

# Блок пропсчетчика БПС-01

(источник высокого напряжения  
и два предусилителя)

Техническое описание

RLab  
Санкт-Петербург  
Август 2007

## 1. Назначение блока БПС-01

Блок пропсчетчика БПС-01 (блок) обеспечивает работу двух пропорциональных счетчиков с общим источником высокого напряжения. Блок может работать как в автономном режиме, так и под управлением с компьютера. Связь с компьютером осуществляется через гальванически развязанный интерфейс RS-485.

Блок вырабатывает высокое напряжение (0 - 2 кВ, общее для обоих пропсчетчиков), усиливает и формирует сигналы с каждого из пропсчетчиков, обеспечивая передачу выходных сигналов через дифференциальную согласованную витую пару длиной до 10 метров. Аналоговые выходы блока имеют трансформаторную гальваническую развязку.

Блок обеспечивает контроль работоспособности и коэффициентов усиления предусилителей и контроль высокого напряжения. Для контроля собственного шума и коэффициентов усиления предусилителей процессорный блок вырабатывает калибровочный сигнал, подаваемый на входы обоих предусилителей. Включение и выключение калибровочного сигнала производится по командам компьютера, переключателем на плате или внешним логическим сигналом управления. Контроль высокого напряжения обеспечивается прямым его измерением (при работе с компьютером) или контролем уровня сигнала с делителя высокого напряжения.

В автономном режиме работы высокое напряжение может задаваться потенциометром на плате блока, внешним управляющим напряжением или иметь фиксированное значение, записанное в памяти блока. Может быть запрограммировано несколько вариантов режима автономной работы блока. Изменение режимов автономной работы блока может производиться пользователем путем перестановки перемычек в блоке и/или изменением параметров работы блока (записью в EEPROM) (последнее требует подключения блока к компьютеру).

В режиме управления компьютером, все параметры блока (как текущие, так и параметры автономного режима работы) задаются компьютером и могут быть записаны в память (EEPROM) блока. В последнем случае они становятся параметрами автономного режима работы блока (загружаются из EEPROM при включении питания блока).

Для работы с блоком, т.е. для задания текущего режима работы, контроля параметров работы блока и программирования его режимов работы используется отдельная программа. Для использования блока в комплексной программе управления аппаратурой имеется отдельный класс (C++, MFC), позволяющий использовать все возможности блока.

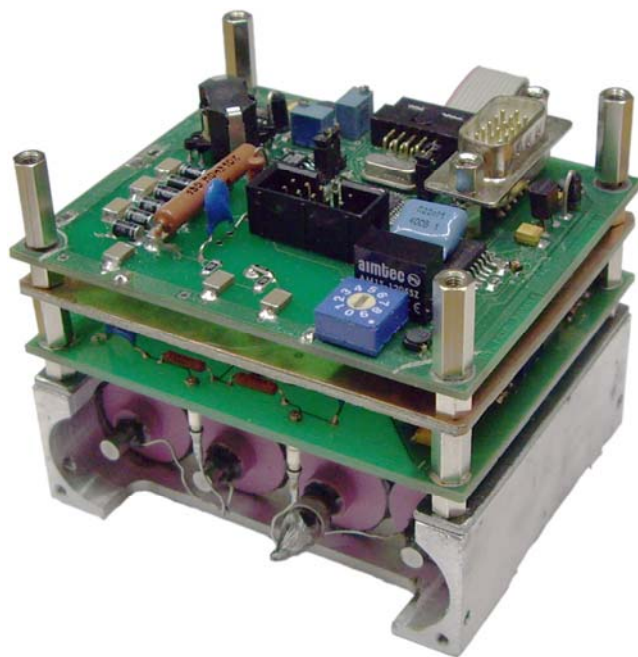
## 2. Состав и структура блока

Фотография одного из первых вариантов блока в сборке с пропсчетчиком приведена на рисунке.

Блок состоит из двух плат – платы процессора с источником высокого напряжения (верхняя плата в сборке) и платы предусилителей (нижняя плата). Между платами устанавливается экран.

На плате процессора размещены процессор, гальванически развязанный интерфейс RS-485, управляемый преобразователь напряжения, калибровочный генератор, органы настройки (потенциометр ручной установки высокого напряжения, переключатель адреса блока и джамперы выбора режимов работы), светодиоды (или разъемы для них) индикации состояния блока и разъем подключения.

Плата предусилителей содержит два



малозумящих зарядочувствительных предусилителя с цепями формирования выходных сигналов. Платы связаны 10-проводным плоским кабелем и высоковольтным соединителем.

Питание блока осуществляется от одного источника питания 12 В (200 мА).

### **3. Основные характеристики блока**

Блок может работать с различными пропорциональными счетчиками с напряжением питания до 2 кВ.

Данная модификация блока рассчитана на установку непосредственно на корпус пропсчета (4-х канальный пропсчетчик специальной конструкции) и закрывается экраном.

Габариты блока в сборке – 80x66x41 мм, вместе с пропсчетом и экранами – 82x68x69 мм.

Блок имеет один общий разъем для подключения к регистрирующей аппаратуре, компьютеру, цепям контроля и управления и источнику питания (IDC8x2).

Данная модификация блока рассчитана на эксплуатацию в коммерческом диапазоне параметров окружающей среды (температура 0 - 40 °С, влажность – до 90 %). Степень защиты определяется корпусом и, для данной модификации, соответствует IP40.

Возможна модификация под промышленный диапазон температур (-40 - +60 °С) со степенью защиты до IP65.

### **4. Входные и выходные сигналы блока**

Связь с компьютером осуществляется через гальванически развязанный интерфейс RS-485. Подключение интерфейса RS-485 производится к соответствующему интерфейсу блоков «Гамма» или «Интерфейс» или, через соответствующий преобразователь интерфейса, непосредственно к компьютеру. Последний вариант требует отдельного программного обеспечения. Адрес блока задается переключателем адреса SW1 и может устанавливаться в диапазоне 20..35.

Выходные аналоговые сигналы блока имеют гальваническую развязку (импульсные трансформаторы). На аналоговых выходах, блок вырабатывает дифференциальные сигналы с амплитудой до 2 В (пик-пик) на нагрузке 100 Ом (2x50 Ом). Полуширина импульсов порядка 300-500 нсек. Импульсы компенсированы и имеют отрицательный выброс с общей длительностью сигнала менее 3 мсек. Уход амплитуды за счет смещения отсутствует (компенсирован на выходе трансформатора) вплоть до частоты следования импульсов 300 кГц (периодический сигнал). Собственный шум (ширина пика) предусилителей порядка 5% (линия Cu Ka, 8 кэВ при коэффициенте усиления пропсчета порядка 100).

Блок имеет вход внешнего управляющего напряжения (0-2 В). В соответствующем режиме работы высокое напряжение на выходе блока пропорционально управляющему напряжению (2 В соответствуют 2 кВ высокого напряжения). Входное сопротивление – 10 кОм. Переключение на плате блока позволяет использовать этот сигнал как выходной сигнал контроля высокого напряжения с тем же коэффициентом передачи. Выходное сопротивление буфера сигнала контроля – 10 кОм. Сигнал отсчитывается от провода заземления блока.

Блок имеет вход внешнего логического сигнала управления, позволяющего управлять включением/выключением блока или, в соответствующем режиме работы, включением/выключением калибровочного генератора блока. Уровень логических сигналов – CMOS, 5В. Сигнал отсчитывается от провода заземления (корпуса) блока.

Блок управляет тремя светодиодными индикаторами (наличия питания, включения высокого напряжения и обмена данными с компьютером). Индикаторы могут быть впаяны в плату процессора или подключены кабелем через разъемы на плате.

## **5. Управление и основные режимы работы блока**

Управление работой блока может производиться несколькими способами.

### **5.1. Управление от компьютера**

При работе с компьютером все параметры блока, т.е. включение/выключение высокого напряжения, регулировка высокого напряжения, включение генератора калибровочных сигналов, управление мощностью преобразователя напряжения задаются соответствующими командами. При этом можно изменять как текущие параметры работы блока, так и начальные параметры, устанавливаемые автоматически при включении питания блока (параметры автономного режима работы). Компьютер может контролировать реальное высокое напряжение, напряжение питания, напряжение на преобразователе и напряжение на внешнем аналоговом входе управления.

### **5.2. Автономная работа с внешним или ручным управлением.**

Конкретный режим автономной работы блока работы может быть задан джамперами на плате процессора и программированием EEPROM процессора блока (командами компьютера). Можно запрограммировать начальные параметры работы блока, устанавливающиеся автоматически при его включении и его реакцию на внешние аналоговый и логический сигналы управления. При задании ручного режима работы (управление высоким напряжением потенциометром на плате процессора) следует дополнительно изменить положение джампера JP2 на плате процессора и занести соответствующие данные в EEPROM процессора. При этом, регулировка мощности преобразователя недоступна, но может осуществляться автоматически программой процессора (спецзаказ). Контроль высокого напряжения в этом режиме может проводиться выводом контрольного напряжения на разъем вместо аналогового сигнала внешнего управления. Включение высокого напряжения (или калибровочного генератора) может производиться по внешнему логическому сигналу (записью соответствующих параметров в EEPROM процессора). При использовании внешнего сигнала для управления калибровочным генератором высокое напряжение включается при подаче питания.

Изменение данных в EEPROM процессора не требует его перепрограммирования и производится командами компьютера.

## **6. Обмен на на магистрали RS-485 (см. также приложение 1)**

На магистрали RS-485 блок является пассивным устройством, т.е. он только отвечает на командные послышки. Диапазон адресов, устанавливаемых переключателем адреса блока 20 (позиция переключателя 0)...35 (позиция переключателя 15).

Время от завершения приема до перехода в режим передачи не менее 50 мксек. Максимальное время задержки ответа блока – 40 мсек (команды записи в EEPROM, см. таблицу команд). При использовании «длинных» команд следует устанавливать соответствующие таймауты задатчику магистрали.<sup>1</sup>

Время от завершения передачи до перехода в режим приема – не более 20 мксек.

Блок отвечает только на послышки, адрес которых совпадает с установленным на плате процессора адресе, и только на те команды, которые определены в блоке. Если адрес или код операции не соответствуют, блок не отвечает на послышку.

---

<sup>1</sup> Для того, чтобы не изменять таймауты на магистрали, блок может быть запрограммирован так, чтобы отвечать на команды записи сразу, а не по завершении записи в EEPROM. В этом случае, перед подачей следующей команды должна быть выдержана соответствующая пауза. В противном случае блок может пропустить следующую команду.

## 7. Команды блока

Команда задается 4-ым словом командной посылки (код операции). Старшая тетрада задает собственно команду (ComCode). Старший бит тетрады – признак команды записи, младшие три бита – собственно код команды. Младшая тетрада задает номер параметра, к которому относится команда (ComInfo) или не используется в некоторых командах. Слова командной посылки с 5 по 8 могут содержать данные, необходимые для выполнения команды. В таблице в столбце «Входные данные» указано число слов данных в командной посылке, а в столбце «Выходные данные» указано число слов данных в ответной посылке (сама посылка на два слова длиннее – адрес и контрольная сумма). Порядок слов в посылке – обычный, первым передается младший байт данных (short int, float).

Команды блока					
ComCode	ComInfo	Описание	Входные данные	Выходные данные	Время ответа
0	-	Команда «Эхо» возвращает полученный байт данных. Команда – 6 слов. Ответ - 3 слова	1	1	-
1	0..4	Чтение float параметров из EEPROM. Команда – 5 слов. Ответ – 6 слов	0	4	-
2	0..3	Чтение short int параметров из EEPROM. Команда – 5 слов. Ответ – 4 слова	0	2	-
3	0..3	Чтение short int параметров из памяти. Команда – 5 слов. Ответ – 4 слова	0	2	-
4	0..3	Чтение float данных АЦП. Команда – 5 слов. Ответ -6 слов	0	4	-
7	-	Чтение идентификатора блока. Команда – 5 слов. Ответ – 10 слов	0	8	-
8	0..3	Запись short int параметра в память. Команда – 7 слов. Ответ – 2 слова	2	0	-
9	0..3	Запись short int параметра в EEPROM. Команда – 7 слов. Ответ – 2 слова	2	0	20 мсек
10	0..4	Запись float параметра в EEPROM. Команда – 9 слов. Ответ – 2 слова	4	0	40 мсек

## 8. Параметры блока

Параметры блока можно записывать и считывать. Отсчеты АЦП блока можно только считывать.

### 8.1. Параметры блока

Список параметров блока и их описание приведены в таблицах.

Float параметры (константы EEPROM) блока записываются при его настройке. Не следует изменять их в эксплуатации. При случайном стирании констант следует вручную занести и записать в EEPROM их индивидуальные значения, приведенные в паспорте блока.

Short int параметры EEPROM и текущие параметры совпадают как по значению, так и по нумерации. При включении питания блока, текущие параметры заполняются из EEPROM. Блок работает в соответствии с текущими параметрами. Как Short int параметры EEPROM, так и текущие параметры могут изменяться пользователем по его усмотрению соответствующими командами записи.

В слове режима работы (Short int параметр1) старший байт не используется, но, при чтении этого параметра, в первом бите этого байта (бит 0) отдается состояние джампера JP1 (0 – разомкнут, 1-замкнут).

Кроме описанных параметров блок может отдать свой идентификатор – 8 символов («HvPrc-01» для данной модификации программы процессора блока).

<i>Float параметры (константы) EEPROM</i>	
Номер параметра	Назначение
0	Коэффициент преобразования значения высокого напряжения в код ЦАП
1	Коэффициент преобразования отсчета АЦП в значение высокого напряжения
2	Коэффициент преобразования отсчета АЦП в значение напряжения питания
3	Коэффициент преобразования отсчета АЦП в значение напряжения преобразователя
4	Коэффициент преобразования отсчета АЦП в значение напряжения внешнего управления

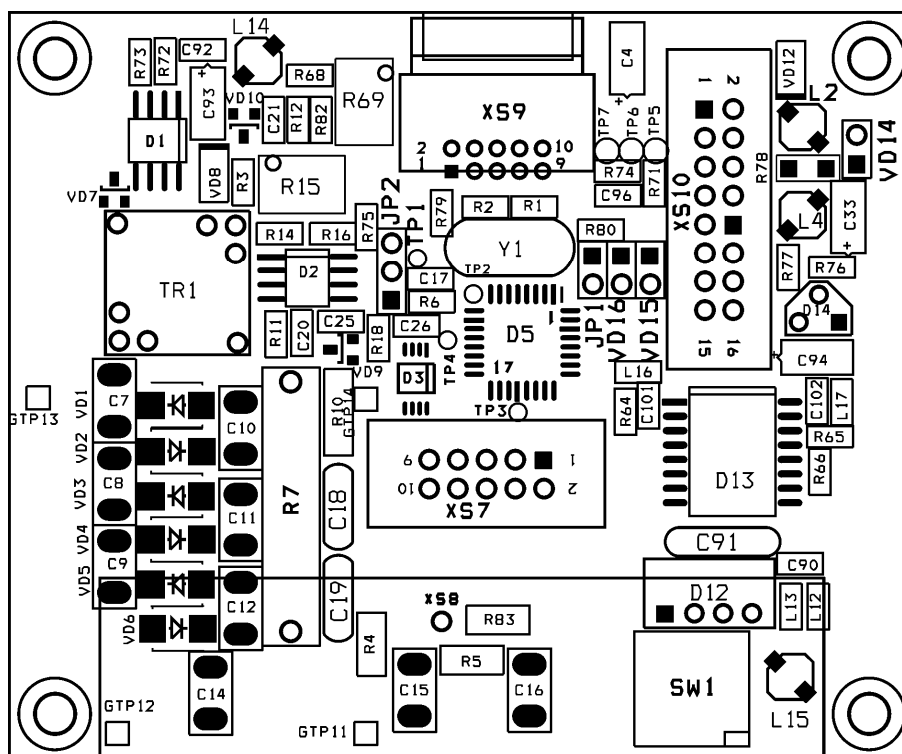
<i>Short int параметры EEPROM (по умолчанию) и текущие Short int параметры</i>	
Номер параметра	Назначение
0	Значение высокого напряжения (отсчеты ЦАП)
1	Режим работы (младший байт) Бит 0 – включение высокого напряжения Бит 1 – включение калибратора Бит 2 – разрешение внешнего управления высоким напряжением Бит 3 – разрешение внешнего управления включением высокого напряжения джампером JP1 Бит 4 – разрешение включения высокого напряжения при подаче питания Бит 5 – бит разрешения управления калибратором джампером JP1 Биты 6..7 - резерв
2	Период преобразователя напряжения (в «тиках» 7.3728 МГц):737
3	Длительность импульса преобразователя напряжения (в «тиках» 7.3728 МГц):50

## 8.2. Отсчеты АЦП

Отсчеты АЦП могут быть считаны соответствующими командами с номерами параметров, приведенными в таблице «Float данные АЦП».

<i>Float данные АЦП</i>	
Номер параметра	Назначение
0	Напряжение питания (усредненные отсчеты АЦП)
1	Напряжение управления (усредненные отсчеты АЦП)
2	Высокое напряжение (усредненные отсчеты АЦП)
3	Напряжение на преобразователе (усредненные отсчеты АЦП)

## 9. Внешний вид и расположение разъемов и органов управления и индикации на плате процессора



Внимание! На плате имеется высокое напряжение. Запрещается работать с платой при поданном питании и снятом экране. Все переключения производить только при снятом питании. Регулировку высокого производить только при надетом экране через соответствующее отверстие в нем.

Переключатель SW1 задает адрес блока на магистрали RS-485. Положение «0» соответствует адресу 20, положение «15» - адресу 35.

Джампер JP2 задает ручной (потенциометром R69) или процессорный (командой или внешним напряжением) режим установки высокого напряжения. В положении 1-2 (на рисунке отмечена ножка 1 джампера) высоким напряжением управляет процессор, в положении 2-3 – высокое напряжение определяется потенциометром R69.

Джампер JP1 может использоваться как дополнительный сигнал управления. В зависимости от прошивки процессора, он может включать высокое напряжение или калибратор сигнала. Когда джампер разомкнут, его состояние пассивно (отключение), когда замкнут – активно (включение). Контакт джампера выведен также на разъем внешних связей. Контакты могут использоваться для выноса тумблера управления.

Разъем XS10 – разъем внешних связей.

Светодиод VD14 сигнализирует наличие питания «12 В» на блоке, светодиод VD15 сигнализирует включение высокого напряжения, а светодиод VD16 – обмен данными с компьютером. Вместо светодиодов могут быть впаяны контакты для их выноса.

Точки подключения TP5..TP7 используются для задания сигнала на линии внешнего аналогового сигнала. При соединении точек TP5 и TP6 эта линия используется как вход внешнего напряжения регулировки высокого напряжения, а при соединении точек TP7 и TP6 эта линия используется как выход контроля высокого напряжения. Соединение производится переключками на плате. Неоговоренные варианты соединения не допускаются.

Разъем XS9 – разъем связи с платой преусилителей.

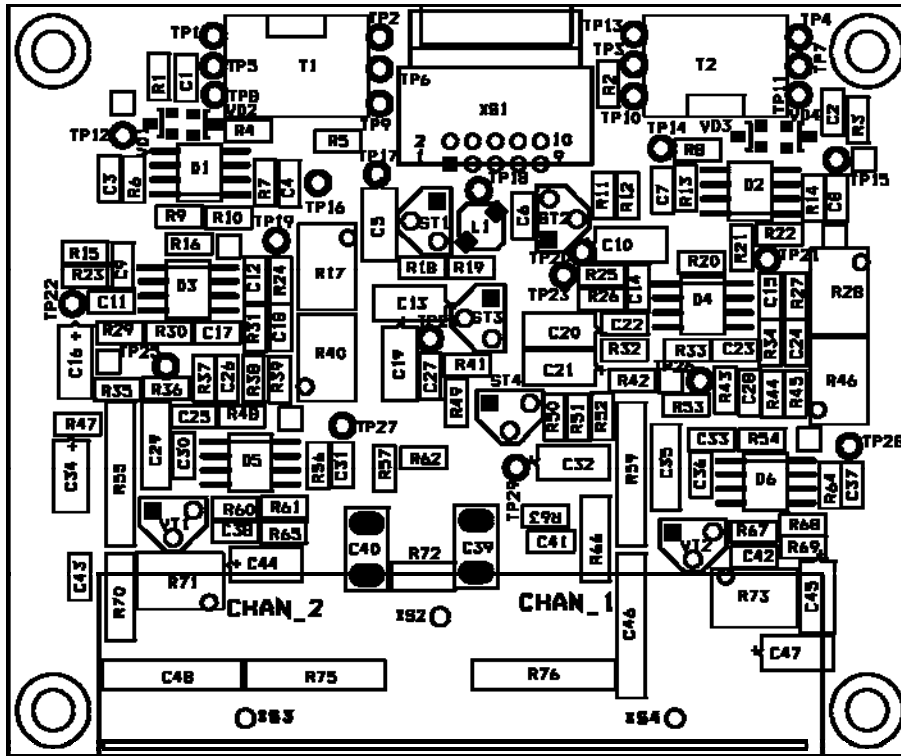
Разъем XS8 – высоковольтный соединитель для подачи высокого напряжения на плату преусилителей.



Потенциометр R15 устанавливается при настройке блока и не подлежит регулировке при эксплуатации.

Разъем XS7 – разъем программирования процессора – не должен использоваться при эксплуатации.

## 10. Внешний вид и расположение разъемов и органов управления на плате предусилителей



Внимание! На плате имеется высокое напряжение. Запрещается работать с платой при поданном питании и снятом экране. Все переключения производить только при снятом питании. Регулировки производить только при надетом экране через соответствующие отверстия в нем.

Разъем XS1 служит для подключения кабеля связи с платой процессора.

Высоковольтный соединитель XS2 служит для подачи высокого напряжения с платы процессора.

Разъемы XS3 и XS4 служат для подключения пропсчетов. Могут использоваться путем непосредственной припайки проводов или впаике высоковольтных соединителей.

Потенциометры R17 и R28 – потенциометры подстройки коэффициентов усиления каналов. Используются для настройки чувствительности каналов.

Потенциометры R40 и R46 – потенциометры подстройки формирующих цепей каналов. Не трогать без необходимости, сначала проконсультируйтесь у разработчиков.

Резисторы R2 и R5 (по 1 кОм) соединяют общие провода выходов усилителей с корпусом. При необходимости полной гальванической развязки их следует отпаять.

Точки подключения TP1-TP11 (часть – на обратной стороне платы) служат для конфигурации выходов для подачи питания по проводам сигналов. Более подробную информацию можно получить у разработчиков.

Потенциометры R71 и R73 – настройки рабочих точек входных полевых транзисторов. Устанавливаются при настройке платы. Регулировке в эксплуатации не подлежат.

## 11. Назначение контактов разъема внешних связей

Назначение контактов разъема приведено в таблице. Номера контактов приведены в порядке их следования в шлейфе считая от первой ноги разъема.

Группы проводов сигналов и RS-485 в общем случае изолированы. В данной модификации общие провода сигналов подключены к корпусу через сопротивления R5 и R2 (по 1 кОм) соответственно (плата предусилителей). При необходимости полной изоляции сопротивления следует отпаять. Общий провод RS-485 соединен с корпусом через емкость 22 нФ.

Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
1	Сигнал канала 2. Плюс.	9	Корпус
2	Сигнал канала 2. Минус.	10	Внешняя линия логического сигнала
3	Сигнал канала 2. Общий.	11	Питание +12 В (относительно корпуса)
4	Сигнал канала 1. Общий.	12	Питание +12 В (относительно корпуса)
5	Сигнал канала 1. Минус.	13	Корпус
6	Сигнал канала 1. Плюс.	14	RS485. Общий
7	Корпус	15	RS485. RSA
8	Внешняя линия аналогового сигнала	16	RS485. RSB

## 12. Подключение и использование

При работе с компьютером используется программа «HVBlock». При использовании этой программы шина RS-485 блока подключается к соответствующей шине блока «GammaXF» (на передней панели блока) или блока «ИнтерфейсXS» (на передней панели блока или на задней панели крейта). Аналоговые сигналы блока подключаются к соответствующим входам блоков «GammaXF» или «GammaXS». В этом случае программа обеспечивает как управление блоком, так и измерение спектральных распределений сигналов. Более подробная информация приведена в инструкции по эксплуатации, поставляемой вместе с программой и в «Help» программы.

При использовании других спектроанализаторов аналоговые сигналы блока подключаются к их входам (желательно через дифференциальные приемники сигналов). В этом случае программа «HVBlock» обеспечивает только управление и контроль работы блока.

При использовании блока в автономном режиме, подключение к компьютеру не требуется. Первичная прошивка блока обеспечивает его автономную работу со следующими параметрами:

1. Высокое напряжение включается при подаче питания;
2. Регулировка высокого напряжения производится потенциометром на плате;
3. Внешний аналоговый сигнал используется для контроля высокого напряжения (внешнее управление высоким напряжением отключено);
4. Внешний логический сигнал используется для включения калибратора блока.

Если необходим другой набор настроек, его следует указать при заказе блока. При наличии программы «HVBlock», вы можете задать необходимый режим автономной работы блока самостоятельно. Для этого следует установить необходимые переключки на плате процессора и, в некоторых случаях, записать нужный режим работы в EEPROM процессора. Запись в EEPROM производится с помощью программы «HVBlock» при подключении блока к компьютеру. После этого блок будет использовать записанные в EEPROM параметры при автономной работе.

# Приложение 1.

## 1. Магистраль RS-485

Управляет обменом на магистрали задатчик магистрали. Он может быть только один. В исходном состоянии задатчик магистрали находится в режиме передачи, а все периферийные (пассивные) блоки – в режиме приема.

Обмен данными ведется пакетами. Каждый пакет может содержать несколько слов. Обмен начинается с передачи задатчиком магистрали пакета команды, в котором передается адрес, длина пакета команды, длина пакета ответа, код команды, данные команды (если нужны) и, в последнем слове посылки - контрольная сумма пакета команды. Минимальная длина пакета команды – 5 слов, максимальная определяется необходимым числом слов данных.

Если ответа не требуется (число слов пакета ответа равно нулю), задатчик готов к передаче следующей команды. Если требуется ответ, задатчик переходит в режим приема и ожидает пакета ответа.

Максимальное время ожидания ответа фиксировано и может изменяться в процессе работы (установки задатчика магистрали). Типовое значение – 10 мс. Если за это время ответный пакет не пришел, задатчик фиксирует ошибку обмена, переходит в режим передачи, передает BREAK. После этого он готов к передаче следующих команд. По BREAK все пассивные блоки должны реинициализировать приемные тракты.

Если пришел пакет ответа, то задатчик (после приема заданного в пакете команды числа слов) снова переходит в режим передачи и готов к передаче следующей команды.

На команду имеет право ответить только тот блок, адрес которого соответствует адресу в пакете команды и только тогда, когда длина пакета ответа, указанная в пакете команды, не равна нулю. Число слов в пакете ответа должно строго соответствовать указанному в пакете команды. Меньшее число слов приведет к ошибке таймаута, большее – может исказить последующую командную посылку.

Минимальная длина пакета ответа (если она не нулевая) – 2 слова. Первым словом в пакете ответа всегда является адрес блока, последним – контрольная сумма пакета ответа. В промежутке могут передаваться данные (если заданная длина пакета ответа больше двух слов).

Обмен данными на магистрали происходит на скорости 115200 бод. Формат данных (слова в пакете): 9 бит данных, контроля четности нет, два стоп бита. Девятый бит данных используется как признак первого слова в командной посылке и устанавливается только задатчиком в первом слове командного пакета (адрес приемника). Во всех остальных словах пакета команды и во всех словах пакета ответа 9-ый бит равен нулю. Для передачи данных используются младшие 8 бит слова. Наличие 9-того бита в любом другом слове кроме первого слова пакета команды - ошибка.

### 1.1. Командная посылка

Первое слово (с установленным 9 битом) – адрес приемника (периферийного блока). Адреса могут устанавливаться в диапазоне 1- 255. Адрес 0 зарезервирован для передачи общих команд (Сброс и т.п.) Адреса периферийных блоков задаются, как правило, переключателями адреса на блоках.

Второе слово – число байт в передаваемой (командной) посылке. Старшая тетрада задает число блоков по 128 слов, младшая – число слов. Т.о. число слов в командной посылке  $N$  определяется следующим образом:  $N = \text{Старшая тетрада} * 128 + \text{Младшая тетрада}$ .

Третье слово – число слов в ответной посылке. Старшая тетрада задает число блоков по 128 слов, младшая – число слов. Т.о. число слов в ответной посылке  $N$  определяется следующим образом:  $N = \text{Старшая тетрада} * 128 + \text{Младшая тетрада}$ .

Четвертое слово – код операции. Используются блоками с соответствии с их наборами команд.

Если в командной посылке отсутствуют данные (число слов в командной посылке равно 5), то 5-ое слово является последним байтом командной посылки и содержит ее контрольную сумму, т.е. сумма всех байт (младших восьми бит слов посылки) командной посылки вместе с

контрольным байтом должна быть равна 0xFF (255). Если в командной послылке присутствуют данные, то, контрольная сумма передается после них и является последним словом в командной послылке.

## **1.2. Ответная послылка**

Если в командной послылке число слов ответа равно нулю, то ответа не требуется и не ожидается.

Если число слов в ответной послылке не равно нулю, то задатчик переходит в режим приема и ожидает получения соответствующего числа слов ответной послылки. Первым словом в ответной послылке является адрес блока (не обязательно, но так принято), последним – контрольная сумма. После приема заданного в командной послылке числа слов ответной послылки, задатчик считает обмен завершенным, переходит в режим передачи и продолжает обмен на магистрали.

Если в течении заданного времени задатчик не получил заданное число слов, он фиксирует ошибку обмена и передает BREAK, после чего продолжает обмен. По получении BREAK периферийные блоки должны реинициализировать приемопередатчик RS-485 и перевести его в режим приема.

Периферийный модуль в любом случае должен перейти в режим приема через заранее предопределенный таймаут, независимо от того, выполнил он операцию, или нет. Если модуль не начинал передачи данных, то таймаут не должен превышать таймаут до прихода первого байта, если начал - то таймаут определяется временем между байтами. Эти таймауты должны быть установлены в задатчике магистрали перед работой с периферийным устройством.

# Содержание

1.	НАЗНАЧЕНИЕ БЛОКА БПС-01 .....	1
2.	СОСТАВ И СТРУКТУРА БЛОКА .....	1
3.	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА .....	2
4.	ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ БЛОКА .....	2
5.	УПРАВЛЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ БЛОКА .....	3
5.1.	УПРАВЛЕНИЕ ОТ КОМПЬЮТЕРА .....	3
5.2.	АВТОНОМНАЯ РАБОТА С ВНЕШНИМ ИЛИ РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ .....	3
6.	ОБМЕН НА НА МАГИСТРАЛИ RS-485 (СМ. ТАКЖЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 1) .....	3
7.	КОМАНДЫ БЛОКА .....	4
8.	ПАРАМЕТРЫ БЛОКА .....	5
8.1.	ПАРАМЕТРЫ БЛОКА .....	5
8.2.	ОТСЧЕТЫ АЦП .....	6
9.	ВНЕШНИЙ ВИД И РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗЪЕМОВ И ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ НА ПЛАТЕ ПРОЦЕССОРА .....	7
10.	ВНЕШНИЙ ВИД И РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗЪЕМОВ И ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ НА ПЛАТЕ ПРЕДУСИЛИТЕЛЕЙ .....	9
11.	НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМА ВНЕШНИХ СВЯЗЕЙ .....	10
12.	ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ .....	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	11
1.	МАГИСТРАЛЬ RS-485 .....	11
1.1.	Командная посылка .....	11
1.2.	Ответная посылка .....	12

«RLab», 194021, СПб, а/я 123  
тел/факс (812) 535-9859, email [rudy@s-and-b.ru](mailto:rudy@s-and-b.ru)  
<http://rudy.user.s-and-b.ru>