



Компания радиоэлектронных
и охранных систем
ЗАО «КРОС-НИАТ»

Комплекс телемеханики ТМ88-1



АЯ52

Устройство пункта
линейного расширения - сетевого
(многопроводный вариант)
ПЛР-СМП

Техническое описание
У0733.001.30.000 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

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 ПЛР-СМП и ПЛР-СМПхх из состава комплекса телемеханики ТМ88-1.

При изучении следует использовать чертежи из комплекта документации У0733.001.30.000-хх.

1.2. В настоящем ТО приняты следующие сокращённые обозначения:

АЦП	–	аналого-цифровой преобразователь;
ББ ПРУК	–	блок базовый ПРУК;
БП ПРУК	–	блок питания ПРУК;
БС	–	блок соединений;
БСАИ	–	блок согласования аудиоинтерфейса;
БСО	–	блок сопряжения с объектом;
БУИС	–	блок управления интерфейсный сетевой;
БФИ	–	блок формирования интерфейса;
ДОС	–	датчик охранной сигнализации;
КП	–	контролируемый пункт;
КПМД	–	контролируемый пункт модифицированный диагностический;
ГГС	–	громкоговорящая связь;
ГД	–	головка динамическая;
МП	–	машинное помещение;
МКФ	–	микрофон;
ИС	–	интегральная схема;
ТП	–	трансформатор питания;
ТВЗ	–	трансформатор выходной звуковой;
ТМ	–	телемеханика;
ТС	–	телесигнал;
ТИ	–	телеизмерение;
ТСД	–	ТС диагностический;
ТУ	–	телеуправление;
PIС	–	программируемый интерфейсный контроллер;
ОЗУ	–	оперативное запоминающее устройство;
SPI	–	синхронный последовательный интерфейс;

П232	–	прибор с интерфейсом RS232;
П485	–	прибор с интерфейсом RS485;
ПЛР-СМП	–	пункт линейного расширения многопроводной;
ПЛР-СМПхх	–	пункт линейного расширения многопроводной расширенный;
ПЛУ	–	пункт линейного управления;
СПК	–	связной пакетный контроллер;
ЦПРУ	–	центральный пункт радиуправления;
УГО	–	узел голосового оповещения;
УП	–	устройство переговорное;
УПК	–	УП контрольное;
ПЭВМ	–	персональная электронно-вычислительная машина.

Далее по тексту сокращенное обозначение ПЛР-СМП означает ПЛР-СМП и ПЛР-СМПхх.

2. Назначение

2.1. Устройство ПЛР-СМП предназначено для:

- формирования и считывания сигналов в канале связи с устройствами КП (канал ТМ);
- 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 сети Enternet;
- охранной сигнализации помещения с установленным устройством ПЛР-СМП;
- обеспечения электропитания БУИС, каналов ТМ и ГГС, в том числе и при пропадании сетевого напряжения;
- автоматического звукового оповещения абонентов в период ожидания связи с диспетчером.

2.2. Устройство ПЛР-СМП мод.1 дополнительно предназначено для:

- сбора информации от датчиков ТС и выдачи этой информации диспетчеру;
- приема по радиоканалу команд ТУ и выдачи их в объект управления;

- сбора диагностической информации от УДЛ и УБДЛ и выдачи этой информации диспетчеру.

Устройство ПЛР-СМП мод.1 обеспечивает обслуживание в Комплексе 1...4 лифтов без применения устройств КПМД.

2.3. Устройство ПЛР-СМП мод.2 дополнительно предназначено для:

- сбора информации от датчиков ТС и ТИ и выдачи этой информации диспетчеру;
- приема ТУ и выдачи их в объект управления;
- информационного обмена с приборами, имеющими интерфейс RS232 или RS485 (теплосчетчики, электросчетчики и т.п.).

2.4. Устройство ПЛР-СМП мод.3 предназначено для исполнения функций согласно пп.2.1....2.3.

Устройство ПЛР-СМП мод.3 обеспечивает обслуживание в Комплексе 1...4 лифтов без применения устройств КПМД.

3. Технические данные

3.1. Характеристики канала связи

Подключен к каналу связи с ДП (компьютерные сети) - Ethernet 10/100 BASE-T. Протоколы связи TCP/IP, UDP.

Пропускная способность компьютерной сети для связи с РС ДП - не менее 128 байт/сек; временная задержка пакетов в сети между ПЛР-СМП и РС ДП - не более 70 мсек.

3.2. Характеристики канала связи с устройствами КП.

3.2.1. Количество каналов – 1, максимальное количество подключаемых к каналу устройств КП – 8.

3.2.2. Тип канала – двухпроводная выделенная линия с сопротивлением не более 500 Ом и ёмкостью не более 0,15 мкф.

3.2.3. Вид и временные характеристики сигналов в канале соответствуют принятым в канале ТМ устройства ПЛУ.

3.2.4. Уровень сигналов, выдаваемых в канал:

- логического “0” – не более 0,2В;
- логической “1” – от 20 до 24В.

3.2.5. Максимально допустимая величина тока утечки при выдаче сигнала логической “1” в канал – 8 МА.

3.2.6. Величина ответного тока устройств КП в канале – от 12 МА до 27 МА.

3.2.7. Защита от короткого замыкания в канале – имеется.

3.2.8. Защита от перенапряжения в канале – имеется.

3.3. Характеристики канала ГГС

3.3.1. Канал ГГС включает в себя линию контроля ГГС, линию микрофонов и линию громкоговорителей. Количество каналов – 1. Тип линий – выделенные двухпроводные.

3.3.2. Величина тока, выдаваемого в линию контроля при суммарном омическом сопротивлении нагрузки и линии не более 1,4 кОм – 20...40МА. Максимальное напряжение в линии – не более 36В.

3.3.3. Величина тока, выдаваемого в линию микрофонов при суммарном омическом сопротивлении нагрузки и линии не более 2 кОм – 10МА. Максимальное напряжение в линии – не более 40В.

3.3.4. Максимальная выходная мощность, выдаваемая в линию громкоговорителей – 10Вт. Амплитудное значение сигнала, выдаваемого в линию при суммарном входном сопротивлении линии 500 Ом, не менее – 42В.

3.3А Характеристики канала связи с УДЛ, УБДЛ в устройстве ПЛР-СМП мод.1,3.

3.3А.1. Количество каналов диагностики – 1.

3.3А.2. Максимальное количество УДЛ и УБДЛ, подключаемых к каналу диагностики – 4. Состав подключаемых УДЛ или УБДЛ – любой.

3.3А.3. Тип канала – двухпроводная выделенная линия с сопротивлением не более 50 Ом, емкостью не более 0,02 Мкф и длиной не более 200 м.

3.3А.4. Уровень сигналов, вызываемых в канал диагностики:

- логического “0” – не более 0,8 В;
- логической “1” – от 8 В до 10 В.

3.3А.5. Максимально допустимая величина тока утечки при выдаче сигнала логической “1” в канал и отсутствии ответного тока от УДЛ или УБДЛ – 6 МА.

3.3Б Характеристики обрабатываемых ТС в устройстве ПЛР-СМП мод.1,3.

3.3Б.1. Максимальное количество подключаемых ТС – 13.

3.3Б.2. Количество ТС, аппаратно связанных с ТУ – 4.

3.3Б.3. В устройстве ПЛР-СМП мод.1,3 определено следующее назначение ТС:

– ТС1...ТС4 – вызывные ТС в канале ГГС, аппаратно связанные с соответствующими ТУ1...ТУ4;

– ТС9...ТС20 – ТС, предназначенные для контроля состояния лифтов и охранной сигнализации МП ;

ТС МР – идентификатор вызова из МП лифтов в канале ГГС.

3.3Б.4. В устройстве ПЛР-СМП ТС1...ТС4, ТС МР предназначены для подключения к устройствам УП и УПК Комплекса. Использование при этом ТС для подключения в других цепях не допускается.

3.3Б.5. Датчик ТС, подключаемый к цепям ТС9...ТС20, должен быть рассчитан на подключение к источнику постоянного напряжения +12В при токе до 1мА. Величина сопротивления контактного или бесконтактного датчика ТС в замкнутом состоянии – не более 100 Ом, в разомкнутом состоянии – не менее 500 кОм. Использование контактов датчиков ТС в других цепях вне устройства ПЛР-СМП не допускается.

3.3Б.6. Каждый датчик ТС должен соединяться с устройством ПЛР-СМП двухпроводной линией с сопротивлением не более 50 Ом и длиной не более 200 м.

3.3В Характеристики обрабатываемых ТУ в устройстве ПЛР-СМП мод.1,3.

3.3В.1. Максимальное количество команд ТУ – 5.

3.3В.2. В устройстве ПЛР-СМП определено следующее назначение ТУ:

– ТУ1...ТУ4 – включение связи с 1...4 абонентами ГГС;

– ТУ МР – включение связи (ГГС) с МП лифтов;

3.3В.3. В устройстве ПЛР-СМП ТУ1...ТУ4, ТУ МР предназначены для подключения к устройствам УП и УПК Комплекса.

3.3Г Характеристики подключаемых сигналов к БФИ в устройстве ПЛР-СМП мод.2,3.

3.3Г.1. К БФИ возможно подключение четырех датчиков ТС (входы ТС1...ТС4) с величиной сопротивления в замкнутом состоянии – не менее 500кОм. Использование контактов датчиков ТС в других цепях вне устройства ПЛР-СМП мод.2,3 не допускается.

Длина линии связи датчика ТС с устройством ПЛР-СМП мод.2,3 – не более 20 м.

3.3Г.2. К БФИ возможно подключение двух датчиков ТИ (Т1, Т2) со стандартным токовым выходом 4-20мА. Сопротивление нагрузки для датчиков – не более 160 Ом. Основная погрешность АЦП – не более 1%.

3.3Г.3. 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.

3.3Г.4. 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 ПЛР-СМП мод.2,3.

3.4. Характеристики электропитания

3.4.1. Питание устройств ПЛР-СМП осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220В+10%/-15% и частотой 50Гц.

3.4.2. При пропадании сетевого напряжения питание устройств ПЛР-СМП осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи напряжением 12В и ёмкостью не менее 4,5А-ч. При этом обеспечивается электропитание каналов ТМ и ГГС.

3.4.3. Максимальная потребляемая мощность от сети устройств ПЛР-СМП в режиме “передача” радиомодема или радиостанции – не более 24Вт.

3.4.4. Ток потребления от аккумуляторной батареи – не более 200 мА.

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

3.5. Габаритные размеры – 320x480x130мм.

3.6. Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха – (-0...+45 град.С);

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

4. Состав и конструкция

4.1. В состав устройства ПЛР-СМП входят:

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| – БУИС | – 1 шт; |
| – корпус | – 1 шт; |
| – блок базовый ПРУК ББ ПРУК | – 1 шт; |
| – блок питания ПРУК БП ПРУК | – 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; |
| – аккумуляторная батарея | – 1 шт; |
| – колодка коммутационная (сетевая) | – 1 шт; |
| – предохранитель (сетевого питания) | – 1 шт; |
| – винт заземления | – 1 шт; |
| – межблочные соединительные жгуты | – 1 компл. |

4.1.А В состав устройства ПЛР-СМПхх мод. 1,3 дополнительно входит блок сопряжения с объектом БСО.

4.1.Б В состав устройства ПЛР-СМПхх мод.2,3 входит блок формирования интерфейса БФИ.

4.1В В состав устройств ПЛР-СМП и ПЛР-СМПхх с установленным сотовым модемом дополнительно входит блок согласования аудиоинтерфейса БСАИ и не устанавливаются микрофон и головка динамическая.

4.2. Устройство ПЛР-СМП конструктивно выполнено в виде навесного электрошкафа с открываемой передней панелью. На задней панели установлены ББ ПРУК, БП ПРУК и 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. 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. В устройстве ПЛР-СМПхх на нижней

панели дополнительно установлен БСО; в устройстве ПЛР-СМПхх мод.2,3 на нижней панели дополнительно установлен БФИ.

5. Устройство и работа аппаратной части

5.1. Общее описание

5.1.1. Структура устройства ПЛР-СМП представлена в схеме У0733.001.24.000-МП Э4. Все соединения в устройстве осуществляются через БС (А1 по схеме). ББ ПРУК (А2) осуществляет управление БУИС (А4) через интерфейс RS232 (разъём Х8), управление каналом ТМ и ГГС (клеммник ХТ1).

Кроме того, ББ ПРУК обеспечивает управление речевым каналом БУИС (разъём Х7), внутренним переговорным устройством (ГД ВА1, МКФ ВМ1, индикатор включения голосовой связи НЛ1 и кнопка вызова SB1). Через разъём Х10 БС(А1) к ББ ПРУК(А2) подключается ТВЗ Т3, выход которого подключен к LGR канала ГГС (клеммник ХТ1). Через клеммник ХТ2 к ББ ПРУК(А1) подключается ДОС.

5.1.2. БП ПРУК (А3), подключенный к БС(А1), обеспечивает формирование питающих напряжений для ББ ПРУК и БУИС, а также зарядку аккумулятора GB1.

5.1.3. Электропитание устройства ПЛР-СМП 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, ПЛР-СМП 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

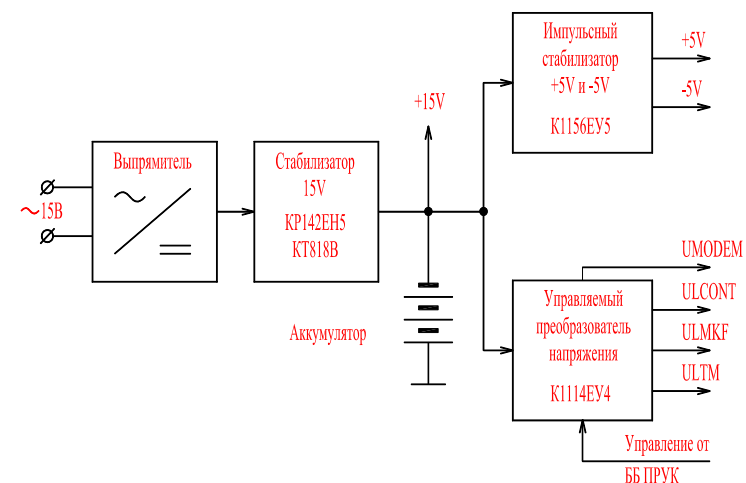
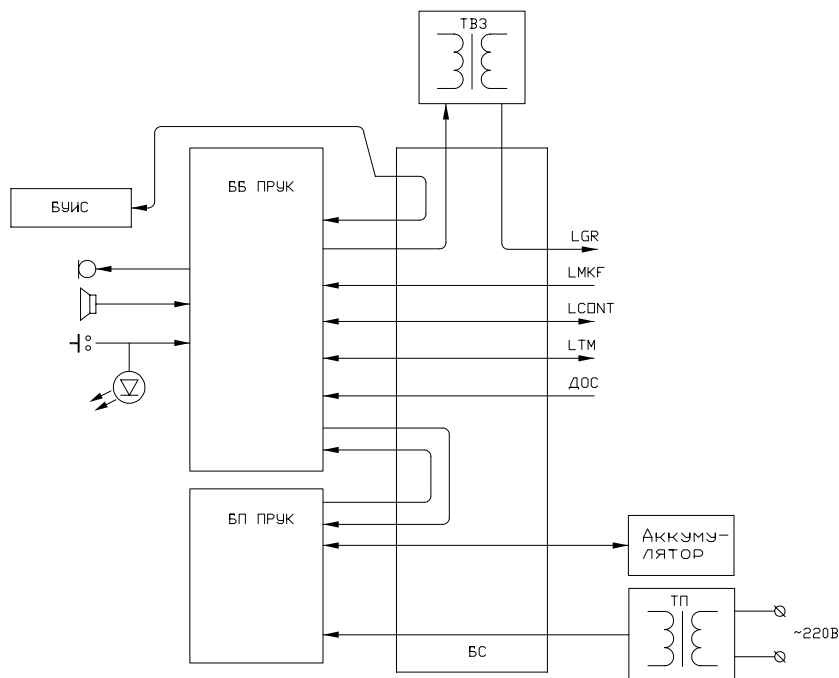


Рис. 2. Структурная схема БП ПРУК

сигнал VKLPIT с уровня лог. «1» на лог. «0», после этого работа ИС DA3 будет блокирована, а коммутирующий питание радиомодема транзистор VT3 будет закрыт.

5.2.7. Наладка БП ПРУК при исправных элементах сводится к контролю выходных напряжений.

5.2.8. При неправильной фазировке обмоток трансформатора Т1 величина отрицательного напряжения в зависимости от нагрузки будет меняться в больших пределах от 0,5 до 9 Вольт вместо 4,5...5 Вольт.

5.2.9. Трансформатор Т1 изготовлен на основе ферритового сердечника Ш 5х5. НМС 2000 и содержит две обмотки по 50 витков провода ПЭВ d-0.35мм

5.2.10. Трансформатор Т2 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. Устройство и работа БП ПРУК

5.3.1. Структурная схема БП ПРУК приведена на рис. 3.

5.3.2. БП ПРУК содержит две ИС микроконтроллера PIC. Микроконтроллер на ИС DD2 управляет каналом телемеханики и обрабатывает получаемую информацию. Передача

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 EY5) является широтно-импульсным стабилизатором напряжения +5 В и -5 В для питания логических микросхем БП ПРУК.

5.2.5. Элементы DA3 (K1114EY4), VT4, VT5, T2, VD13, VD14, VD16, VD17 и C17 – C26 вырабатывают питающие напряжения для формирователей БП ПРУК UL CONT (30 В ± 4 В), ULMKF (25 В ± 4 В), ULTM (38 В ± 4 В).

5.2.6. При отсутствии сетевого напряжения и снижении напряжения на аккумуляторе до 10 В для предотвращения полного разряда аккумулятора микроконтроллер в БП ПРУК переводит

информации в канал LTM и прием информации из канала индицируется светодиодами HL3 и HL4. Узел формирования ТМ на транзисторах VT12, VT13, VT14, VT15 обеспечивает преобразование логических уровней до 24 В (логическая «1») и около 1 В (логический «0»). Информация в ББ ПРУК поступает за счет формирования токовой нагрузки соответствующего адресного импульса или отсутствия таковой. Токовые сигналы выделяются мостовой схемой, выполненной на операционном усилителе DA4.

По интерфейсу SPI информация LTM передается от PIC-контроллера во второй PIC-контроллер DD1.

5.3.3. ИС DD1 обеспечивает управление работой устройства ПЛР-СМП, получая информацию через БУИС, а так же управляет узлами громкоговорящей связи (ГГС).

5.3.4. Голосовой сигнал оператора, поступающий из БУИС усиливается мостовым усилителем DA1, затем выходное напряжение повышается с помощью трансформатора выходного звукового (ТВЗ рис. 1) и поступает в линию LGR. В промежутках между сеансами ГГС ИС DA1 с помощью транзистора VT4 переводится в дежурный режим с низким энергопотреблением. Транзистор VT5 управляет реле K4, и при сигнале DCD равным 0 (5 вольт) через контакты реле и эмиттер VT6 происходит переключение БУИС в режим «Передача речи». После завершения сеанса ГГС для приведения реле переговорных устройств в исходное пассивное состояние контактами реле K1 обесточивается на 1 сек. линия LCONT. Узел для подключения датчика охраны ПЛР-СМП выполнен на транзисторе VT1.

5.3.5. Настройка ББ ПРУК

5.3.5.1. Настройка чувствительности в канале LTM производится в следующем порядке:

- к клемме LTM на плате БС (рис.1) подключается резистор МЛТ-0.5 2кОм±5%;
- вращением потенциометра R87 (настройка LTM) добиваются прекращения свечения светодиода HL5 (ответ с LTM);
- медленно и плавно вращая потенциометр R87 в противоположном направлении добиваются ярких вспышек светодиода HL5 и сразу прекращают вращение, настройка на этом закончена.

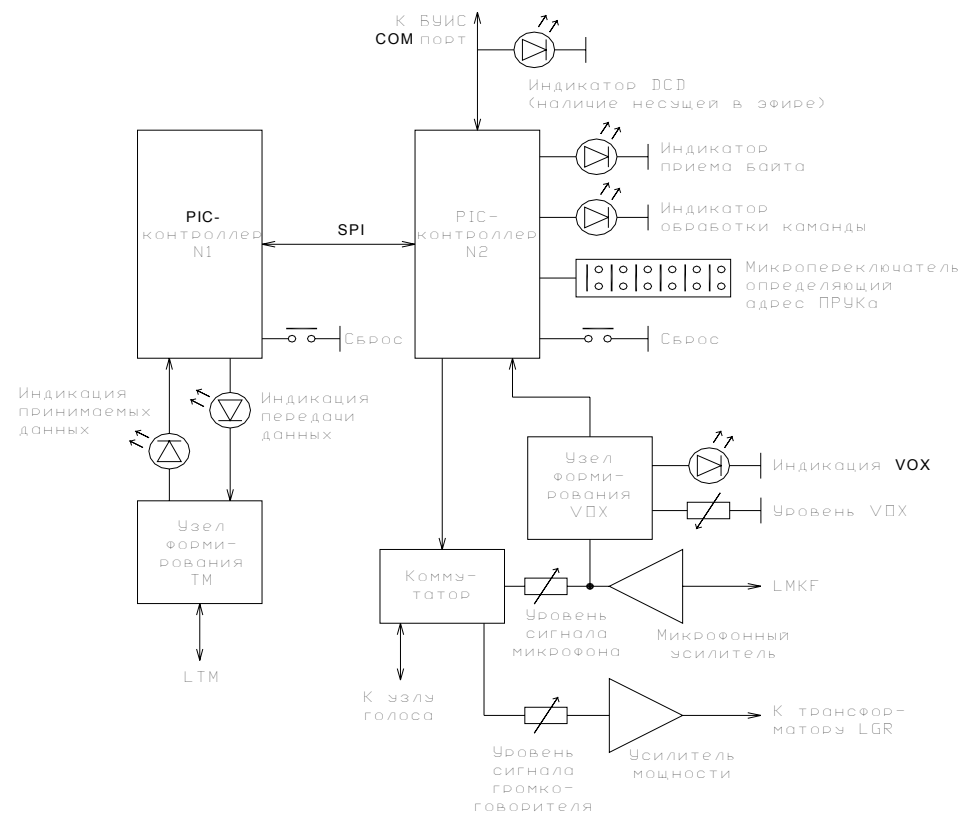


Рис.3 Структурная схема ББ ПРУК

5.3.5.2. Настройка чувствительности VOX во время сеанса ГГС для БУИС:

- на расстоянии 1,5 – 2м от переговорного устройства нормальным уровнем громкости произвести счет от одного до восьми с расстановкой 1сек, наблюдая свечение индикатора HL6 (VOX)
- если во время счета индикатор кратковременно гаснет, необходимо увеличить чувствительность с помощью R64 (чувствительность VOX)
- при прекращении счета незначительный шум не должен зажигать индикатор VOX, в противном случае чувствительность необходимо уменьшить.

5.3.5.3. Уровень сигнала из линии LMKF регулируется потенциометром R56 таким образом, чтобы максимальная

амплитуда речевого сигнала на 14 выводе ИС DD5 была примерно равна 0,5 В

5.3.5.4. Уровень сигнала в линии LGR устанавливается потенциометром R25 до появления нелинейных искажений в громкоговорителе переговорного устройства

5.3.6. Описание работы УГО.

5.3.6.1. Основой УГО является специализированная микросхема D1 ISD2560, в которую записываются два фрагмента голосового оповещения с музыкальным сопровождением суммарной продолжительностью не более 60 сек. Микросхема позволяет производить многократную перезапись звуковых фрагментов.

Сигнал логического «0» поступает на вход \overline{CE} микросхемы и триггер на транзисторах VT1, VT2. С триггера на вход PD микросхемы подается сигнал логического «0». Эти сигналы включают микросхему на воспроизведение звукового фрагмента. Уровень выходного сигнала регулируется потенциометром RP1, а выбор фрагмента – подачей на адресный вход A8 сигнала логического «0» или «1». После завершения воспроизведения фрагмента на выходе \overline{EOM} появляется импульс низкого уровня, триггер переключается и на вход PD поступает сигнал логической «1», обеспечивающий логическое выключение микросхемы.

5.4. Устройство и работа БСО

5.4.1. БСО (схема У0733.001.12.700 ЭЗ) содержит ИС DD1 микроконтроллера PIC, связанный с PIC-контроллером №2 ББПРУК по последовательному интерфейсу (RX, TX).

Входы телесигналов ТС имеют диодную защиту от перенапряжений, стабилитроны VDS5...VDS17 служат для согласования уровней входных напряжений с уровнями входов PIC-контроллера.

Выходные сигналы телеуправления ТУ формируются полевыми транзисторами VT4...VT8.

Линия диагностики LTCD формируется транзисторами VT1...VT3, ответный сигнал с линии снимается с резистора R6 и поступает на аналоговый вход AN4 ИС микроконтроллера.

5.4.2. Настройка канала диагностики в устройстве ПЛР-СМП.

5.4.2.1. Настройка канала диагностики производится в следующей последовательности:

- к каналу LTCD подключается УДЛ или УБДЛ;
- на ПЭВМ активируют панель диагностики выбранного УДЛ или УБДЛ;
- с помощью подстроечного резистора R7 добиваются стабильного отображения сигналов диагностики с УДЛ (УБДЛ);
- параллельно LTCD подключается резистор МЛТ 0,25 – 1,0 кОм $\pm 10\%$;
- резистором R7 при необходимости производят дополнительную подстройку;
- отключают резистор 1 кОм от канала LTCD; сигналы диагностики УДЛ, УБДЛ должны отображаться без изменений, в противном случае всю процедуру повторить.

5.4.2.2. При настройке канала диагностики с помощью осциллографа следует подключить параллельно LTCD резистор 1кОм и подстроечным резистором R7 добиться на выводе AN4 ИС микроконтроллера амплитуды импульсов 0,4В.

5.5. Устройство и работа БФИ

5.5.1. Структурная схема подключения БФИ в устройстве ПЛР-СМП мод. 2,3 приведена на рис.4.

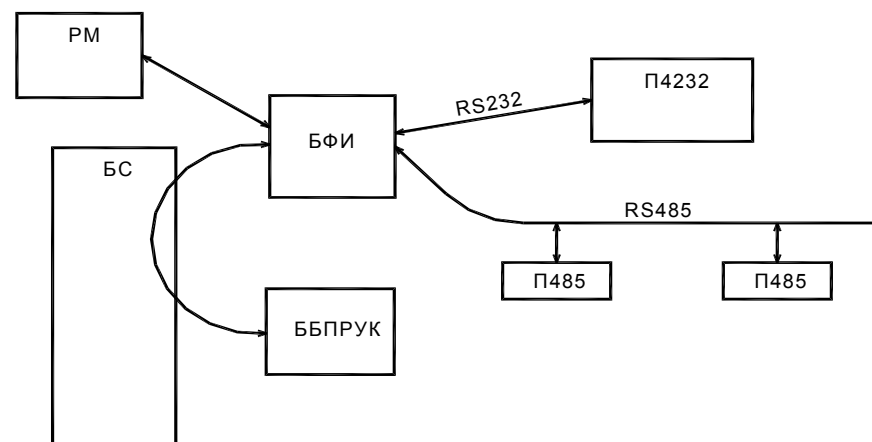


Рис.4 Структурная схема подключения БФИ в устройстве ПЛУК-Р

БФИ подключается в разрыв кабеля информационного обмена РМ и ББПРУК.

5.5.2. В обычном режиме информационного обмена устройства ПЛР-СМП с диспетчером, БФИ не оказывает влияния на работу ББПРУК с РМ.

5.5.3. При передаче от диспетчера команд, предназначенных БФИ, последний блокирует работу ББПРУК и производит обработку информации.

5.5.4. Структурная схема БФИ приведена на рис.5.

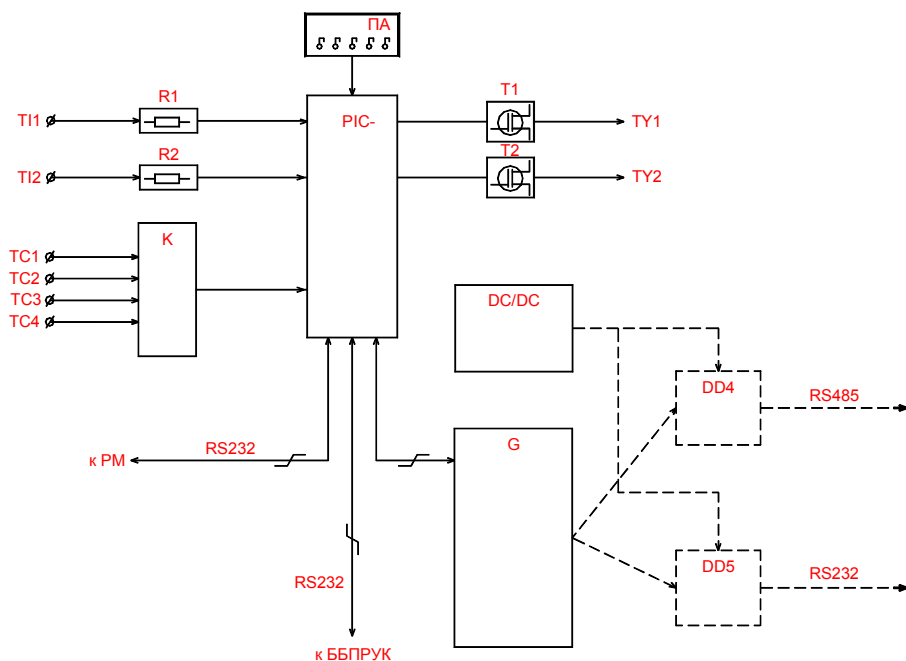


Рис.5 Структурная схема БФИ

5.5.5. Основой БФИ является PIC контроллер DD1 типа PIC18F252.

С помощью микропереключателя ПА и микросхемы DD2 задается адрес БФИ в системе.

5.5.6. Управляющие сигналы ТУ1 и ТУ2 формируются полевыми транзисторами Т1 и Т2 (по схеме электрической принципиальной VT3 и VT4) типа КП501.

5.5.7. Обмен по внешним интерфейсам производится с помощью специализированных микросхем: для получения

интерфейса RS485 устанавливается микросхема DD4 ADM485JN, либо для интерфейса RS232 устанавливается микросхема DD5 ADM202EAN.

Питание этих микросхем осуществляется от преобразователя с гальванической развязкой DC/DC DD3 типа FM D01-01.

Информационный обмен между DD4 или DD5 с PIC контроллером происходит через транзисторные оптопары G.

5.5.8. Аналоговые входы Т11 и Т12 зашунтированы прецизионными резисторами R1, R2.

Токовый сигнал с выхода датчиков создает падение напряжения на резисторах R1 и R2, которое считывается АЦП PIC – контроллера.

5.5.9. Состояние дискретных сигналов TC1, TC2, TC3, TC4 считывается PIC – контроллером через коммутатор К (по схеме электрической принципиальной DD3).

6. Программно-логическая организация функционирования

6.1. Функционально устройства ПЛР-СМП организованы на двух микропроцессорах, взаимодействующих между собой по интерфейсу SPI (Serial Peripheral Interface). В качестве процессора ЦП1 используется микросхема PIC 16F873 (DD1), ЦП2 - PIC16F876 (DD2) фирмы Microchip.

6.2. Назначение процессора ЦП1

– обеспечение связи с ПЛР-СМП по интерфейсу RS232, обработка сообщений, поступающих по Ethernet и формирование ответов;

- управление голосовым каналом БУИС;
- управление каналом ГТС, коммутация звуковых сообщений;
- управление встроенным переговорным устройством ПЛР-СМП;
- обработка и анализ сигналов (охранная сигнализация ПЛР-СМП состояние питания сети, аккумулятора, короткого замыкания линий телемеханики, вызова ГТС с линии и от ПЛР-СМП);

– трансляция управляющих сообщений для проводного канала телемеханики (ТУ, адреса, количества обслуживаемых КПП, активации диагностики в сеансе ГТС) от БУИС к ЦП2 по SPI;

- запрос, прием и передача данных состояния проводного канала от ЦП2 по интерфейсу SPI и выдача в БУИС.

6.3. Назначение процессора ЦП2:

- формирование импульсной последовательности в канале телемеханики (LTM), считывание информации о ТС, предварительная обработка и хранение считанной информации из LTM;
- анализ и сохранение изменений телесигналов (ТС) при отсутствии связи с диспетчером или голосовой связи;
- прием и хранение данных ТУ, адресов, команд, поступающих по интерфейсу SPI от ЦП1;
- выдача данных из канала ТМ по запросу диспетчера.

6.4. Функционирование микропроцессора ЦП1.

6.4.1. Программа микропроцессора ЦП1 организована следующим образом:

После проведения инициализации (настройки используемых ресурсов микроконтроллера, активизации рабочих ячеек, признаков и разрешения прерываний) программа переходит в ядро системы – монитор. Монитор управляет распределением ресурсов, определением приоритетов и запуском задач.

По прерываниям обслуживаются три задачи (не связанные с работой монитора), которые выставляют признаки выполнения задач, модифицируют ячейки памяти, заносят или считывают данные в памяти микроконтроллера.

Это следующие задачи:

- обслуживание порта RS232 на прием;
- обслуживание порта SPI на прием и передачу данных;
- системный таймер для ведения отчетов реального времени и ведения счетчиков различных событий.

Микропроцессор ЦП1 использует также внутренние аппаратные ресурсы ИС для формирования ШИМ сигнала (формирование гудка ожидания приема вызова ГГС и подтверждения разрешения передачи голосовой информации).

6.4.2. Функция связи с БУИС осуществляется следующим образом.

По прерыванию от порта RS232 информация побайтно заносится в буфер, и устанавливаются флажки приема информации. Программа-монитор подключает к выполнению подпрограмму обслуживания протокола обмена. Принятое сообщение проверяется на синтаксис, полноту сообщения и на принадлежность этого сообщения к данному устройству ПЛР-СМП

(по адресу, формируемому переключками 1-6 на плате ББ ПРУК в двоичном коде). При соответствии всех вышеперечисленных условий подпрограмма активизирует выполнение соответствующей команды протокола, запускает счетчик аварийного завершения выполнения процедуры обмена и передает управление монитору. При ненормальном завершении процедуры обмена ЦП1 с ЦП2 или неготовности БУИС принять данные, или если процедура не завершена в течение 800 мс, принятая команда игнорируется и программа переходит на ожидание приема следующей команды.

6.4.3. Протокол связи устройства БУИС с РС диспетчерского пункта состоит из следующих команд:

- запрос информационной посылки (от выбранного устройства ПЛР-СМП – информационная посылка);
- запрос оперативной посылки (от любого устройства ПЛР-СМП возможна оперативная посылка);
- запрет оперативной посылки;
- разрешение оперативной посылки;
- настройка длины информационной посылки для устройства ПЛР-СМП – количества обслуживаемых устройств КП (от выбранного устройства ПЛР-СМП – оперативная посылка);
- включение одиночного ТУ – переключателя на устройстве КП (от выбранного устройства ПЛР-СМП информационная посылка);
- выключение одиночного ТУ – переключателя на устройстве КП (от выбранного устройства ПЛР-СМП оперативная посылка);
- групповое включение ТУ – переключателя для всех устройств КП в одном устройстве ПРУК (от выбранного устройства ПРУК – оператив. посылка);
- групповое выключение ТУ – переключателя для всех устройств КП в одном устройстве ПЛР-СМП (от выбранного устройства ПЛР-СМП – оператив. посылка);
- групповое включение ТУ – переключателя для всех устройств КП и для всех устройств ПЛР-СМП (нет ответа);
- групповое выключение ТУ – переключателя для всех устройств КП и для всех устройств ПЛР-СМП (нет ответа);

- выдача адресной и служебной информации для одного устройства КП и одного устройства ПЛР-СМП (от выбранного устройства ПЛР-СМП – оператив. посылка);
- сброс LCONT (ГГС) на устройстве ПЛР-СМП (от устройства ПЛР-СМП оператив. посылка);
- включение или выключение голосовой связи с устройством ПЛР-СМП (нет ответа);
- выключение всех ТУ ГГС для всех устройств КП и для всех устройств ПЛР-СМП (нет ответа);
- тест связи (отвечает любое устройство ПЛР-СМП – полный возврат принятой посылки);
- запрос состояния одного устройства КП для одного устройства ПЛР-СМП (отвечает выбранное устройство ПЛР-СМП по выбранному устройству КП);
- включение или выключение безадресной ГГС при отключенном устройством КП (от устройства ПЛР-СМП – оперативная посылка);

6.4.4. Сообщения от устройства ПЛР-СМП в БУИС могут быть следующими:

- оперативная посылка (состояние устройства ПЛР-СМП) 5 байт
- информационная посылка (состояние устройства ПЛР-СМП и всех обрабатываемых устройств КП) – от 21 до 133 байта.

6.4.5. Управление голосовой связью и ее включение осуществляется по инициативе РС диспетчерского пункта выдачей соответствующей команды. Исключением является нарушение нормального функционирования комплекса.

6.4.6 Управление каналом ГГС осуществляется следующим образом.

При возникновении соответствующих сигналов вызова ГГС в устройствах ПЛР-СМП (VYZLCONT, VYZPRUK) в очередном сеансе обмена или в оперативной посылке передается информация о запросе ГГС в РС диспетчерского пункта. По соответствующей команде происходит переключение устройства ПЛР-СМП из режима информационного обмена в режим голосовой связи с каналом ГГС или в режим голосовой связи с устройством ПЛР-СМП. До поступления команды включения ГГС формируется гудок “занято” в линию ГГС.

6.4.6.1. В режиме голосовой связи с каналом ГГС происходит активизация монитором соответствующей п/программы, которая выполняется каждые 800 мкс. Подпрограмма управления ГГС производит анализ наличия питающей сети, разряда аккумулятора и наличия сигнала DCD. В случае пропадания сетевого напряжения и разряда аккумулятора сеанс голосовой связи прекращается, Активизируются соответствующие признаки и через программу-монитор включается режим питания от аккумулятора.

При условии наличия сигнала DCD (т.е. голосовая информация от диспетчера) происходит выключение сигнала от PWM (отключение гудка “занято”) и включение сигнала VKLLGR (подключение сигнала TLF от БУИС к входу усилителя DA1).

6.4.6.2. После пропадания сигнала DCD формируется короткий звуковой сигнал в линию, вторично проверяется сигнал DCD и, если он отсутствует, активизируется режим связи с абонентом.

6.4.6.3. В режиме связи с абонентом анализируется сигнал VOXLMKF (наличие звукового сигнала в линии LMKF) и в случае его наличия происходит подключение его на БУИС по линии MKFTANG. При этом постоянно контролируется время нахождения в режиме связи с абонентом. При превышении лимита времени более чем 30 секунд автоматически осуществится переход в режим поиска сигнала DCD. По окончании речи от абонента программа формирует короткий звуковой сигнал диспетчеру.

6.4.6.4. По пропаданию сигнала DCD формируется короткая информационная посылка о состоянии выбранного устройства КП и диагностики лифта, с которым происходит сеанс ГГС.

6.4.6.5. Общее время нахождения в режиме связи с каналом ГГС ограничено (2,5 минуты), после превышения этого лимита происходит безусловное прекращение голосовой связи и программа переходит в режим информационного обмена. Режим может быть также прекращен выдачей соответствующей команды с диспетчерского пункта.

6.4.7 Режим голосовой связи с ПЛР-СМП осуществляется аналогично голосовой связи с каналом ГГС, за исключением выдачи диагностической информации и управления сигналом VYZPRUK.

6.4.8. Контроль питания цепей +12 V, наличия сетевого напряжения и разряда аккумулятора производится в программе

информационного обмена. При пропадании сетевого питания передается управление в программу контроля заряда аккумулятора, которая при разряде аккумулятора ниже 10,5 Вольт разрешает выдачу 3 информационных сообщений по запросу от РС диспетчерского пункта, отключает всех основных энергопотребителей (+12 В) и переходит в режим пониженного энергопотребления с ожиданием восстановления сетевого питания устройства ПЛР-СМП.

6.4.9. Контроль сигналов охранной сигнализации устройства ПЛР-СМП, состояния питания сети, аккумулятора, короткого замыкания в LTM, вызова ГГС с линии LCONT и от устройства ПЛР-СМП производится с сохранением изменений этих сигналов в промежутках между циклами опроса устройства ПЛР-СМП для исключения потерь информации. Эти сигналы передаются при каждом опросе устройства ПЛР-СМП, а при их изменении передаются при запросе от РС оперативной посылки.

6.4.10. ЦП1 осуществляет информационный обмен с ЦП2 по интерфейсу SPI в режиме "master". При выполнении команд протокола ЦП1 активизирует информационный обмен с ЦП2 подачей соответствующих команд (включение ТУ, адресная информация, запрос информации о состоянии ТС или о состоянии конкретного устройства КП при диагностике лифтов в режиме ГГС). При сеансе ГГС ЦП1 передает информацию в ЦП2 о включении ТУ ГГС и о их выключении по окончании сеанса ГГС. Подтверждение готовности ЦП2 передать информацию ЦП1 получает по линии SS.

6.4.11. Основные состояния программы ЦП1 индицируются светодиодами HL1 и HL2 следующим образом:

- по неготовности или неисправности БУИС мигает светодиод HL1 – 200 мс включен, 450 мс выключен;
- при приеме любого байта от БУИС формируется короткое включение светодиода HL1;
- по окончании приема команды от БУИС включается светодиод HL2 и выключается по окончании обмена между ЦП1 – ЦП2 и передачи сформированного ответа в БУИС. Если свечение HL2 в этом цикле длится около 1 секунды, то это означает, что обмен информацией между ЦП1 и ЦП2 производится нештатно;

– в случае разряда аккумулятора светодиод HL2 начинает мигать с периодом 1 сек.

6.5. Функционирование микропроцессора ЦП2.

6.5.1. Организация программы микропроцессора ЦП2 аналогично описанному для ЦП1. По прерываниям обслуживаются две задачи:

- обслуживание порта SPI на прием данных;
- системный таймер для ведения отсчетов реального времени и формирование импульсной последовательности в линию телемеханики (LTM).

6.5.2. Программа управления каналом LTM производит формирование импульсной последовательности с вывода ИС RA4. Программа, кроме того производит считывание ТС, запись их в память через вывод ИС RC1, формирование ТУ и определение короткого замыкания (КЗ) в линии и формирование информации о КЗ для ЦП1.

6.5.3. В процессе считывания ТС и их записи в память, программа контролирует сигнал AVPIТ (наличие питания LTM) для исключения искажений информационных массивов при пропадании сетевого питания.

6.5.4. Программа ЦП2 хранит три массива информации о ТС:

- ТС – текущие считываемые значения ТС;
- ТСold – информация о ТС, переданных в последнем сеансе обмена;
- ТСtx – информация о ТС, подготовленная для передачи в ЦП1.

По окончании цикла опроса устройств КП производится формирование информационного массива ТСtx для исключения потерь информации о кратковременных изменениях ТС в паузах между сеансами обмена ПЛР-СМП – диспетчер и во время сеансов ГГС.

6.5.5. Информация о ТУ также хранится в ЦП2 и модифицируется по командам, переданным из ЦП1. Этот информационный массив ТУ передается в ЦП1 при каждом сеансе обмена информацией.

6.5.6. Объем информационных массивов определяется настройками, получаемыми от РС диспетчерского пункта (подачей соответствующей команды о количестве подключенных к устройству ПЛР-СМП устройств КП).

6.5.7. В целях исключения “зависаний” программы в ЦП2, помимо аппаратно-встроенного в ИС “сторожевого” таймера, используется дополнительный таймер, который приводит микропроцессор к переинициализации (с сохранением информации о ТС и ТУ) в случае, если в течение 2,5 минут не было ни одного обращения к ЦП2 со стороны ЦП1, что дополнительно защищает ЦП2 от “зависания” программы.

6.5.8. Аналогично программе ЦП1, в процессоре ЦП2 имеется аварийный таймер для контроля времени процедуры обмена между процессорами. При превышении определенного лимита времени принятая команда прекращает исполняться и игнорируется.