



Компания радиоэлектронных  
и охранных систем  
ЗАО «КРОС-НИАТ»

# Комплекс телемеханики ТМ88-1



АЯ52

Устройство пункта  
радиоуправления контролируемого  
ПРУК88-1М  
(МР при использовании БФИ)

Техническое описание  
У0733.001.23.000-Р ТО

1-е издание

Ульяновск

2007 г.

## Содержание

1. Введение
2. Назначение
3. Технические данные
4. Состав и конструкция
5. Устройство и работа аппаратной части
6. Программно-логическая организация функционирования

**Приложение 1.** Изменения в электросхеме ПРУК-М (ПРУК-МР) при применении сотового радиомодема

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в поставляемую продукцию изменения, не ухудшающие ее эксплуатационные характеристики и не отраженные в данном документе.

## 1. Введение

1.1. Настоящее техническое описание (далее ТО) предназначено для ознакомления с составом и принципом функционирования устройства пункта радиуправления контролируемого ПРУК88-1М из состава комплекса телемеханики ТМ88-1.

При изучении следует использовать чертежи из комплекта документации У0733.001.23.000.

1.2. В настоящем ТО приняты следующие сокращённые обозначения:

БУРК	–	блок управления радиоканалом;
ББ ЦПЛУ	–	блок базовый ЦПЛУ;
БП ПРУК	–	блок питания ПРУК;
БС	–	блок соединений;
БФИ	–	блок формирования интерфейсов;
ДОС	–	датчик охранной сигнализации;
ГГС	–	громкоговорящая связь;
ГД	–	головка динамическая;
МП	–	машинное помещение;
МКФ	–	микрофон;
ИС	–	интегральная схема;
ТП	–	трансформатор питания;
ТС	–	телесигнал;
ТИ	–	телеизмерение;
ТУ	–	телеуправление;
РИС	–	программируемый интерфейсный контроллер;
ОЗУ	–	оперативное запоминающее устройство;
СПИ	–	синхронный последовательный интерфейс;
ПРУК-М	–	пункт радиуправления контролируемый;
СПК	–	связной пакетный контроллер;
ЦПРУ	–	центральный пункт радиуправления;
ПЭВМ	–	персональная электронно-вычислительная машина.

## 2. Назначение

2.1. Устройство ПРУК-МР предназначено для:

- формирования и считывания сигналов в канале связи с устройствами ОДТ-Л;

- формирования питающего напряжения для линий контроля ГГС, обработки и выдачи сигнала в линию громкоговорителей и приёма и обработки сигнала с линии микрофонов (канал ГГС);
- обмена данных и речевой информацией по радиоканалу с устройством ЦПРУ;
- охранной сигнализации помещения с установленным устройством ПРУК-МР;
- обеспечения электропитания радиомодема или радиостанции и СПК, каналов ТМ и ГГС, в том числе и при пропадании сетевого напряжения;
- автоматического звукового оповещения абонентов в период ожидания связи с диспетчером;
- сбора информации от датчиков ТС и ТИ и выдачей этой информации по радиоканалу в устройство ЦПРУ;
- приема по радиоканалу команд ТУ и выдачи их в объект управления;
- информационного обмена по радиоканалу устройства ЦПРУ с приборами, имеющими интерфейс RS232 или RS485 (теплосчетчики, электросчетчики и т.п.).

## 3. Технические данные

### 3.1. Характеристики радиоканала

3.1.1. Режим работы радиомодема или радиостанции:

- в выделенном диапазоне частот - одночастотный симплекс, с временным разделением передачи речи и данных;
- в канале сотовой связи - дуплекс с временным разделением передачи речи и данных.

3.1.2. Выделенный рабочий диапазон частот – 30...58 Мгц/146...174 Мгц/403...470 Мгц. Сотовый модем функционирует в установленном стандарте сотовой сети.

3.1.3. Максимальная выходная мощность передатчика радиомодема или радиостанции – 5 Вт.

3.1.4. Скорость передачи данных в радиоканале – 1200 бит/сек, 2400 бит/сек для диапазонов выделенных частот; 9600 бит/сек - для сотового канала связи.

### 3.2. Характеристики канала связи с объектовыми устройствами

3.2.1. Тип канала связи – двух- или четырёхпроводная линия. Удаление по кабелю объектовых устройств – не более 2,5 км (при использовании витой пары суммарной емкостью 0,1 мкФ и сопротивлением 400 Ом). Тип используемого кабеля – ТППЭп (при двух- или четырёхпроводной линии) или П274 (при двухпроводной линии).

3.2.2. Режим передачи данных и звукового сигнала при четырёхпроводной линии связи – одновременный; при двухпроводной линии связи – с разделением по времени передачи звукового сигнала и данных.

3.2.3. Вид и временные характеристики информационных сигналов в канале формируются под управлением РС.

3.2.4. Количество каналов связи – 2.

3.2.5. Максимальное количество объектовых устройств, присоединяемых к одному каналу – 32.

3.2.6. Максимальная скорость информационного обмена в канале – 9600 бод.

3.2.7. Амплитуда импульсного сигнала в канале – 25...27 В при токе нагрузки не более 50 мА.

3.2.8. Номинальное напряжение звукового сигнала в канале – 200 мВ

3.2.9. Защита от короткого замыкания в канале – имеется.

3.2.10. Защита от перенапряжения в канале – имеется.

3.2.11. К БФИ возможно подключение двух датчиков ТИ (Т11, Т12) со стандартным токовым выходом 4-20мА. Сопротивление нагрузки для датчиков – не более 160 Ом. Основная погрешность АЦП – не более 1%.

3.2.12. К БФИ возможно подключение двух выходов телеуправления (ТУ1, ТУ2), реализованных на транзисторах с открытым стоком и обеспечивающих управление нагрузкой с потребляемым током мощностью не более 0,1А и напряжением 150В.

3.2.13. К БФИ возможно подключение одного прибора с интерфейсом RS232 (цепи TXD, RXD, CTS, RTS) или 1...32 приборов с интерфейсом RS485. Скорость передачи данных – не более 19200 бит/сек. В БФИ обеспечивается гальваническая развязка электрических цепей вышеуказанных интерфейсов с электрическими цепями устройства ПРУК-Р мод.2,3.

При использовании платы БКСР возможно подключение 4 теплосчетчиков по RS-232 или 4-х направлений по RS-485.

### 3.3. Характеристики электропитания

3.3.1. Питание устройства ПРУК-МР осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220В+10%/-15% и частотой 50Гц.

3.3.2. При пропадании сетевого напряжения питание устройства ПРУК-М осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи напряжением 12В и ёмкостью не менее 4,5А-ч. При этом обеспечивается электропитание радиомодема или радиостанции и СПК, каналов ГГС в течение одного часа.

В целях предотвращения глубокого необратимого разряда аккумулятора, при отсутствии сетевого напряжения на ПРОУКе более суток, необходимо отключить одну из клемм аккумулятора до появления сетевого напряжения.

3.3.3. Максимальная потребляемая мощность от сети устройства ПРУК в режиме “передача” радиомодема или радиостанции – не более 24Вт.

3.3.4. Ток потребления от аккумуляторной батареи в режиме “приём” радиомодема или радиостанции – не более 200 мА.

3.3.5. Ток потребления от аккумуляторной батареи в режиме ГГС – не более 1,2 А.

3.3.6. Ток потребления от аккумуляторной батареи при отключенных радиомодеме или радиостанции и преобразователе напряжения – не более 50 мА.

3.4. Габаритные размеры – 320x480x130мм

3.5. Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха – (-5...+45 град.С);

– относительная влажность – не более 80% при 30 град.С.

## 4. Состав и конструкция

4.1. В состав устройства ПРУК-МР входят:

– корпус	– 1 шт;
– блок управления радиоканалом БУРК	– 1 шт;
– блок базовый ЦПЛУ ББЦПЛУ	– 1 шт;
– блок питания ПРУК БП ПРУК	– 1 шт;
– блок формирования интерфейсов БФИ	– 1 шт;
– блок соединений БС	– 1 шт;
– кнопка вызова	– 1 шт;
– головка динамическая	– 1 шт;
– микрофон	– 1 шт;

- трансформатор питания – 1 шт;
- трансформатор выходной звуковой – 1 шт;
- радиомодем или радиостанция – 1 шт;
- СПК (при применении радиостанции) – 1 шт;
- аккумуляторная батарея – 1 шт;
- колодка коммутационная (сетевая) – 1 шт;
- предохранитель ( сетевого питания) – 1 шт;
- винт заземления – 1 шт;
- разъём высокочастотный – 1 шт;
- кабель модемный – 1 шт.

4.1. Устройство ПРУК-МР конструктивно выполнено в виде навесного электрошкафа с открываемой передней панелью. На задней панели установлены ББ ЦПЛУ, БП ПРУК, БУРК, ББСПК с радиостанцией или радиомодем. На левой панели установлены высокочастотный разъём, аккумуляторная батарея, сетевая колодка и винт заземления. На правой панели установлены ТВЗ и БС. На передней панели установлен блок переговорного устройства с ГД, МКФ и светодиодным индикатором. На верхней панели установлена кнопка вызова и блок формирования интерфейсов БФИ. На нижней панели установлены ТП и блок предохранителя и сетевого выключателя. Кабельный ввод производится через буксы, установленные на нижней панели. Передняя панель имеет отверстия для переговорного устройства.

## 5. Устройство и работа аппаратной части

### 5.1. Общее описание

5.1.1. Структура устройства ПРУК-МР представлена в схеме У0733.001.23.000 Э4. Все соединения в устройстве осуществляются через БС (А1 по схеме). БУРК осуществляет управление СПК через интерфейс RS232 (разъём ХР4), управление каналом ГГС (разъём ХР3), управлением сигналов связи с устройствами ОДТ-Л с помощью платы ББЦПЛУ.

Кроме того, БУРК обеспечивает управление речевым каналом радиомодема (разъём ХР1 платы БС), внутренним переговорным устройством (ГД ВА1, МКФ ВМ1, индикатор включения голосовой связи НЛ1 и кнопка вызова SB1). Также с помощью РС установленного в плате ББЦПЛУ происходит считывание электронного ключа Touch Memory. (разъём Х13).

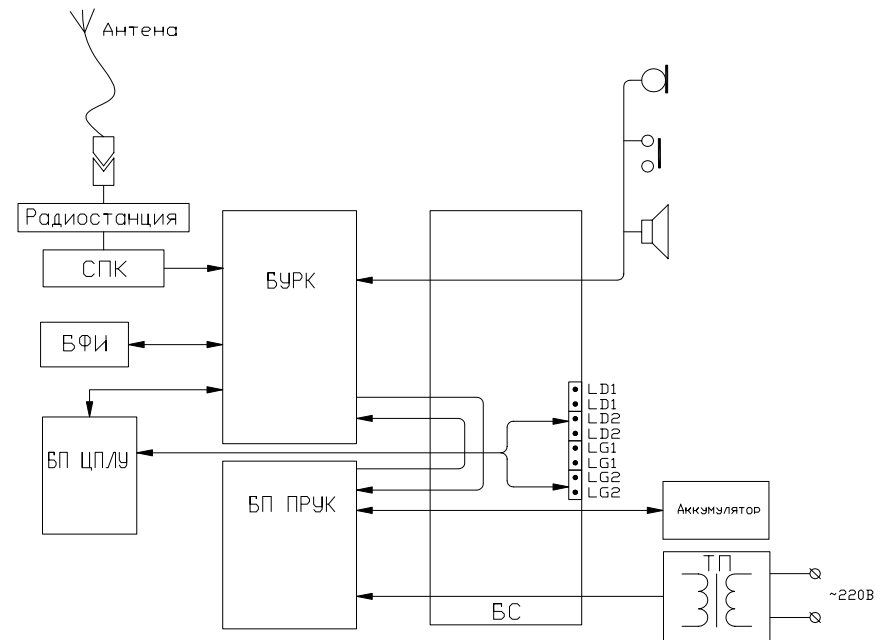


Рис.1. Структурная схема устройства ПРУК-МР

5.1.3. Электропитание устройства ПРУК-МР от сетевого напряжения осуществляется через трансформатор Т1. Бесперебойность электропитания обеспечивает аккумуляторная батарея GB1, подключенная через контакт “+13,2В” на БС(А1) к БП ПРУК(А2).

### 5.2. Устройство и работа БП ПРУК

5.2.1. Переменное напряжение 15 В 50 Гц поступает с силового трансформатора Т1 (см. рис. 1; 2 и схему эл. принципиальную У0733.001.12.400 – 02 Э3) на выпрямитель VD1 – VD4; пульсации сглаживаются конденсаторами С1 и С2. На элементах VT1, VT2, VT7, VDS2 и VDS3 выполнен стабилизатор напряжения +14В с защитой по току триггерного типа. При перегрузке (выходной ток примерно 4А) стабилизатор выключается. Для повторного включения стабилизатора, ПРУК необходимо предварительно обесточить сетевым тумблером на 30 сек (аккумулятор также отключить).

5.2.2. К выходу стабилизатора подключен кислотный необслуживаемый аккумулятор резервного питания на 12 В. При

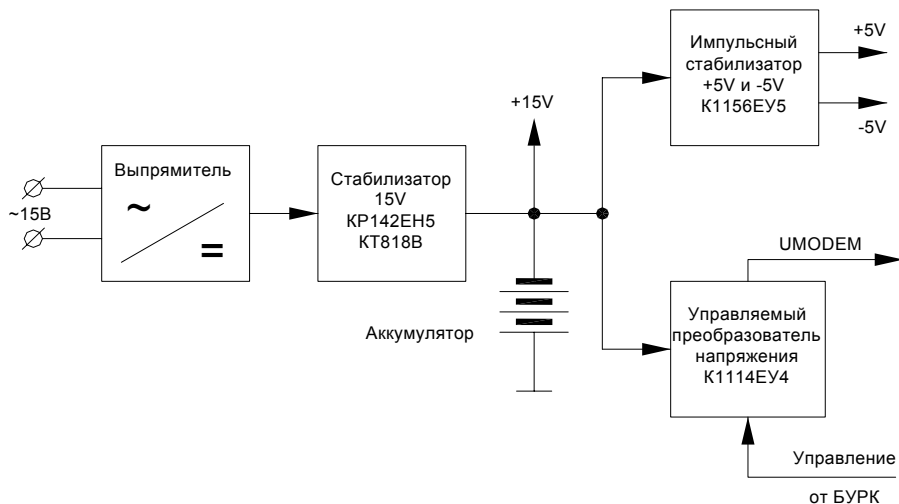


Рис.2. Структурная схема БП ПРУК-М

напряжении 13,5 В аккумулятор поддерживается в заряженном состоянии.

5.2.3. Контроль наличия сетевого напряжения осуществляется узлом R26, R1 и VDS1, контроль величины напряжения на аккумуляторе – с помощью специализированной микросхемы DA1 – супервизора напряжения K1171CP10. При снижении напряжения ниже 10,5 В на выход микросхемы выдается уровень логического «0».

5.2.4. Микросхема DA2 (K1156 EУ5) является широтно-импульсным стабилизатором напряжения +5 В и -5 В для питания логических микросхем ББ ПРУК.

5.2.5. При отсутствии сетевого напряжения и снижении напряжения на аккумуляторе до 10 В для предотвращения полного разряда аккумулятора микроконтроллер в ББ ПРУК переводит сигнал VKLPIT с уровня лог. «1» на лог. «0», после этого работа ИС DA3 будет блокирована, а коммутирующий питание радиомодема транзистор VT3 будет закрыт.

5.2.6. Настройка БП ПРУК при исправных элементах сводится к контролю выходных напряжений.

5.2.7. При неправильной фазировке обмоток трансформатора T1 величина отрицательного напряжения в зависимости от нагрузки

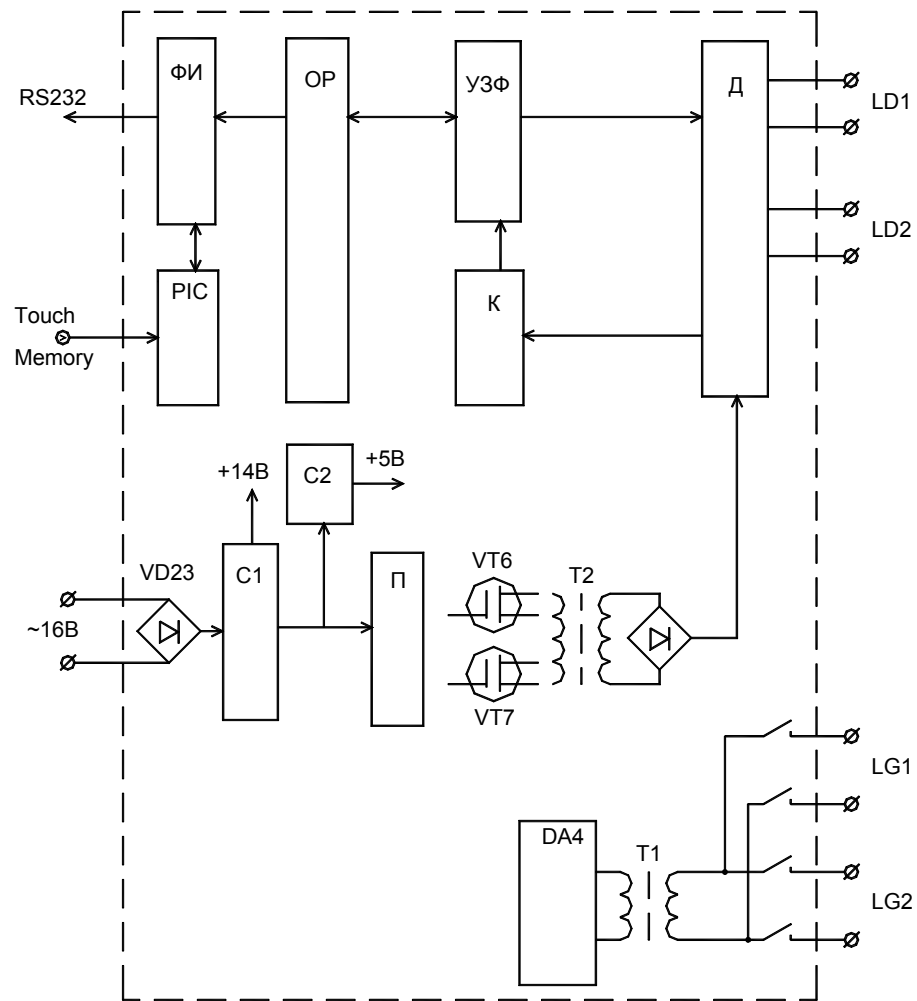


Рис. 3. Структурная схема БП ЦПЛУ

будет меняться в больших пределах от 0,5 до 9 Вольт вместо 4,5...5 Вольт.

5.2.8. Трансформатор T2 изготовлен из сердечника НМС 2000 Ш 7х7 и содержит обмотки из провода ПЭВ2 d-0.35 1,2 и 4,5 по 25 витков 2,3 и 3,4 по 50 витков. Обмотки 6,7 и 8,9 выполнены проводом ПЭВ2 d-0,12 и содержат по 150 и 100 витков соответственно.

5.3. Структурная схема устройства ББЦПЛУ приведена на рис 3.

5.3.1. Напряжение питания ~16В выпрямляется диодным мостом VD23 и стабилизируется микросхемой DA5 и стабилизатором VDS7 до выходного напряжения +13В...+14В.

5.3.2. Напряжение +5В формируется микросхемой DA6.

5.3.3. Формирователь интерфейса (ФИ) на микросхемах DD1 и DD4 производит согласование уровней сигналов поступающих из БУРК с логическими уровнями в устройстве ЦПЛУ.

5.3.4. PIC – контроллер (DD5) по запросу от БУРК осуществляет считывание и выдачу кода ключа «TOUCH MEMORY».

5.3.5. Сигналы, выдаваемые из БУРК в линию данных, проходят через оптронную гальваническую развязку (ОР), выполненную на микросхемах DD3, DD6, DD7, затем через узел задержки фронтов (УЗФ) на микросхемах DD8, DD9, (обеспечивает коррекцию несимметричности сигналов в линии данных) и поступают на интегральный мостовой драйвер линии (Д), выполненный на микросхеме DD2.

5.3.6. Ответные сигналы из линии данных проходят через драйвер DD2, выделяются компаратором DA1, затем проходят через УЗФ, ОР, ФИ и по интерфейсу RS232 поступают в БУРК.

5.3.7. Гальванически изолированное напряжение питания для Д, УЗФ, К и ОР формируется источником питания конверторного типа, состоящего из преобразователя (П), микросхемы DA7, мощных транзисторов VT6, VT7, ферритового трансформатора T2, диодных выпрямителей и интегрального стабилизатора на 5В DA8. Для питания драйвера DD2 используется два источника напряжения: нестабилизированное 32В и стабилизированное микросхемой DA8 +5В.

5.3.8. Обмен звуковыми сигналами по линии LG осуществляется с помощью специализированной микросхемы DA4.