



Встроенное программное обеспечение для платы RPS

Руководство по эксплуатации

© ООО «Форт-Телеком», Пермь 2026

1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее — РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы, техническими характеристиками и правилами эксплуатации платы управления питанием и зарядом аккумуляторной батареи (АКБ) **RPS**.

Плата RPS входит в состав коммутаторов TFortis серии UPS+Box производства ООО «Форт-Телеком» и обеспечивает функции резервного питания и интеллектуального контроля состояния АКБ.

Настоящее РЭ является дополнением к техническому паспорту и руководству по эксплуатации на изделии.

2. Назначение устройства

Плата RPS предназначена для:

- контроля параметров входного сетевого напряжения 230 В AC;
- автоматического переключения нагрузки на резервное питание от АКБ;
- реализации алгоритма интеллектуального заряда АКБ;
- защиты аккумуляторной батареи от перезаряда и глубокого разряда;
- мониторинга электрических и температурных параметров;
- передачи телеметрии и приёма управляющих команд по интерфейсу RS-485 (Modbus RTU).

Основные функции:

- непрерывный мониторинг качества входного напряжения;
- автоматический переход на резервное питание без прерывания нагрузки;
- двухэтапный алгоритм заряда (CC/CV);
- прогнозирование оставшегося времени автономной работы;
- передача аварийных событий (SNMP trap, Syslog, SMTP — при соответствующей настройке системы).

3. Описание функций

3.1 Измерение напряжения и тока на АКБ

Плата оснащена прецизионными АЦП, обеспечивающими высокоточную оценку:

- напряжения АКБ;
- зарядного и разрядного тока;
- напряжения заряда;
- температуры платы.

Для корректного определения напряжения аккумулятора реализован алгоритм циклической приостановки заряда:

- каждые 10 секунд кратковременно отключается зарядка;
- измеряется напряжение АКБ без влияния зарядного тока и падения напряжения на проводниках;
- рассчитывается реальное состояние заряда.

Данный метод позволяет повысить точность оценки остаточной ёмкости.

3.2 Логика управления питанием

Плата контролирует параметры сетевого напряжения.

Переход на питание от АКБ осуществляется при:

- напряжении ниже 180 В;
- напряжении выше 260 В.

Отклонения могут быть вызваны:

- перекосом фаз;
- потерей нуля (повышение до 400 В);
- ошибками подключения.

Приоритетная схема работы

1. Работа от сетевого напряжения

При наличии допустимого напряжения:

- нагрузка питается от сети;
- осуществляется заряд АКБ.

2. Работа от АКБ

При пропадании или выходе напряжения за допустимые пределы:

- нагрузка мгновенно переключается на питание от АКБ;
- питание нагрузки не прерывается.

3.3 Зарядка АКБ

При наличии сетевого напряжения осуществляется питание нагрузки и заряд АКБ.

Реализован двухэтапный алгоритм заряда:

Этап 1 — Зарядка постоянным током (Constant Current)

- ток заряда: 1 А
- напряжение зарядки АКБ подстраивается под напряжение АКБ

Этап 2 — Зарядка постоянным напряжением (Constant Voltage)

- напряжение стабилизируется на уровне 27 В;
- ток плавно снижается по мере зарядки АКБ.

Такой алгоритм обеспечивает:

- ускоренный заряд;
- снижение деградации батареи;
- повышение срока службы.

3.4 Разряд АКБ

При переходе в автономный режим:

- напряжение быстро снижается с 27 В до номинального (~24 В);
- далее следует основной участок разрядной характеристики.

Пороговые уровни:

- **22 В** — формирование предупреждения о скором отключении (передача уведомлений через SNMP, Syslog, SMTP).
- **20 В** — полное отключение нагрузки (защита от глубокого разряда).

Время автономной работы зависит от:

- потребляемой мощности нагрузки (видеокамер);
- температуры окружающей среды;
- остаточной ёмкости АКБ.

Наиболее значимый фактор — суммарная нагрузка.

3.5 Механизм «Холодного старта»

Реализован механизм отложенного включения.

Если при отсутствии сетевого напряжения подключить АКБ:

- устройство не запускается;
- система ожидает появления 230 В.

Назначение механизма:

- предотвращение преждевременного разряда АКБ;

- исключение длительного пребывания батареи в полуразряженном состоянии;
- сохранение ресурса АКБ до ввода системы в эксплуатацию.

После подачи 230 В:

- выполняется запуск системы;
- АКБ переходит в резервный режим.

3.6 Интерфейс управления (Modbus RTU)

Для передачи телеметрии и приёма управляющих команд по интерфейсу RS-485 (Modbus RTU). главная Связь осуществляется по интерфейсу RS-485.

Параметры по умолчанию:

- скорость: 4800 бод
- формат: 8N1
- адрес устройства: 1

Через интерфейс передаются:

- текущие параметры работы;
- состояние ключей;
- аварийные статусы;
- команды управления.

4. Меры безопасности

- К обслуживанию допускается квалифицированный персонал.
- Не допускается работа при нарушенной полярности АКБ.
- Работы проводить при отключённом сетевом напряжении.
- Запрещается превышать допустимые токи нагрузки.

5. Техническое обслуживание

5.1 Регламентные работы

Раз в 6 месяцев:

- контроль ёмкости АКБ

Постоянно:

- контроль индикации;
- отсутствие аварийных сообщений.

5.2 Типовые неисправности

Признак	Возможная причина	Действие
Светодиод CPU не горит	Нет 230 В или глубокий разряд	Проверить питание
Светодиод ВАР не горит	АКБ не подключена	Проверить предохранитель
Светодиод ВАР часто мигает	Низкое напряжение АКБ	Подать внешнее питание
Нет связи Modbus	Неверные параметры подключения	Проверить настройки скорости 4800-8-1, исправность информационного шнура

6. Транспортирование и хранение

- Температура хранения: -60...+40 °С
- Влажность: не более 80%
- Защита от механических повреждений

7. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок — 5 лет с момента производства или продажи при соблюдении условий эксплуатации.

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в прошивку и алгоритмы работы без ухудшения характеристик изделия.

Приложение 1. Формат обмена данных между платами SW и платой RPS

Адрес	Название	Тип	Значение
1000	MANUF_ID	RO	Уникальный идентификатор производителя: 0x11A6 (4518) - Fort-Telecom
1001	DEV_TYPE	RO	Тип устройства: 1 – плата IRP 2 – плата PLC 3 – плата RPS
1002	HW_VERS	RO	Аппаратная версия платы
1003	SW_VERS	RO	Версия прошивки
1004	RPS_VAC	RO	Тип источника питания: 1 – наличие VAC 0 – работаем от АКБ
1005	RPS_BAT_VOLTAGE	RO	Напряжение на АКБ в mV 0 — если АКБ не подключена P.S. измеряется при отсутствии зарядки
1006	RPS_CHRG_VOLTAGE	RO	Напряжение зарядки АКБ в mV
1007	RPS_BAT_CURRENT	RO	Ток через АКБ в mA: ток зарядки (если RPS_VAC == 1), либо ток разрядки, если (если RPS_VAC == 0) Важно: число знаковое (int16_t)
1008	RPS_TEMPER	RO	Температура на плате в градусах
1009	RPS_LED_STATE	RW	Состояние светодиода BAT 1 — светодиод горит 0 — светодиод не горит
1010	RPS_BAT_KEY	RW	Состояние ключа подключения АКБ 1 – АКБ подключена 0 — АКБ отключена
1011	RPS_CHRG_KEY	RW	Состояние ключа включения зарядки 1 — зарядка включена 0 — зарядка отключена
1012	RPS_REL_STATE ранее: RPS_BAT_LOW	RW	Управление слаботочным реле REL для коммутации нагрузки. 1 - замкнуть оптрон 0 — разомкнуть оптрон

			Ранее выполнялась функция: Управление оптроном BAT_LOW – показывает, что напряжение АКБ низкое, скоро произойдет отключение замкнуто — напряжение в норме разомкнуто — низкое напряжение, при работе от АКБ; АКБ отсутствует при работе от сети
1013	RPS_AC_OK	RW	Управление оптроном AC_OK – показывает, что присутствует внешнее напряжение 220 В замкнуто — напряжение присутствует разомкнуто — напряжение отсутствует 1 — замкнуть оптрон 0 — разомкнуть оптрон не используется
1014	RPS_MIN_VOLTAGE	RO	Напряжение АКБ, при котором происходит полное отключение устройства и переход в защиту от глубокого разряда
1015	RPS_DISCH_VOLTAGE	RO	Напряжение АКБ, которое считается низким и скоро произойдет отключение
1016	RPS_REMAIN_TIME	RO	Прогнозируемое время работы от АКБ в минутах
1017	RPS_TEST_OK	RW	Флаг прохождения тестирования на производстве
1018	RPS_CPU_ID	RW	Уникальный идентификатор платы. Изначально идентификатор нулевой, при проверке необходимо его установить. Повторная установка невозможна (только после прошивки)
1019	RPS_LTC4151_OK	RO	Флаг исправности микросхемы LTC4151, (1 — исправна, 0-неисправна)
1020	RPS_ADC_BAT_VOLT	RO	Напряжение АКБ, измеренное делителями на АЦП МК
1021	RPS_ADC_BAT_CURR	RO	Ток через АКБ, измеренный АЦП МК на токовом шунте (если запаян)
1022	RPS_TEST_MODE	RW	Перевод платы в тестовый режим

