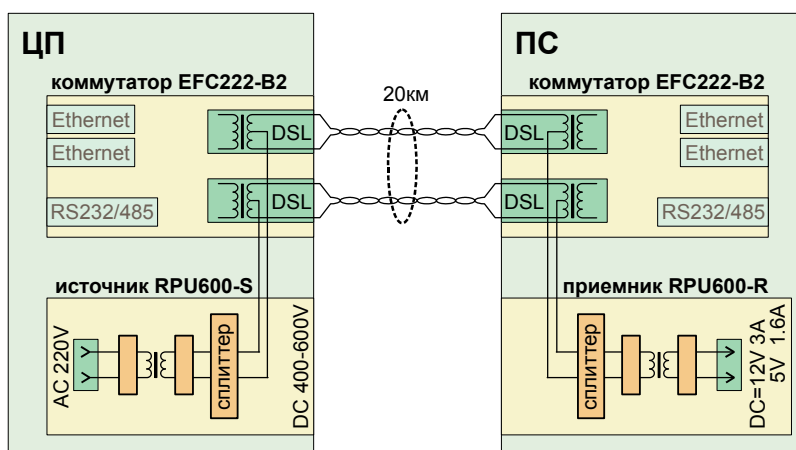
Организация передачи данных DSL и ДП на участках ЦП-ПК1 и ПК1-ПК2 полностью аналогична варианту 1. В коммутатор ПК1 вместо одноканального модема SHDSL установлен двухканальный, второй порт которого используется для подключения ПК2. На участке ЦП-ПК1 проложен дополнительный двухпарный кабель, использующийся для подачи ДП на ПК2. Напряжение от пар этого кабеля заводится на участок ПК1-ПК2 через дополнительный “транзитный” сплиттер в приемнике ДП в ПК1.

Подобным образом можно объединить в цепочку более двух ПК, при условии, что расстояние от ЦП до наиболее удаленного ПК не более 30км.



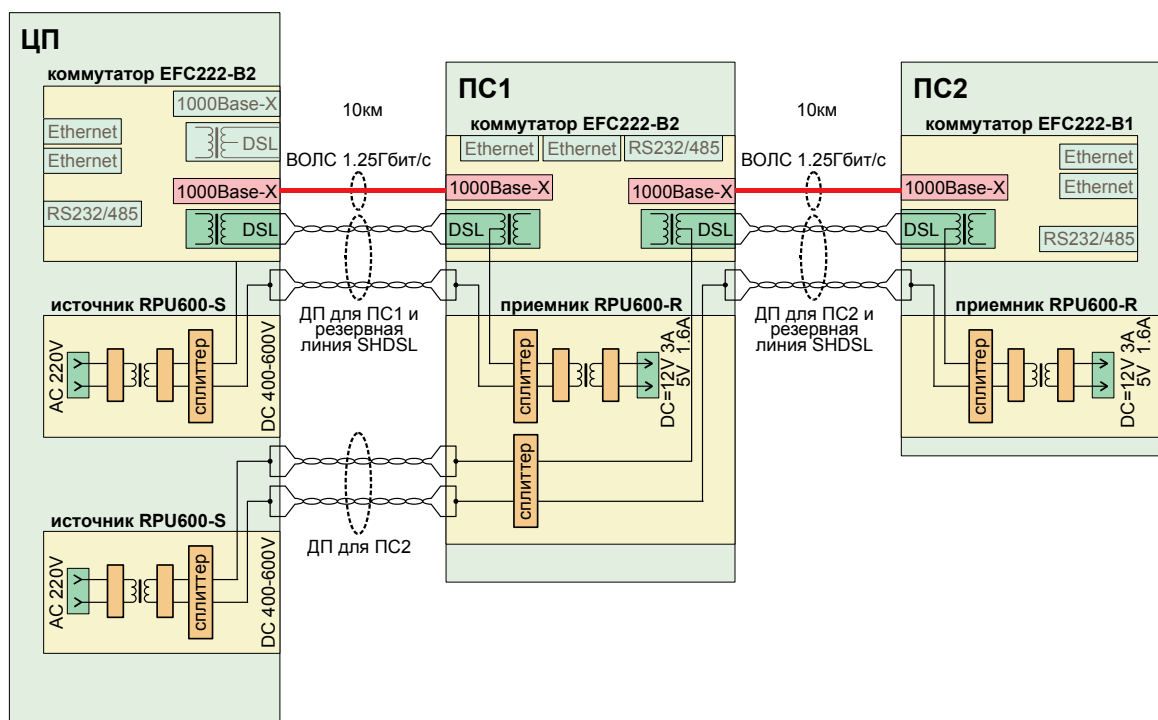
4. Подключение ПК по ВОЛС 1.25Гбит/с с резервированием по SHDSL по двухпарному кабелю.

Между ЦП и ПК проложена ВОЛС. Параллельно с ВОЛС проложен двухпарный кабель, использующийся для питания ПК. Одна пара этого кабеля аналогично варианту 1 используется для передачи данных SHDSL. При нормальной работе весь трафик передается по ВОЛС. В случае неисправности ВОЛС поток данных автоматически перенаправляется коммутатором на порты SHDSL и передается по резервной линии. Время переключения направления составляет 20-40мс. В случае, если ВОЛС и кабель повреждаются одновременно (если проложены вместе), данный вариант обеспечивает минимальное время восстановления. После устранения обрыва медного кабеля и подачи ДП на ПК данные продолжают передаваться через порты DSL. После восстановления ВОЛС поток данных автоматически (или оператором) переносится на оптические порты.



5. Подключение двух ПК по ВОЛС 1.25Гбит/с с резервированием по SHDSL по двум двухпарным кабелям.

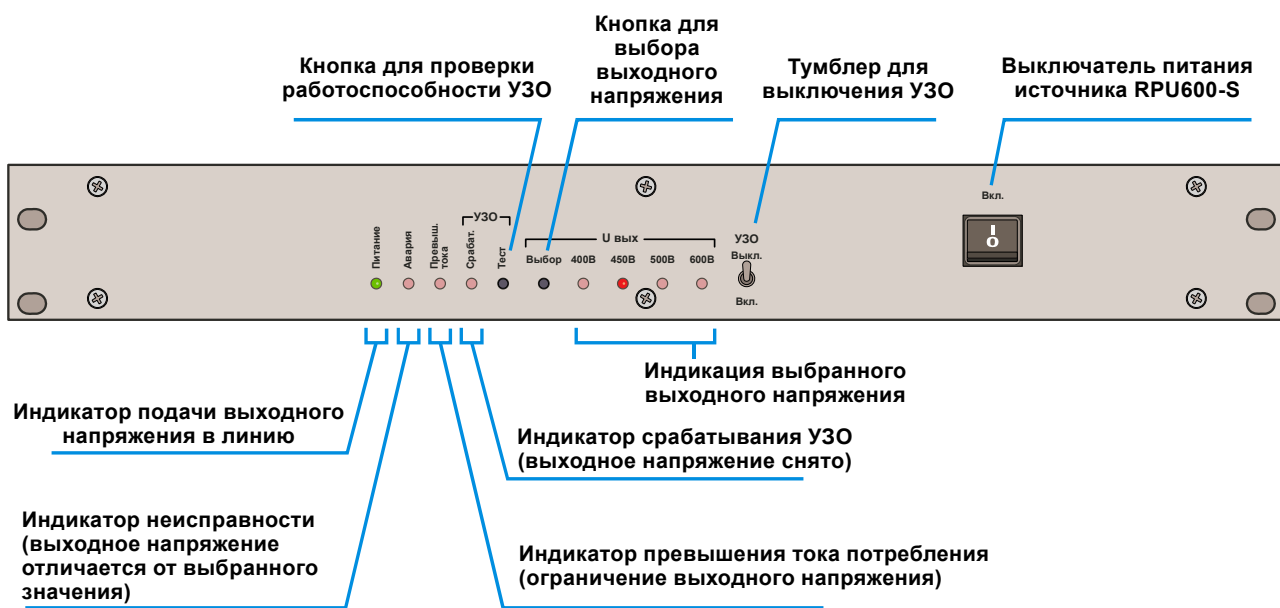
Вариант подключения является комбинацией вариантов 3 и 4. На обоих участках используется механизм автоматического перехода на резервную линию SHDSL.



Источник ДП RPU600-S

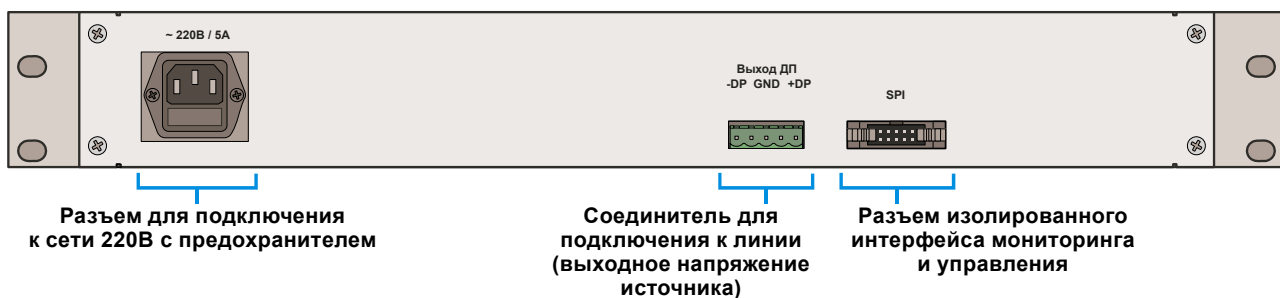
На лицевой панели аппаратуры расположены:

- индикатор включения напряжения питания - «Питание»;
- индикаторы выбранного выходного напряжения - «400В», «450В», «500В», «600В»;
- выключатель «Вкл.» для включения напряжения питания;
- кнопка «Выбор Uвых» для выбора выходного напряжения 400/450/500В/600В;
- кнопка «УЗО Тест» для тестирования системы УЗО;
- индикатор «УЗО сработ.» загорается при срабатывании системы УЗО при работе и тестировании;
- индикатор «Превыш. тока» загорается при попытке превышения нагрузкой тока 0,25 А;
- тумблер «УЗО Вкл. - Выкл.» для возможного отключения системы УЗО;
- индикатор «Авария» для индикации аварийного состояния блока при снижении фактического значения от установленного номинального выходного напряжения более чем на 30%.



На задней панели аппаратуры расположены:

- 3-х контактный приборный разъем "220В / 5А", с отсеком для установки предохранителя 5x20 мм, установленном в разрыв линии "L" (фаза), с заземляющим контактом - для подключения сетевого шнура;
- соединитель «ВЫХОД ДП» (5 конт.) в комплекте с ответной клеммной частью для подключения к кабельному боксу (выходное напряжение ДП в линию);
- соединитель «SPI» (10 конт.) для считывания выходных параметров аппаратуры по изолированному последовательному интерфейсу;



Функционирование

Подготовка к работе

Изделие предназначено для эксплуатации в помещении (цистерне) и должно быть предварительно установлено на стойку или в шкаф стандарта 19".

Закрепить изделие на направляющих стойки четырьмя винтами из крепежного комплекта шкафа или стойки через четыре отверстия в передней панели (при этом в отверстиях направляющих стойки предварительно должны быть установлены закладные гайки 4шт.).

Убедиться в наличии эффективного заземления в подводящей розетке, сечение провода заземления- не менее 0,75мм².

Подключить к разъему на задней панели изделия шнур питания из комплекта поставки и при выключенном выключателе питания на передней панели изделия вилку шнура подключить к сети 220В, 50 Гц.

Питающая сеть должна обеспечивать требуемое значение максимальной потребляемой мощности изделия.

Подключить соединитель «ВЫХОД ДП» к кабельному боксу, при этом, для функционирования системы УЗО также обязательно должен быть подключен контакт GND соединителя «ВЫХОД ДП» к заземляющему проводнику (экрану) линейного кабеля.

Полярность подключения + - ДР не важна, так как приемник ДП работает с любой полярностью.

Все подключения выполнить с обеспечением необходимой изоляции и зазоров для наибольшего рабочего напряжения 600В.

Включение и работа

Включить питание изделия выключателем на передней панели изделия, (сначала включается только вспомогательный источник питания и управляющий контроллер) при этом проходит тест и в течение первых 4сек. можно установить предел выходного напряжения силового источника «400В», «450В», «500В», «600В» с помощью кнопки «Выбор Uвых». Для этого необходимо нажать кнопку при «горящем» индикаторе соответствующего напряжения (каждый индикатор поочередно «загорается» на 1сек., начиная с «400В»), после чего контроллер сохраняет эту установку в энергонезависимой памяти и включает силовой блок с выбранным пределом выходного напряжения и «загорается» светодиодный индикатор «Питание» зеленого цвета.

При последующем включении изделия, если нет необходимости изменения предела выходного напряжения – то, по истечении 4сек. автоматически включится источник с последним установленным выходным напряжением, при этом кнопку «Выбор Uвых» нажимать не требуется.

Предел выходного напряжения источника необходимо выбрать исходя из длины кабельного участка так, чтобы на приемнике ДП RPU600-R входное напряжение (с учетом падения напряжения на кабельном участке) находилось в диапазоне 200 - 400В (оптимально – ближе к 400В).

Сопrotивление фантомной цепи для системы ДП при подключению к средним точкам линейных трансформаторов (два отрезка кабеля по 1 км по две медные жилы в параллель) составляет 22,9 Ом/км при 20°С для кабеля сечением жилы 0,75 мм² (D= 0,98мм).

Падения напряжения на кабельных участках различной длины приведены ниже в табл. 1 - 2.

Таблица 1. Для кабеля сечением жилы 0,75 мм² (Rфант.=22,9 Ом/км)

Длина каб. участка, км	5	10	15	20	25	30	35
R фант. цепи, Ом	114,9	229,9	344,8	459,7	574,7	689,6	804,5
U на кабеле, В при I=0,2А	23	46	69	92	115	138	161
U на кабеле, Впри I=0,25А	29	57	86	115	144	172	201

Таблица 2. Для кабеля сечением жилы 1,0 мм² (Rфант.=17,24 Ом/км)

Длина каб. участка, км	5	10	15	20	25	30	35
R фант. цепи, Ом	86,2	172,4	258,6	344,8	431,0	517,2	603,4
U на кабеле, В при I=0,2А	17	34	52	69	86	103	121
U на кабеле, В при I=0,25А	22	43	65	86	108	129	151

В случае, если подключаемая к источнику ДП нагрузка имеет ток потребления более 0,25 А (превышается допустимое значение тока для кабеля связи), источник производит ограничение тока и включает индикатор «Превыш. тока». Если это происходит - необходимо перейти последовательно на более высокий уровень выходного напряжения.

Источник RPU600-S имеет устройство защитного отключения (УЗО), которое производит снятие напряжения ДП в случае возникновения тока утечки на землю более 10мА. При необходимости УЗО может быть отключено тумблером «УЗО Вкл. - Выкл.».

RPU600-S обеспечивает возможность оперативной проверки работоспособности УЗО в соответствии с НП А Министерства информационных технологий и связи РФ. Для проверки УЗО следует тумблер «УЗО Вкл. - Выкл.» перевести в положение «УЗО включено». После этого нажать и удерживать нажатой кнопку «УЗО Тест». При нажатой кнопке к одному из полюсов выходного напряжения относительно цепи «GND» подключается эквивалент сопротивления утечки 1 кОм. Должен «загореться» светодиодный индикатор «УЗО срабат.» и одновременно выключиться выходное напряжение изделия (снизиться до 10В и менее, в течение не более чем за 100 мс). После отпускания кнопки светодиодный индикатор «УЗО срабат.» должен погаснуть и автоматически появиться выходное напряжение источника.

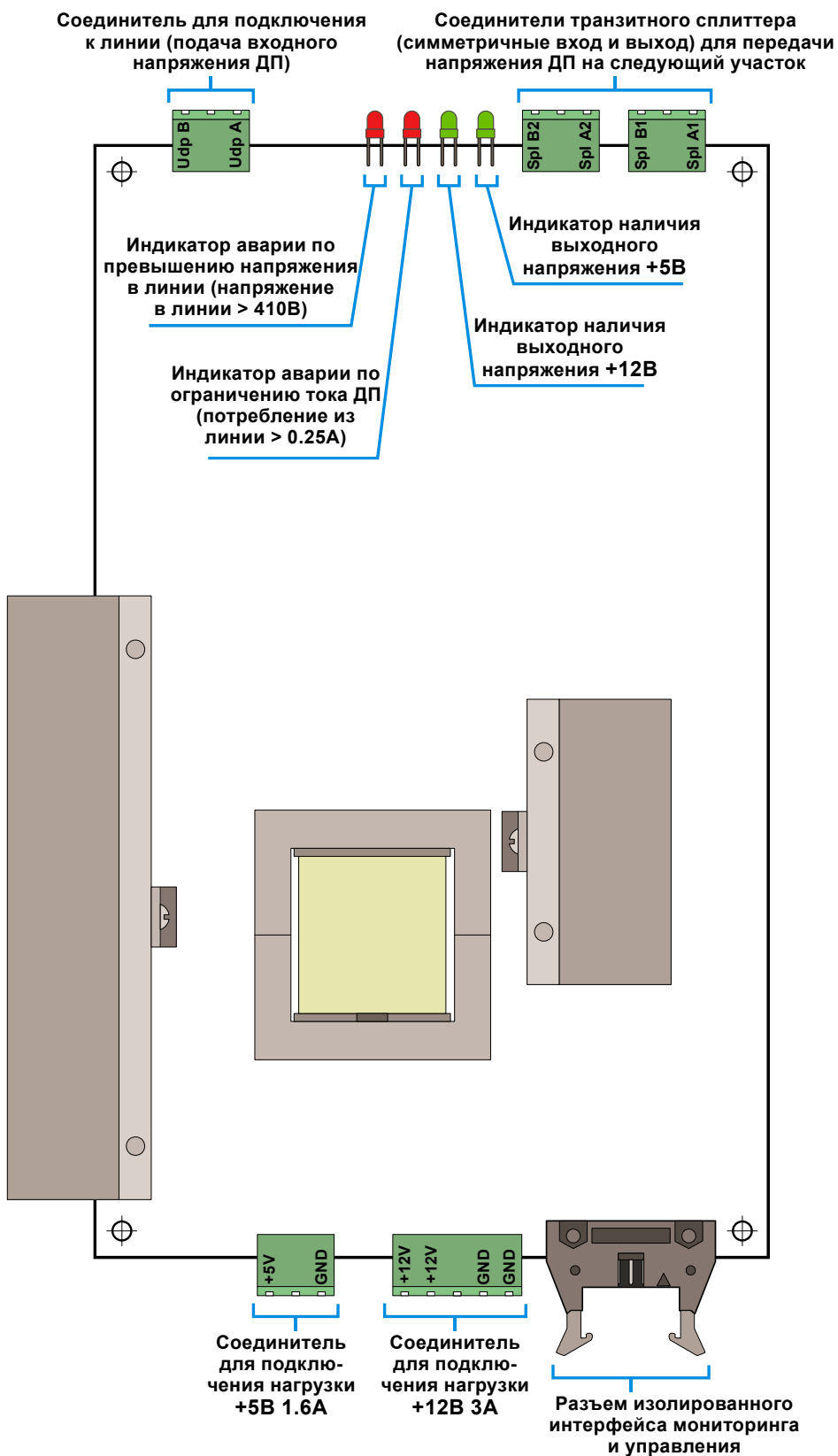
Приемник ДП RPU600-R

На передней части платы RPU600-R расположены:

- индикатор наличия напряжения питания 5В - «Увых 5V» зеленого цвета;
- индикатор наличия напряжения питания 12В - «Увых 12V» зеленого цвета;
- индикатор аварии ограничения тока ДП - «Огранич. тока» красного цвета, загорается при достижении тока потребления 0,25 А;
- индикатор аварии ограничения тока ДП - «Превышение U_{др}» красного цвета, загорается при превышении входного напряжения ДП величины 410В;
- соединитель «U_{др} АВ» (3 конт.) в комплекте с ответной клеммной частью для подключения к кабельному боксу - подача входного напряжения ДП;
- соединитель «Split A1 B1» (3 конт.) в комплекте с ответной клеммной частью для подключения к кабельному боксу - транзит питания ДП и сигнала;
- соединитель «Split A2 B2» (3 конт.) в комплекте с ответной клеммной частью для подключения к кабельному боксу - транзит питания ДП и сигнала;

На задней части платы RPU600-R расположены:

- соединитель «+5V» (3 конт.) в комплекте с ответной клеммной частью для подключения выхода приемника к нагрузке;
- соединитель «+12V» (5 конт.) в комплекте с ответной клеммной частью для подключения выхода приемника к нагрузке;
- соединитель «SPI» (10 конт.) для считывания выходных параметров аппаратуры по изолированному последовательному интерфейсу.



Функционирование

Подготовка к работе

Закрепить изделие четырьмя винтами М3 через четыре отверстия в печатной плате изделия.

Подключить цепи к соединителям «Udr АВ», «Split A1 B1» - при необходимости транзита ДП и сигнала, «+5V», «+12V», а также «SPI» - при необходимости.

Полярность подключения цепей + DP и - DP к соединителю «Udr АВ», не важна, так как приемник ДП работает с любой полярностью.

Все подключения выполнить с обеспечением необходимой изоляции и зазоров для наибольшего рабочего напряжения 600В.

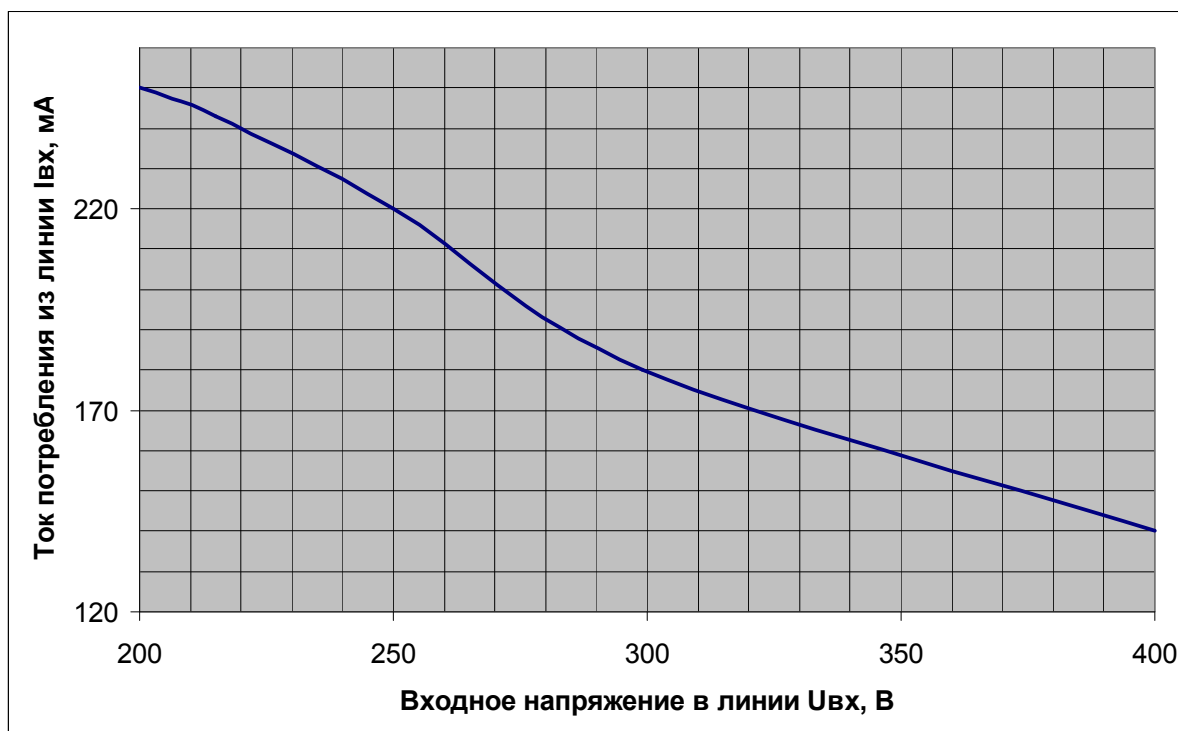
Включение и работа

Включить питание на источнике ДП. При появлении входного напряжения ДП приемник включается автоматически, запитывая полезную нагрузку по выходам «+5V» и «+12V», при этом «загораются» индикаторы «Uвых 5V» и «Uвых 12V».

При снижении входного напряжения ДП до 200В и соответственно достижении тока потребления 0,25 А «загорается» индикатор аварии ограничения тока ДП - «Огранич. тока».

При повышении входного напряжения ДП свыше 410В «загорается» индикатор аварии ДП - «Превышение Uдр», при этом блок выключается и впоследствии, при установлении Uвх менее 410В, автоматически включается.

Далее приведена зависимость тока потребления из линии от входного напряжения ДП при работе RPU600-R с нагрузкой, потребляющей максимальную мощность (3А по 12В и 1,6А по 5В)



Комплектность и обозначение при заказе.

Состав поставляемого оборудования при заказе определяется буквенно-цифровым обозначением:

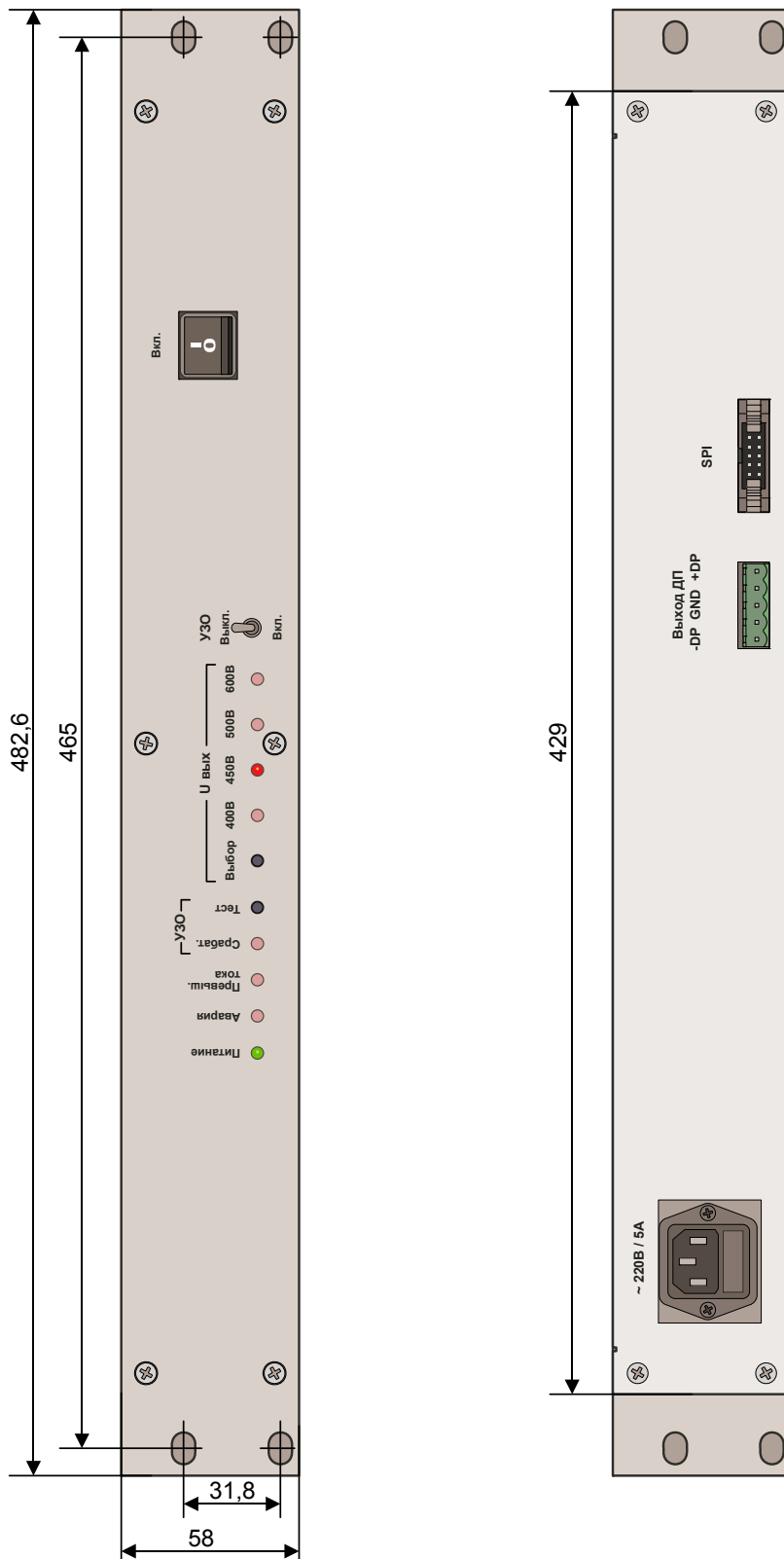
RPU600 – **a - bbb**

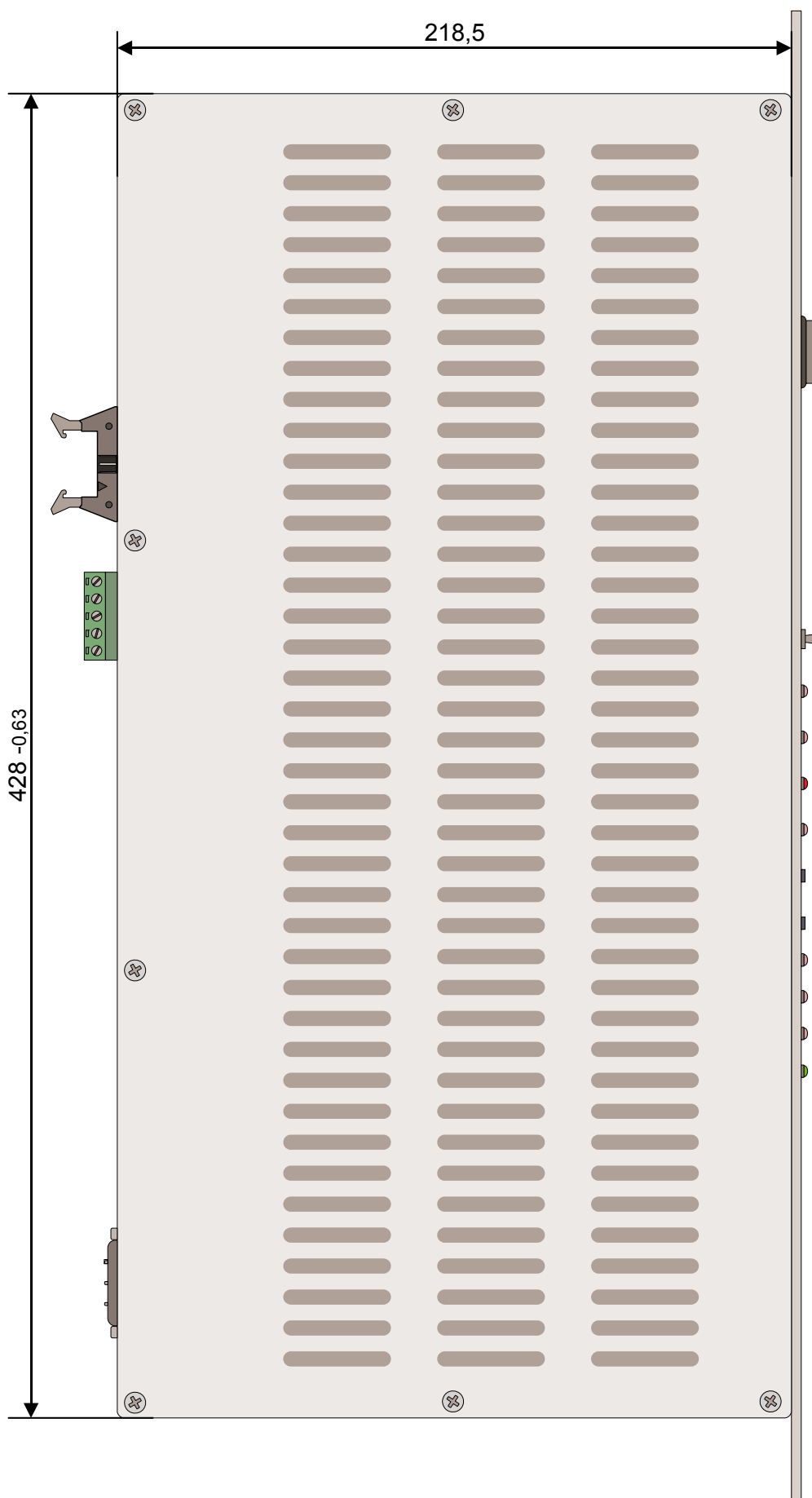
a	Буква “S” или “R” определяет устройство комплекта	
	S	Источник ДП
	R	Приемник ДП
bbb	Группа символов определяет вариант поставки или конструктивное исполнение	
	BOX	Плата RPU600-R, установленная в прямоугольном алюминиевом корпусе
	1U	Только для источника ДП RPU600-S. Источник ДП в корпусе 1,5 U для установки на 19” стойку или шкаф.
	отсутствует	RPU600-R без корпуса.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Установочные и габаритные размеры RPU600-S

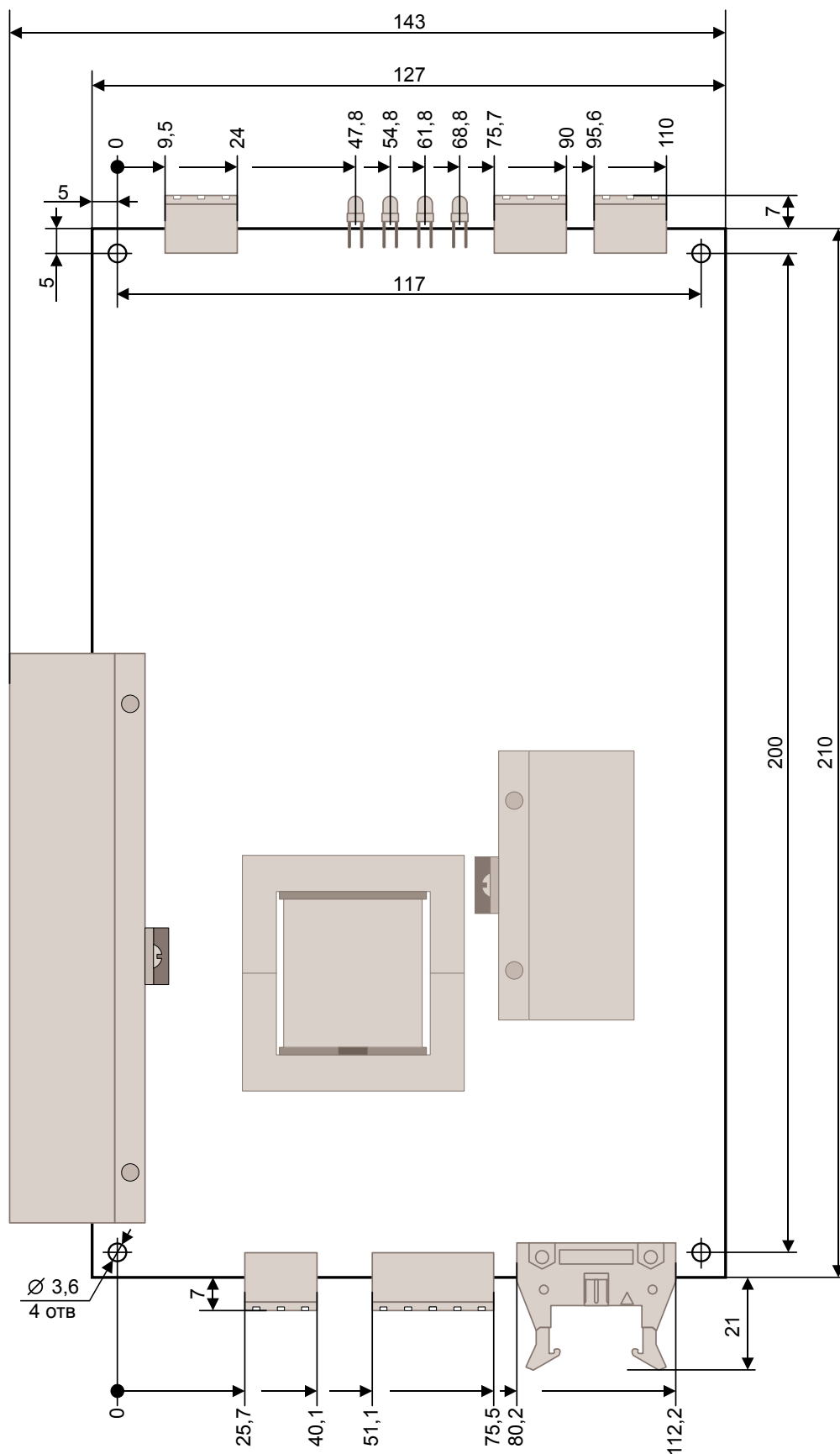
Конструктивно источник ДП RPU600-S выполнен в металлическом корпусе в 19" исполнении высотой 1,5 U - для установки на унифицированную стойку или в шкаф.

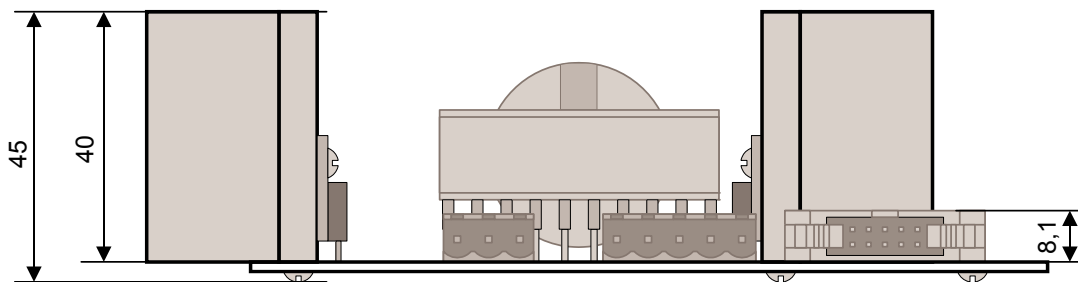




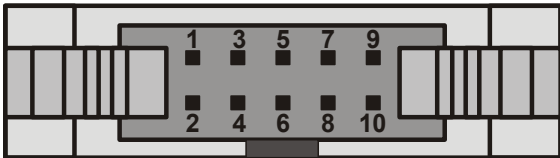
Установочные и габаритные размеры RPU600-R

Приемник ДП RPU600-R поставляется в виде открытого модуля, смонтированного на плате.





ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Изолированный последовательный интерфейс (SPI) для подключения к внешнему устройству сбора и обработки данных.			
X26	IDCC-10MS (SCM-10)		Ответная часть – розетка на плоский кабель: IDC-10F
Контакт	Цепь	Описание	
1	SS0	Вход RPU600. Сигнал используется для выбора источника (приемника) ДП для обмена данными. Устройство выбирается сигналом низкого уровня на время передачи посылки из 8 бит. После завершения передачи посылки SS0 переводится в неактивное состояние (уровень '1').	
3	SCK	Вход RPU600. Тактовая частота интерфейса SPI, вырабатываемая внешним устройством сбора и обработки данных.	
5	MOSI	Вход RPU600. Данные от внешнего устройства сбора и обработки данных. Биты данных сэмпляются источником (приемником) ДП по переднему фронту SCK когда SS='0'.	
7	AC	Вход RPU600. Сигнал от внешнего устройства сбора и обработки данных используется для идентификации типа 8-битовой посылки. AC='0' если посылка от внешнего устройства содержит адресную часть. Во время передачи посылки, содержащей данные AC='1'. AC сэмпляется источником (приемником) ДП по переднему фронту SCK в момент приема последнего бита посылки.	
9	MISO	Выход RPU600. Данные на внешнее устройство сбора и обработки данных. Биты данных выдаются источником (приемником) ДП по заднему фронту SCK когда SSn='0'.	
2,4,6	GND	Земля от внешнего устройства сбора и обработки данных. Цепи GND изолированы от потенциалов источника (приемника) ДП	
8,10	+3.3V	Стабилизированное напряжение +3.3V от внешнего устройства сбора и обработки данных для питания элементов изолированной части последовательного интерфейса. Цепи +3.3V изолированы от потенциалов источника (приемника) ДП	