ОАО "СКБ сейсмического приборостроения"

Утверждаю:
Главный инженер
ОАО «СКБ СП»

И.М.Кузнецов

ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНАЯ АППАРАТУРА « БИКС »

Руководство по эксплуатации
Яд2.736.001РЭ

г. Саратов

2012 г.

Содержание

1 Назначение и состав аппаратуры....3
2 Основные технические характеристики....3
3 Устройство и режимы работы аппаратуры....5
4 Устройство и работа излучателя....7
4.1 Устройство излучателя....7
4.2 Принцип работы излучателя....7
4.3 Назначение органов управления и индикации....7
5 Устройство и работа приемника....9
5.1 Устройство приемника....9
5.2 Принцип работы приемника....9
5.3 Назначение органов управления и индикации....9
6 Устройство и работа пульта управления....11
6.1 Устройство пульта управления....11
6.2 Назначение органов управления и индикации....11
6.3 Рабочие режимы работы....12
6.4 Выбор режима работы и задание параметров выбранного режима....13
6.5 Параметры рабочих режимов....14
6.6 Работа в режиме "Ручной" (номер режима – 01)....18
6.7 Работа в режиме "Профилирование" (номер режима – 02).....20
6.8 Работа в режиме "Зондирование" (номер режима – 03).....21
6.9 Работа в режиме " Автозапуск " (номер режима – 04).....23
6.10 Вспомогательные режимы работы.....24
6.11 Процедура настройки радиосвязи....34
7 Устройство зарядное....36
7.1 Назначение, устройство и состав изделия....36
7.2 Принцип работы....37
7.3 Технические характеристики....38
8 Указание мер безопасности....39
9 Подготовка аппаратуры к работе....40
10 Порядок работы....41
10.1 Размещение аппаратуры на профиле....41
10.2 Процесс измерения....41
10.3 Считывание рапортов....41
11 Загрузка новых версий программного обеспечения....43
12 Транспортирование и хранение....44
13 Сведения об утилизации....45
Приложение А....46
Приложение Б....47
Приложение В....48
Приложение Г....49
Приложение Д....56

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, обслуживания и эксплуатации электроразведочной аппаратуры «БИКС» (в дальнейшем изложении - аппаратура) и содержит основные технические данные, сведения об устройстве, принцип действия, правила эксплуатации и техники безопасности при проведении геофизических наблюдений.

При работе с аппаратурой необходимо строго выполнять требования “Правила безопасности при геологоразведочных работах” и требования “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

1 Назначение и состав аппаратуры

1.1 Электроразведочная аппаратура «БИКС» (“Бесконтактный измеритель кажущегося сопротивления“) предназначена для ускоренного электропрофилирования (ЭП) и проведения электрического зондирования (ЭЗ) с использованием дипольных емкостных линий. Аппаратура также обеспечивает возможность работы с гальванически заземленными линиями.

Аппаратура рассчитана на работу с осевой измерительной установкой. Приемная и питающие линии при этом являются равновеликими.

Аппаратура позволяет решать детальные инженерно-геологические и экологические задачи при глубине исследований несколько десятков метров.

Особенностью аппаратуры является простота в эксплуатации, возможность работы в широком температурном диапазоне, отсутствие необходимости калибровки аппаратуры в процессе работы, задание параметров и считывание данных с блоков с помощью пульта управления по радиоканалу.

1.2 Комплект аппаратуры включает два полевых блока– излучатель и приемник, пульт управления, блок устройства зарядного и комплекты емкостных шлейфов излучателя и приёмника .

2 Основные технические характеристики

2.1 Параметры излучателя:

Рабочая частота, кГц	16,6±0,2;
Амплитудные значения выходного тока, мА	1; 3; 10
Точность стабилизации выходного тока, %	±5;
Предельные значения нагрузок, пФ, не менее:	
- при выходном токе 1 и 3 мА	100;
- при выходном токе 10 мА	200;
Питание	аккумуляторное внутреннее
Номинальное напряжение питания	14,8 В;
Диапазон рабочих температур, °С	-40÷+70;
Габариты, мм, не более	330 х 200 х 120;
Масса блока, кг, не более	2,3.

2.2 Параметры приёмника:

Рабочая частота, кГц	16,6±0,2;
Полоса пропускания, Гц ,не более	20;
Максимальный входной сигнал, В, ампл., не менее	2;
Шум при короткозамкнутом входе, мкВ, не более	0,8;
Питание	аккумуляторное внутреннее
Номинальное напряжение питания	7,4 В;
Диапазон рабочих температур, °С	-40÷+70;
Габариты, мм, не более	330 х 200 х 120;
Масса блока, кг, не более	1,8;

2.3 Параметры пульта управления:

Рабочая частота радиомодема	433 МГц;
Мощность радиомодема	10 мВт;
Объем энергонезависимой памяти оперативного запоминающего устройства, не менее	16000 измерений;
Питание	аккумуляторное внутреннее
Номинальное напряжение питания	3,7 В;
Диапазон рабочих температур, °С	-40÷+70;
Габариты, мм, не более	135 х 76 х 32;
Масса блока, г, не более	250.

3 Устройство и режимы работы аппаратуры

Полевые блоки выполнены в однотипных ударопрочных герметичных кейсах. У излучателя цвет корпуса чёрный, у приёмника – жёлтый. Для подключения емкостных шлейфов к блокам используются удобные в эксплуатации байонетные сейсмические разъёмы.

На крышках блоков с левой стороны имеется кнопка включения/отключения питания и индикатор включенного состояния блока. Цвет свечения светодиода определяется напряжением аккумуляторных батарей: зелёный цвет – напряжение в норме, красный- напряжение ниже нормы.

С правой стороны излучателя имеется кнопка для задания уровня выходного тока: 1 мА, 3 мА или 10 мА. Для индикации заданного тока имеются три светодиода. Цвет свечения светодиодов определяется наличием стабилизации выходного тока блока: зелёный цвет – заданный уровень тока стабилизирован, красный- стабилизация отсутствует. Точность стабилизации выходного тока излучателя не хуже ±5%.

При возникновении нештатной ситуации помимо светодиодной индикации в блоках предусмотрена звуковая сигнализация.

На рисунке 1 представлены полевые блоки аппаратуры «БИКС».



Рисунок 1. Полевые блоки с комплектом 5-метровых емкостных шлейфов.

В полевых блоках аппаратуры «БИКС» используются аккумуляторные батареи большой ёмкости (10 А/ч), что позволяет непрерывно работать без подзарядки аккумуляторов, как минимум, два рабочих дня.

Для задания режима работы аппаратуры, задания параметров измерительной установки, отображения результатов измерения, для записи зарегистрированных данных в энергонезависимую память используется пульт управления. Связь пульта управления с блоками осуществляется по радиоканалу с помощью размещённых в блоках и пульте радиомодемов. Отображение информации производится на индикаторе пульта. Управление пультом производится с помощью клавиатуры. Фиксация результата измерения производится отдельной кнопкой пульта. Внешний вид пульта управления приведён на рисунке 2.



Рисунок 2. Внешний вид пульта управления.

При работе в режиме электропрофилирования с пульта задаются номер профиля, номер пикета, значение приращения номера пикета, разнос и длина диполя. По заданным значениям разноса и длины диполя производится расчёт коэффициента установки и после проведения измерения рассчитывается значение кажущегося сопротивления. Результат измерения отображается на дисплее пульта, а также записывается в память вместе с параметрами данного измерения. По окончании измерения происходит автоматическая смена номера пикета. После перемещения установки на новый пикет производится новое измерение.

При работе в режиме электрического зондирования с пульта задаются номер профиля, номер пикета, разнос и длина диполя. Далее аналогичным образом производится расчёт коэффициента установки и после проведения измерения рассчитывается значение кажущегося сопротивления. Результат измерения отображается на дисплее пульта, а также записывается в память вместе с параметрами данного измерения. По окончании измерения происходит автоматическая смена величины разноса. После соответствующего перемещения приёмника относительно излучателя производится новое измерение.

В аппаратуре «БИКС» предусмотрен также режим профилирования с автозапуском, при котором происходит автоматическая регистрация через заданный интервал времени. Значение интервала выбирается из ряда: 2; 5; 10; 20; 30; 40; 50; 60 секунд. Остановка цикла измерений осуществляется оператором. По окончании каждого запуска происходит приращение номера пикета. Этот режим может быть использован при мониторинге, для чего приращение номера пикета устанавливается равным нулю.

Аппаратура рассчитана на работу с диполями длиной 1,25 м, 2,5 м, 5 м и 10 м. Значение разноса (точнее отношение величины разноса к длине диполя) может быть задано от 3 до 50 с шагом равным 1.

Программное обеспечение, поставляемое вместе с аппаратурой «БИКС», предназначено для считывания зарегистрированных данных из пульта управления в компьютер и позволяет производить просмотр и оценку качества полевого материала на мониторе компьютера. После просмотра и оценки качества полевого материала зарегистрированные данные можно сохранить в файл, формата текстовых таблиц с разделителями (*.csv), совместимого с редакторами электронных таблиц (например, MS Excel).

В аппаратуре «БИКС» предусмотрена возможность загрузки с компьютера новых версий программного обеспечения, как в пульт управления, так и в блоки излучателя и приёмника. Это позволяет разработчикам аппаратуры по просьбе потребителей изменять методики работы с аппаратурой или дополнять их новыми.

В состав аппаратуры входит устройство зарядное, позволяющее заряжать одновременно все аккумуляторные батареи устройства.

4 Устройство и работа излучателя

4.1 Устройство излучателя

Излучатель выполнен в пластмассовом кейсе черного цвета. Для обеспечения работы блока в сложных климатических условиях приняты меры по его герметизации.

Внутри корпуса размещен и закреплен субблок «Микроконтроллер универсальный» (МКУ) с радиомодемом WI.DP1205. К субблоку МКУ снизу прикреплен субблок « Генератор синусоидального сигнала» (ГСС). Между собой МКУ и ГСС соединены жгутом связи Яд6.640.219.

На крышке блока размещены две кнопки и элементы индикации. Кнопки подключены к МКУ через клеммники субблока. На крышке также размещена этикетка с указанием названия изделия и его изготовителя. Там же имеется заводской номер блока и год выпуска. Заводской номер дополнительно отгравирован на шильдике, который закреплен на ручке кейса.

На дне блока закреплены две аккумуляторные батареи, напряжение питания от которых поступает на субблок ГСС. В качестве аккумуляторных батарей используются Li-ion батареи 2W9574135 (7.4 В, 10000 мАч). Кроме того, в нижней части блока размещен силикагель.

На левой и правой боковых стенках блока размещены разъемы байонетного типа для подключения питающих линий. В качестве питающих линий используются шлейфы емкостные Яд6.640.220 (ШЕ) из комплекта поставки аппаратуры. Они выполнены из 3-х жильного кабеля типа КГ-ХЛ-3х2,5. Длина шлейфа емкостного оговаривается с заказчиком при поставке оборудования. Предусмотрены 4 варианта поставки: 1,25 м; 2,5 м; 5 м и 10 м. Схема шлейфа емкостного приведена в Приложении Г.

На задней стенке установлен разъем для подключения внешних устройств (зарядного устройства или компьютера). Подключение к разъему осуществляется с помощью жгутов из комплекта поставки аппаратуры. При работе на профиле данный разъем не используется и защищен от пыли и грязи с помощью резинового колпачка. Для удобства монтажа провода, распаянные на разъеме, имеют разный цвет и подключаются к субблоку ГСС через его клеммник в соответствие с общей схемой излучателя.

Общая принципиальная схема излучателя приведена в Приложении А настоящего документа.

4.2 Принцип работы излучателя

Излучатель является генератором стабилизированного синусоидального тока, нагрузкой которого служит питающая линия.

Излучатель имеет симметричный трансформаторный выход. Амплитудное значение выходного тока может быть установлено 1, 3 или 10 мА. Заданный уровень выходного тока (I вых) поддерживается схемой стабилизации. Точность стабилизации выходного тока для емкостных линий не хуже 5% при условии использования емкостных линий, емкости которых не менее:

-при выходном токе 1 и 3 мА 100 пФ;

- при выходном токе 10 мА 200 пФ.

С увеличением ёмкости емкостных питающих линий точность стабилизации Івых возрастает. Для заземленных линий (Rзаз ≤ 10 кОм) дестабилизация Івых не превышает 1%.

Основные технические характеристики излучателя приведены в разделе 2.1. настоящего документа.

Задание параметров излучателя и контроль его работы осуществляется с помощью имеющихся на блоке органов управления и индикации. Наличие в блоке радиомодема позволяет использовать для этих же целей пульт управления.

4.3 Назначение органов управления и индикации

4.3.1 Кнопка «Питание» с индикатором «Контроль питания»

Кнопка «Питание» с индикатором «Контроль питания» расположена на крышке блока с левой стороны.

Кнопка «Питание» обеспечивает включение и отключение питания блока.

Для включения блока надо нажать и удерживать кнопку до появления звукового сигнала и загорания светодиода «Контроль питания» зеленым или красным цветом.

Для отключения питания достаточно кратковременно нажать кнопку.

Цвет свечения светодиода «Контроль питания» определяется напряжением аккумуляторных батарей. Если напряжения аккумуляторных батарей в норме, то светодиод светится зеленым цветом. Если напряжение хотя бы одной из аккумуляторных батарей ниже нормы, то светодиод светится красным цветом. При этом осуществляется звуковая сигнализация пониженного уровня напряжения аккумуляторных батарей путем периодической подачи предупреждающего сигнала.

Если напряжение хотя бы одной из аккумуляторных батарей ниже допустимого значения, светодиод «Контроль питания» мигает красным цветом, формируется кратковременный предупреждающий сигнал и затем происходит автоматическое отключение блока.

При включении питания блока имеется возможность с помощью кнопок блока установить громкость звукового сигнала блока. При этом помимо кнопки «Питание» используется кнопка «Выбор» (См. ниже п. 4.3.3).

4.3.2 Кнопка «Выбор» со светодиодной индикацией

Кнопка «Выбор» со светодиодной индикацией расположены на крышке блока с правой стороны.

Кнопка «Выбор» используется для задания уровня выходного тока: 1 мА, 3 мА или 10 мА. Выбор одного из уровней выходного тока обеспечивается перебором возможных значений путем последовательного нажатия на данную кнопку.

Перебор циклический в одном направлении. Трем уровням выходного тока 1 мА, 3 мА и 10 мА соответствуют три комбинации светящихся светодиодов:

- при токе 1 мА горит только один (нижний) светодиод;
- при токе 3 мА горят два светодиода: нижний и средний.
- при токе 10 мА горят все три светодиода.

Если установленный с помощью данной кнопки уровень выходного тока застабилизирован схемой стабилизации блока, то наблюдается зеленое свечение светодиодов. В случае дестабилизации выходного тока (отклонение от номинального значения более чем на 5 %), наблюдается красное свечение светодиодов. При этом формируется звуковой сигнал тревоги.

4.3.3 Установка громкости звукового сигнала

Установка громкости звукового сигнала возможна как с помощью пульта управления, так и с помощью кнопок блока «Питание» и «Выбор». Способ задание уровня громкости с помощью пульта управления рассмотрен в разделе 6.10.

Установка громкости звукового сигнала с помощью кнопок блока осуществляется только при включении питания блока.

Если при включении питания блока (см.п. 4.3.1) после появления звукового сигнала и загорания светодиода «Контроль питания» продолжать держать кнопку «Питание» нажатой, то путем последовательного нажатия кнопки «Выбор» можно установить один из четырех различных уровней громкости звукового сигнала или вовсе отключить звуковой сигнал. При последовательном нажатии кнопки «Выбор» идет циклический перебор всех возможных уровней громкости звукового сигнала от минимального уровня (звук отключен) до максимального. Исходным уровнем звукового сигнала является уровень установленный ранее. После установки нужного уровня громкости звукового сигнала следует при отжатой кнопке «Выбор» отпустить кнопку «Питание».

Установленный таким образом уровень громкости звукового сигнала блока запомнится и будет использоваться до тех пор, пока аналогичным образом не будет установлен новый уровень.

При установке уровня громкости звукового сигнала светодиодная индикация не используется.

При необходимости изменить уровень громкости звукового сигнала следует сначала выключить блок, а затем при последующем включении повторить указанную в данном разделе процедуру настройки.

5 Устройство и работа приемника

5.1 Устройство приемника

Приемник конструктивно выполнен аналогично излучателю.

Используется пластмассовый кейс такого же размера, только желтого цвета. Внутри корпуса размещен и прикреплен субблок «Микроконтроллер универсальный» (МКУ) с радиомодемом WI.DP1205, к которому снизу закреплен субблок «Аналого-цифровой преобразователь» (АЦП). Между собой МКУ и АЦП соединены жгутом связи Яд6.640.219.

На крышке блока размещена одна кнопка включения питания и элементы индикации. Кнопка подключена к МКУ через клеммник субблока. На крышке также размещена этикетка с указанием названия изделия и его изготовителя. Там же имеется заводской номер блока и год выпуска. Заводской номер дополнительно отгравирован на шильдике, который закреплен на ручке кейса.

На дне блока закреплены одна аккумуляторная батарея, напряжение питания от которой поступает на субблок АЦП. В качестве аккумуляторной батареи используются Li-ion батарея 2W9574135 (7.4 В, 10000 мАч). Кроме того, в нижней части блока размещен силикагель.

На левой и правой боковых стенках блока размещены разъемы байонетного типа для подключения приемных линий. В качестве приемных линий используются шлейфы емкостные Яд6.640.220 (ШЕ) из комплекта поставки аппаратуры. Шлейфы емкостные для излучателя и для приемника поставляются одинаковой длины.

На задней стенке установлен разъем для подключения внешних устройств (зарядного устройства или компьютера). Подключение к разъему осуществляется с помощью жгутов из комплекта поставки аппаратуры. При работе на профиле данный разъем не используется и защищен от пыли и грязи с помощью резинового колпачка. Для удобства монтажа провода, распаянные на разъеме, имеют разный цвет и подключаются к субблоку АЦП через его клеммник в соответствие с общей схемой приемника.

Общая принципиальная схема приемника приведена в Приложении Б настоящего документа.

5.2 Принцип работы приемника

Приемник представляет собой избирательный усилительный тракт с автоматической регулировкой усиления и аналого-цифровым преобразованием. Приемник обеспечивает измерение амплитуды входного сигнала в диапазоне от долей микровольта до двух вольт. Управление работой усилительного тракта и цифровую обработку зарегистрированного входного сигнала осуществляет микроконтроллер блока. Измеренные значения входного сигнала передаются в пульт управления по радиоканалу.

Усилительный тракт имеет симметричный высокоомный дифференциальный вход, позволяющий работать в широком диапазоне значений импеданса источника сигнала. Для подавления промышленных помех используется фильтрация.

В приемнике предусмотрена цифровая коррекция зарегистрированных данных с учетом температурной зависимости канала регистрации. Это позволяет проводить измерения в широком диапазоне температур без калибровок в процессе работы.

Задание параметров излучателя и контроль его работы осуществляться с помощью пульта управления по радиоканалу.

5.3 Назначение органов управления и индикации

В отличие от излучателя в приемнике имеется только одна кнопка, расположенная на крышке блока с левой стороны. Это кнопка «Питание» с индикатором «Контроль питания». С правой стороны на крышке блока расположен индикатор «Радиосвязь».

Кнопка «Питание» обеспечивает включение и отключение питания блока.

Для включения блока надо нажать и удерживать кнопку до появления звукового сигнала и загорания светодиода «Контроль питания» зеленым или красным цветом.

Для отключения питания достаточно кратковременно нажать кнопку.

Цвет свечения светодиода «Контроль питания» определяется напряжением аккумуляторной батареи. Если напряжение аккумуляторной батареи в норме, то светодиод светится зеленым цветом. Если напряжение аккумуляторной батареи ниже нормы, то светодиод светится красным цветом. При

этом осуществляется звуковая сигнализация пониженного уровня напряжения аккумуляторной батареи.

Если напряжение аккумуляторной батареи ниже допустимого значения, светодиод «Контроль питания» мигает красным цветом, формируется кратковременный предупреждающий сигнал и затем происходит автоматическое отключение блока.

Индикатор «Радиосвязь» служит для контроля наличия передачи данных по радиоканалу. В момент выдачи блоком данных индикатор загорается на короткое время красным светом. При этом в блоке формируется короткий звуковой сигнал.

6 Устройство и работа пульта управления

6.1 Устройство пульта управления

Пульт управления выполнен в прямоугольном пластмассовом корпусе. Пульт состоит из двух частей: корпуса и крышки, которые соединяются между собой с помощью винтовых соединений. Герметичность блока обеспечивается резиновой прокладкой, которая размещается в канавке корпуса блока.

В верхней части корпуса размещен и закреплен субблок «Микроконтроллер пульта управления» (МК-ПУ) с радиомодемом WI.DP1205. В нижней части корпуса расположена и закреплена аккумуляторная батарея, напряжение питания от которой поступает на субблок МК-ПУ. В качестве аккумуляторной батареи используется Li-ion батарея LP604374 (3.7 В, 2000 мАч). Кроме того, в нижней части блока размещен силикагель.

На внутренней стороне крышки блока установлен графический дисплей. На крышке блока размещена шильд-клавиатура с окном из акрилового стекла под графический дисплей. Графический дисплей и шильд-клавиатура подключены к субблоку МК-ПУ с помощью разъёмных соединителей и съёмных жгутов. В центре шильд-клавиатуры имеется кнопка, используемая в основном для фиксации результата измерения.

В верхней части крышки расположен разъём для подключения внешних устройств (зарядного устройства или компьютера).

На внешней стороне корпуса размещена этикетка с указанием названия изделия. Там же имеется заводской номер пульта и год выпуска.

Внешний вид блока представлен на рисунке 2. Схема электрическая принципиальная пульта управления приведена в Приложении В.

6.2 Назначение органов управления и индикации

Дисплей ПУ позволяет отображать графическую и символьную информацию. Для вывода символьной информации предусмотрены два варианта:

1) 4 строки с 12 символами в каждой строке;
2) 3 строки, две из которых (верхняя и нижняя) содержат по 12 символов в строке, третья (средняя) содержит 8 более крупных символов в строке.

Примеры отображения информации на дисплее приведены на рисунке 3.

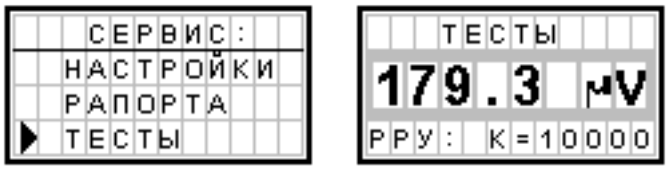


Рисунок 3. Примеры отображения информации на дисплее.

Клавиатура ПУ имеет 8 кнопок, с помощью которых можно управлять устройством.

Для управления устройством используются кнопки:

«⏻»-кнопка включения/выключения питания;

«**Esc**» - кнопка возврата в предыдущий режим или в предыдущее меню и отказа от выполняемой операции;

«**Menu**»-кнопка вызова главного меню программы из рабочего режима, а также может использовать для вызова подменю в других режимах.

«↑», «↓», «←» и «→» - кнопки перемещения по меню вверх, вниз, влево и вправо соответственно, а также для осуществления переходов в подрежимы и для перебора параметров.

Центральная кнопка без надписи (в дальнейшем будем называть её «**Enter**») - кнопка ввода данных и фиксации результата измерения. На дисплее в качестве подсказки отображается в виде символа «▼».

Внешний вид клавиатуры ПУ приведён на рисунке 4.



Рисунок 4. Внешний вид клавиатуры пульта управления.

Для включения устройства необходимо нажать и удерживать некоторое время кнопку «⏻». Аналогичным образом производится выключение устройства. Выключение устройства можно осуществлять в любом месте рабочей программы.

После включения устройства на дисплее на короткое время (1.5-2 сек) появляется сообщение, с указанием наименования аппаратуры и версии программного обеспечения. Внешний вид сообщения приводится на рисунке 5.



Рисунок 5 Отображение на дисплее наименования аппаратуры.

Далее происходит автоматический переход в рабочий режим, в котором находилось устройство в момент выключения питания. При этом устанавливаются все ранее заданные параметры и значения текущих переменных. На рисунке 6 показан пример отображения одного из 4-х возможных вариантов рабочего режима- режима профилирования (номер режима – 02).

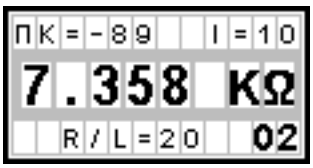


Рисунок 6 Отображение на дисплее режима профилирования (номер режима – 02).

6.3 Рабочие режимы работы

В аппаратуре «БИКС» предусмотрены четыре рабочих режима работы устройства:

1) Режим "Ручной"(номер режима – 01);
2) Режим "Профилирование" (номер режима – 02);
3) Режим "Зондирование" (номер режима – 03);
4) Режим "Автозапуск" (номер режима – 04);

Выбор нужного рабочего режима и задание его параметров осуществляется с помощью главного меню пульта управления. Вызов главного меню программы производится из рабочего режима работы путём нажатия кнопки «**Menu**». Отображение на дисплее главного меню представлено на рисунке 7.



Рисунок 7 Отображение на дисплее главного меню пульта управления.

Главное меню содержит три пункта:

1) Режим;
2) Контроль;
3) Сервис.

Пункт меню «Режим» служит для выбора режима работы и задания параметров выбранного режима.

Пункт меню «Контроль» служит для перехода в режим контроля напряжений аккумуляторных батарей и экспресс диагностики наземных блоков аппаратуры.

Пункт меню «Сервис» служит для перехода в режим сервисных процедур, обеспечивающий настройки блоков, чтение рапортов, тестирование и т.д.

Для выбора пункта меню необходимо с помощью кнопки «↓» или кнопки «↑» отметить курсором нужный пункт, а затем нажать кнопку «**Enter**».

При переходе из рабочего режима в главное меню всегда курсором помечен пункт меню «Режим», что позволяет оперативно сменить режим работы или подкорректировать параметры после нажатия кнопки «**Enter**».

Возврат в рабочий режим из главного меню производится путём нажатия кнопки «**Esc**».

6.4 Выбор режима работы и задание параметров выбранного режима.

Рассмотрим процедуру выбора режима работы и задания параметров выбранного режима.

Выбрав пункт меню «Режим» на дисплее отображается установленный режим работы устройства. Так, например, если устройство работает в режиме "Ручной" (номер режима – 01), то на дисплее отобразится название режима работы и его номер «01» (см. рисунок 8).



Рисунок 8 Отображение на дисплее режима работы «Ручной».

С помощью кнопок «←» и «→» методом перебора 4-х возможных вариантов (см. рисунок 9) можно установить желаемый режим работы и нажать кнопку «**Enter**».



Рисунок 9 Отображение на дисплее возможных вариантов рабочих режимов.

Если надо оставить текущий режим работы, следует нажать кнопку «**Esc**», при этом произойдёт возврат в исходный рабочий режим с сохраненными текущими параметрами.

Если была нажата кнопка «**Enter**», то пульт переходит в режим задания параметров выбранного режима работы. В этом случае предлагается набор параметров, соответствующий данному рабочему режиму.

Для просмотра параметров рабочего режима используются кнопки «↓» и «↑». Нажатие кнопки «↓» приводит к переходу к следующему параметру, а кнопки «↑» - к предыдущему. От крайних в списке параметров можно перемещаться только в сторону центра списка.

Для задания параметров предусмотрены два способа установки их значений.

Если параметр имеет небольшое количество значений, то данный параметр устанавливается методом перебора всех возможных вариантов. Перебор производится циклически с помощью кнопок «←» и «→».

Для численных параметров, имеющих большое количество значений, предусмотрен другой способ установки – поразрядный. Для их задания необходимо с помощью кнопки «←» или кнопки «→» перейти в режим поразрядного ввода. При этом под крайним левым разрядом числа появится курсор, указывающий, что данный разряд числа можно изменить. С помощью кнопок «↓» и «↑» можно установить численное значение разряда от 0 до 9. Переходя с помощью кнопок «←» и «→» к другим разрядам числа, аналогичным образом устанавливаются их значения. После установки всех разрядов числа для его ввода необходимо нажать кнопку «**Enter**».

Введя параметры рабочего режима или сделав коррекцию значений некоторых параметров, с помощью кнопки «**Esc**» можно вернуться в рабочий режим регистрации данных. На дисплее пульта помимо измеренных значений сопротивлений (или напряжений на входе приёмника) отображаются номер выбранного режима работы и его основные параметры.

6.5 Параметры рабочих режимов

Рассмотрим набор параметров, предусмотренный для каждого рабочего режима, и способ их задания.

Режим "Ручной" (номер режима – 01).

К параметрам режима "Ручной" относятся:

1) Номер профиля;
2) Номер пикета;
3) Длина диполя;
4) Коэффициент установки или разнос;
5) Ток излучателя.

Как уже отмечалось выше, перебор параметров осуществляется с помощью кнопок «↓» и «↑».

Номер профиля. Целочисленный параметр, принимающий значения от-999 до 999. Способ установки – поразрядный. Примеры отображения на дисплее значения параметра «Номер профиля» представлены на рисунке 10.



Рисунок 10 Примеры отображения на дисплее значения параметра «Номер профиля».

Номер пикета. Целочисленный параметр, принимающий значения от-999 до 999. Способ установки – поразрядный. Примеры отображения на дисплее значения параметра «Номер пикета» представлены на рисунке 11.



Рисунок 11 Примеры отображения на дисплее значения параметра «Номер пикета».

Длина диполя. Параметр имеет четыре значения: 1.25м, 2.5м, 5м и 10м. Способ установки – перебор значений. Примеры отображения на дисплее значения параметра «Длина диполя» представлены на рисунке 12.

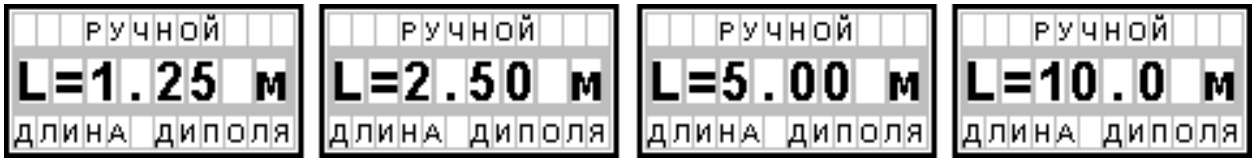


Рисунок 12 Примеры отображения на дисплее значения параметра «Длина диполя».

Коэффициент установки или разнос. В зависимости от методики работы может быть задан либо коэффициент установки, либо значение разноса в относительных единицах R/L (отношение величины разноса к длине диполя). Значение коэффициента установки задается в экспоненциальном формате в диапазоне от 1.00e0 до 9.99e9. Значение разноса задается в диапазоне от 3 до 50 с шагом 1. Способ установки каждого из этих параметров – поразрядный. Значение R/L может быть установлено в пределах от 3 до 50. При попытке ввести значение вне этого диапазона устанавливается ближайшее граничное значение.

Примеры отображения на дисплее значений параметров «Коэффициент установки» и «Разнос» представлены соответственно на рисунках 13 и 14.



Рисунок 13 Пример отображения на дисплее значения параметра «Коэффициент установки»



Рисунок 14 Пример отображения на дисплее значения параметра «Разнос»

Выбор параметра «Коэффициент установки» или «Разнос» осуществляется путём нажатия кнопки «**Menu**» при отображении на дисплее одного из двух этих параметров. При этом осуществляется переход в меню «Параметр установки», состоящее из двух пунктов: «K» и «R/L» (см. рисунок 15). Перебор пунктов меню производится с помощью кнопок «↓» и «↑». Выбор нужного параметра производится путём нажатия кнопки «**Enter**». При этом осуществляется возврат в список параметров режима с отображением выбранного параметра.



Рисунок 15 Пункты меню «Параметр установки».

При смене типа параметра устанавливается минимально допустимое значение данного параметра. Так при смене типа параметра «R/L» на «K» отображается значение коэффициента расстановки, равное 1.00e0, а при смене типа параметра «K» на «R/L» отображается значение разноса R/L равное 3.

Выход из меню «Параметр установки» с помощью кнопки «**Esc**» не приводит к изменению типа параметра и его значения.

Ток излучателя. Параметр имеет три значения: 1мА, 3мА и 10мА. Способ установки – перебор значений. Примеры отображения на дисплее значения параметра «Ток излучателя» представлены на рисунке 16.

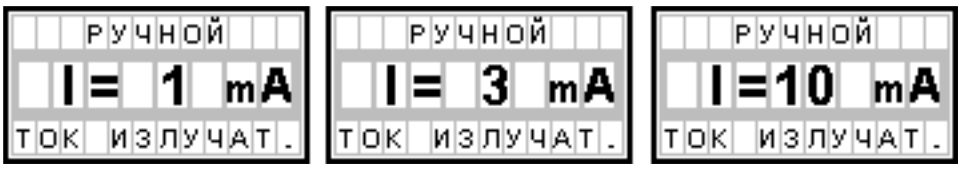


Рисунок 16 Примеры отображения на дисплее значения параметра «Ток излучателя».

Режим "Профилирование" (номер режима – 02).

К параметрам режима "Профилирование" относятся:

1) Номер профиля;
2) Номер пикета;
3) Приращение номера пикета;
4) Длина диполя;
5) Коэффициент установки или разнос;
6) Ток излучателя.

По сравнению с предыдущим режимом работы в режиме "Профилирование" добавлен параметр «Приращение номера пикета».

Приращение номера пикета. Целочисленный параметр, принимающий одно из 3-х значений: +1; 0 или -1. Способ установки – перебор значений. Примеры отображения на дисплее значения параметра «Приращение номера пикета» представлены на рисунке 17.



Рисунок 17 Примеры отображения на дисплее значения параметра «Приращение номера пикета»

Режим "Зондирование" (номер режима – 03).

К параметрам режима "Зондирование"относятся:

1) Номер профиля;
2) Номер пикета;
3) Приращение номера пикета;
4) Длина диполя;
5) Разнос;
6) Ток излучателя.

По сравнению с предыдущим режимом работы в режиме "Зондирование" не может быть задан параметр «Коэффициент установки», а задается всегда только параметр «Разнос». При этом при выборе данного параметра на дисплее отображается текущее значение R/L и диапазон его изменения от начального значения, равного 3, до конечного значения R/L макс. Пример отображения параметра «Разнос» в режиме "Зондирование" представлен на рисунке 18. В этом примере в средней строке показано текущее значение R/L равное 10, а в нижней строке после двоеточия указан

диапазон его изменения от начального значения 3 до конечного значения, равное 18.



Рисунок 18 Пример отображения параметра «Разнос» в режиме "Зондирование".

Текущее значение R/L может быть установлено в пределах указанного диапазона. При попытке ввести значение вне этого диапазона устанавливается ближайшее граничное значение.

Задание или изменение максимального значения R/L макс. осуществляется путём нажатия кнопки «**Menu**» при отображении на дисплее параметра «Разнос». При этом осуществляется переход в меню «Предел R/L», состоящее из одного пункта: «Максимальный» (см. рисунок 19).

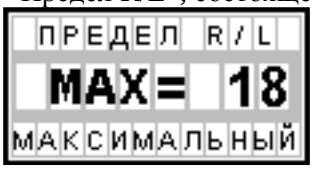


Рисунок 19 Пункт меню «Предел R/L».

Способ установки данного параметра – поразрядный. При задании данного параметра надо помнить, что его значение должно находиться в пределах от3 до 50.

Возврат в список параметров производится путём нажатия кнопки «Esc». Если в меню «Предел R/L» максимальное значения не было изменено, то параметр «Разнос» остаётся без изменения. Если предельные значения R/L было изменено, то на дисплее отображается параметр «Разнос» с текущим значением R/L равным начальному (R/L = 3) и с указанием нового диапазона изменения данного параметра.

В режиме "Зондирование" некоторую особенность имеет параметр «Приращение номера пикета». По сравнению с предыдущим режимом работы данный параметр имеет не 3, а 5 значений: +1; 0^{+1}; 0; 0_{-1}; -1. Два дополнительных значения параметра «0^{+1}» и «0_{-1}» позволяют иметь методику работы, при которой осуществляется цикл измерений с одинаковым номером пикета, а по завершению цикла измерений сделать приращение номера пикета на +1 или на -1 соответственно.

Режим " Автозапуск " (номер режима – 04).

К параметрам режима " Автозапуск "относятся:

1) Номер профиля;
2) Номер пикета;
3) Приращение номера пикета;
4) Длина диполя;
5) Коэффициент установки или разнос;
6) Ток излучателя;
7) Интервал между замерами.

Все параметры, кроме последнего, совпадают с параметрами режима "Профилирование".

Рассмотрим последний в этом списке параметр.

Интервал между замерами. Целочисленный параметр, принимающий одно из 8-ми значений: 2, 5, 10, 20, 30, 40, 60 секунд. Способ установки – перебор значений. Пример отображения на дисплее значения параметра «Интервал между замерами» представлен на рисунке 20.



Рисунок 20 Отображение на дисплее значения параметра «Интервал между замерами»

Параметр «Приращение номера пикета», как и в предыдущем режиме работы, имеет 5 значений: +1; 0 $^{+1}$; 0; 0 $_{-1}$; -1.

Рассмотрим подробнее работу устройства в каждом рабочем режиме.

6.6 Работа в режиме "Ручной" (номер режима – 01).

Данный режим предназначен для проведения замеров, параметры которых устанавливаются перед замером вручную. К задаваемым параметрам относятся: параметры расстановки, номер профиля, номер пикета, а также ток генератора. В этом режиме не происходит автоматическое изменение каких-либо параметров после проведения замера. Режим может быть использован для повторных замеров в отдельных точках регистрации, при экспериментальных работах, при использовании нестандартных измерительных установок и т.д.

В режиме работы "Ручной" на дисплее индицируются:

1) Номер режима «01»;
2) Номер пикета (ПК);
3) Ток излучателя (I);
4) Коэффициент установки (К) или разнос (R/L);
5) Текущее измеренное значение ρ_k или $U_{вх}$.

Если при установке параметров режима был выбран параметр «Коэффициент установки», то данный параметр и будет индицироваться на дисплее. Если измерительная установка была задана путём задания значения разноса (R/L), то на индикаторном табло будет отражено заданное значение R/L.

Текущее измеренное значение кажущегося сопротивления ρ_k отображается в Ω, kΩ или MΩ. Оно рассчитывается в соответствие с формулой:

$$\rho_k = K \times (U_{вх} / I), \qquad (1)$$

где: K - коэффициент измерительной установки;
$U_{вх}$ – амплитудное значение напряжения, поступающего на вход приемника;
I – амплитудное значение выходного тока излучателя.

Для осевых измерительных установок с равновеликими приемной и питающей линиями К рассчитывается по формуле:

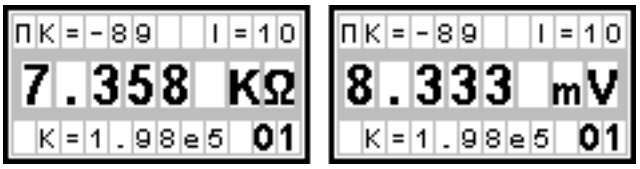
$$K = \frac{2\pi L}{\ln\{[b^2/(b^2-1)]^{2b} \times [(b^2+2b)/(b+1)^2]^{(b+2)} \times [(b^2-2b)/(b-1)^2]^{(b-2)}\}}, \qquad (2)$$

где: L – длина диполя,
b=R/L,
R - расстояние между излучателем и приемником.

Вместо значения кажущегося сопротивления ρ_k на индикаторном табло может отображаться амплитудное значение напряжения, поступающего на вход приемника ($U_{вх}$). Переход от отображения ρ_k к отображению $U_{вх}$ осуществляется с помощью кнопки «→». Повторное нажатие кнопки «→»

возвращает отображение ρ_k. Выбранный вариант отображения результата измерения запоминается при выключении питания пульта управления и устанавливается таким же после включения питания.

Примеры перехода от отображения ρ_k к отображению $U_{вх}$ представлены на рисунке 21. В примере а) в качестве параметра установки был выбран параметр «Коэффициент установки». В примере б) в качестве параметра установки был выбран параметр «Разнос R/L».



а) задан параметр «Коэффициент установки»



б) задан параметр «Разнос R/L»

Рисунок 21 Переход от отображения ρ_k к отображению $U_{вх}$.

Индицируемое значение ρ_k или $U_{вх}$ периодически обновляется, что позволяет по величине изменения индицируемого значения оценить уровень шумов.

Проконтролировав индицируемые на дисплее параметры ПК, I, К (или R/L) и оценив измеряемое значение ρ_k(или $U_{вх}$), оператор с помощью кнопки «**Enter**» может произвести замер. Замер сопровождается звуковым сигналом. Результат замера отображается на дисплее в течение 1 секунды после замера.

При необходимости перед замером оператор может ввести метку. Для этого необходимо нажать кнопку «↑». После замера метка снимается. Для отказа от введенной метки необходимо повторно нажать кнопку «↑». На рисунке 22 приведены примеры отображения метки на дисплее.

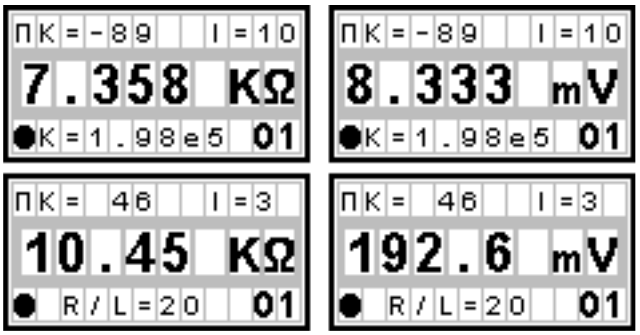


Рисунок 22 Примеры отображения метки на дисплее.

Нажатие кнопки «←» обеспечивает переход из режима измерения в режим просмотра значения коэффициента измерительной установки. Если при задании измерительной установки использовалось значение разноса (R/L), то на дисплее будет отражено значение К, рассчитанное по формуле (2). Если коэффициент измерительной установки был введен оператором, то на дисплее будет отражено введенное оператором значение К. При этом, оператору предоставляется возможность изменить это значение, не переходя в режим задания параметров. Примеры отображения на дисплее значения коэффициента измерительной установки в каждом из этих случаев приведены на рисунке 23.



Рисунок 23 Примеры отображения на дисплее значения коэффициента измерительной установки.

Для изменения значения К необходимо нажать кнопку «**Enter**» и, используя поразрядный способ установки, ввести новое значение. Для фиксации вновь введенного значения К следует нажать кнопку «**Enter**». Нажатие кнопки «**Esc**» во время ввода нового значения К приводит к отказу от операции ввода и возвращает исходное значение коэффициента расстановки.

Для возврата из режима просмотра значения К в режим измерения следует нажать кнопку «**Esc**».

Нажатие кнопки «↓» в режиме измерения переводит пульт управления в режим оперативной коррекции некоторых параметров. Для ручного режима работы такими параметрами являются номер пикета (ПК), значение разноса (R/L) и ток излучателя (I). Перебор указанных параметров осуществляется путем последовательного нажатия кнопки «↓». Для возврата в режим измерения следует нажать кнопку «**Esc**».

Коррекция выбранного параметра производится с помощью кнопок «←» и «→» путем перебора ближайших друг к другу значений. При этом нажатие кнопки «←» уменьшает значение параметра, а нажатие кнопки «→» увеличивает значение параметра. Перебор закольцован, то есть при достижении крайнего значения параметра дальнейшее перемещение в данном направлении приводит к переходу к другому крайнему значению этого параметра. Примеры отображения на дисплее корректируемых параметров ручного режима работы представлены на рисунке 24.



Рисунок 24 Примеры отображения на дисплее корректируемых параметров ручного режима работы

Параметр разноса (R/L) присутствует в списке корректируемых параметров при условии, что он был задан в режиме задания параметров.

6.7 Работа в режиме "Профилирование" (номер режима – 02).

Данный режим предназначен для проведения замеров вдоль заданных профилей с постоянным разносом между питающими и приемными линиями.

Перед началом работы задаются параметры расстановки, номер профиля, начальный номер пикета и его приращение, а также ток генератора. В этом режиме после каждого замера происходит автоматическое изменение номера пикета.

В режиме работы "Профилирование" на дисплее индицируются:

1) Номер режима «02»;
2) Номер пикета (ПК);
3) Ток излучателя (I);
4) Коэффициент установки (К) или разнос (R/L);
5) Текущее измеренное значение ρ_k или $U_{вх}$.

Отображение информации на дисплее в режиме измерения такое же, как и в режиме "Ручной" (см. рисунок 25).



Рисунок 25 Примеры отображения на дисплее результатов измерения в режиме работы "Профилирование"

Функциональное назначение кнопок пульта такое же, как и в режиме "Ручной".

В режиме измерения:

- кнопка «**Enter**» используется для осуществления замера. Замер сопровождается звуковым сигналом. Результат замера отображается на дисплее в течение 1 секунды после замера;
- кнопка «→»осуществляет смену типа измеряемой величины: ρk или Uвх;
- кнопка «↑» используется для ввода или отмены метки;
- кнопка «←» осуществляет переход из режима измерения в режим просмотра значения коэффициента измерительной установки;
- кнопка «↓» переводит пульт управления из режима измерения в режим оперативной коррекции некоторых параметров;
- кнопка «**Menu**» вызывает главное меню программы.

Режим просмотра значения коэффициента измерительной установки такой же, как и в режиме "Ручной".

Алгоритм режима оперативной коррекции некоторых параметров аналогичен рассмотренному в режиме "Ручной", только корректируемыми параметрами являются номер пикета (ПК) и ток излучателя (I).

6.8 Работа в режиме "Зондирование" (номер режима – 03).

Данный режим предназначен для проведения замеров вдоль заданных профилей с постоянно увеличивающимся разносом между питающими и приемными линиями.

Режим предусматривает два варианта работы. В первом варианте очередной замер производится после переноса приемной линии. При этом питающая линия остается на заданном пикете. Во втором варианте работы очередной замер производится после переноса питающей линии на новый пикет. При этом приемная линия остается на своем месте. Для реализации обоих вариантов работы в редакторе параметров помимо номера пикета задается его приращение dПК. Для первого варианта работы следует задать один из «нулевых» вариантов dПК(0^{+1}; 0; 0_{-1}), так как после

очередного замера пикет не меняется. Для второго варианта работы следует задать dПК= +1 или dПК= –1, так как после очередного замера номер пикета увеличивается или уменьшается на единицу в зависимости от взаимного расположения излучателя и приемника на профиле.

После каждого замера происходит автоматическое увеличение разноса R/L на единицу. Максимальное значение разноса R/L равно R/L макс., установленному в редакторе параметров данного режима.

В случае превышения этого значения происходит переход на начальное значение разноса R/L, равное 3. При этом формируется специальный звуковой сигнал, предупреждающий о скачкообразной смене значения разноса R/L. Одновременно с этим в зависимости от значения dПК происходит или не происходит изменение номера пикета. Так, если dПК=+1 или 0 $^{+1,}$ то происходит увеличение номера пикета на 1. Если dПК=–1 или 0 $_{-1}$,то происходит уменьшение номера пикета на 1. И, наконец, если dПК=0,то номер пикета не меняется.

Перед началом работы задаются параметры расстановки, номер профиля, начальный номер пикета и его приращение, а также ток генератора.

В режиме работы "Зондирование" на дисплее индицируются:

1) Номер режима «03»;
2) Номер пикета (ПК);
3) Ток излучателя (I);
4) Разнос (R/L);
5) Текущее измеренное значение ρ_k или $U_{вх}$.

Отображение информации на дисплее в режиме измерения такое же, как и в режиме "Ручной" (см. рисунок 26).



Рисунок 26 Примеры отображения на дисплее результатов измерения в режиме работы "Зондирование".

Функциональное назначение кнопок пульта такое же, как и в режиме "Ручной".

В режиме измерения:

- кнопка «**Enter**» используется для осуществления замера. Замер сопровождается звуковым сигналом. Результат замера отображается на дисплее в течение 1 секунды после замера;
- кнопка «→»осуществляет смену типа измеряемой величины: ρk или Uвх;
- кнопка «↑» используется для ввода или отмены метки;
- кнопка «←» осуществляет выход из режима измерения в режим просмотра и корректировки значения коэффициента измерительной установки;
- кнопка «↓» переводит пульт управления из режима измерения в режим оперативной коррекции некоторых параметров;
- кнопка «**Menu**» вызывает главное меню программы.

Режим просмотра значения коэффициента измерительной установки такой же, как и в режиме "Ручной". На дисплее отображается значение коэффициента измерительной установки К,. рассчитанное по формуле (2) с учетом заданных значений разноса(R/L) и длины диполя L.

Алгоритм режима оперативной коррекции некоторых параметров аналогичен рассмотренному в режиме "Ручной", только корректируемыми параметрами являются номер пикета (ПК), значение разноса (R/L) и ток излучателя (I). Особенностью данного режима является тот факт, что при корректировке параметра «Разнос (R/L)» возможен сброс текущего значения до начального, равного 3. Для этого необходимо нажать кнопку «**Menu**». При этом на дисплее отображается вопрос «Сброс?» и возможные варианта действия оператора (см. рисунок 27): «ENTER: R/L=3, ESC: ОТКАЗ». После нажатия одной из указанных кнопок происходит возврат в режим корректировки параметров с отображением нового значения R/L=3 или текущего.



Рисунок 27 Запрос о необходимости сброса текущего значения R/L до начального, равного 3.

6.9 Работа в режиме " Автозапуск " (номер режима – 04).

Данный режим представляет собой режим профилирования с автозапуском, при котором происходит автоматический замер через заданный интервал времени. Значение интервала выбирается из ряда: 2; 5; 10; 20; 30; 40; 50; 60 секунд. Остановка цикла измерений осуществляется оператором. После каждого замера происходит приращение номера пикета. Этот режим может быть использован при мониторинге, для чего устанавливается один из «нулевых» вариантов dПК (0^{+1}; 0; 0_{-1}). При этом, после остановки цикла измерений в зависимости от значения dПК происходит или не происходит изменение номера пикета. Так, если dПК=0, то номер пикета не меняется. Если dПК=0^{+1} или 0_{-1}, то происходит увеличение или уменьшение номера пикета на 1 соответственно.

В режиме работы "Автозапуск" на дисплее индицируются:

1) Номер режима «04»;
2) Номер пикета (ПК);
3) Ток излучателя (I);
4) Коэффициент установки (К) или разнос (R/L);
5) Текущее измеренное значение ρ_k или $U_{вх}$.;
6) Временные отсчеты от замера к замеру;
7) Номер измерения в цикле.

Отображение информации на дисплее в режиме измерения до старта режима "Автозапуск" такое же, как и в режиме "Профилирование" (см. рисунок 28).

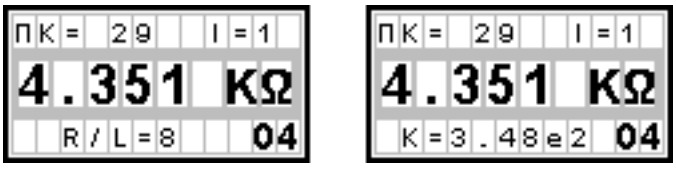


Рисунок 28 Примеры отображения информации на дисплее до старта режима "Автозапуск".

Для запуска режима "Автозапуск" необходимо нажать кнопку «**Enter**». При нажатии кнопки «**Enter**» происходит первый замер и на дисплее вместо значения К или R/L временные отсчеты от момента замера до заданного значения dT, после чего происходит новый замер. Формат отображения временных отсчетов: xx / yy, где xx - временные отсчеты через 1 сек, yy – заданное значение dT.

Результат замера отображается на дисплее в течение 1сек и сопровождается звуковым сигналом. Если приращение номера пикета задано не равным нулю, то в процессе замеров на дисплее отображается текущий номер пикета. При этом, после очередного замера значение этого параметра меняется. В случае установки одного из «нулевых» вариантов dПК (режим мониторинга), в процессе замеров на дисплее отображается порядковый номер измерения в цикле. После очередного замера порядковый номер измерения в цикле увеличивается на 1.

Примеры отображения информации на дисплее после старта режима "Автозапуск" приведены на рисунке 29.

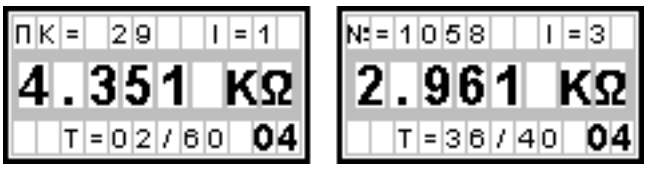


Рисунок 29 Примеры отображения информации на дисплее после старта режима "Автозапуск".

В процессе автоматической регистрации пульт реагирует только на кнопки «↑» и «**Esc**».

С помощью кнопки «↑» можно ввести и снять метку.

С помощью кнопки «**Esc**» производится остановка режима автоматической регистрации. Устройство переходит в исходное состояние ожидания нового запуска данного режима. При этом устанавливается очередной номер пикета (или сохраняется исходный) в зависимости от значения параметра dПК.

Функциональное назначение кнопок пульта до запуска автоматической регистрации практически такое же, как и в режиме "Профилирование", а именно:

- кнопка «**Enter**» используется для осуществления первого замера и запуска режима автоматической регистрации. Первый замер, как и все последующие, сопровождается звуковым сигналом, а результат замера отображается на дисплее в течение 1 секунды после замера;
- кнопка «→» осуществляет смену типа измеряемой величины: ρk или Uвх.;
- кнопка «↑» используется для ввода или отмены метки для первого замера.
- кнопка «←» осуществляет переход в режим просмотра значения коэффициента измерительной установки;
- кнопка «↓» переводит пульт управления в режим оперативной коррекции некоторых параметров;
- кнопка «**Menu**» вызывает главное меню программы.

Режим просмотра значения коэффициента измерительной установки такой же, как и в режиме "Профилирование".

Режим оперативной коррекции некоторых параметров такой же, как и в режиме "Профилирование". Корректируемыми параметрами в этом режиме являются номер пикета (ПК) и ток излучателя (I).

6.10 Вспомогательные режимы работы.

Из главного меню можно перейти во вспомогательные режимы работы. Это режим «Контроль» и режим «Сервис».

Каждый из этих режимов содержат подрежимы, доступ к которым производится с помощью вложенных меню. В каждом подрежиме имеется список инструкций, обеспечивающих ряд процедур: контроль или настройка параметров, запуск тестов, считывание рапортов и т.д.

При работе с вложенными меню выбор пункта меню осуществляется с помощью кнопок «↓»и «↑», а переход на следующий уровень - путем нажатия кнопки «**Enter**».

Перебор инструкций осуществляется с помощью кнопок «↓»и «↑». При этом от любой инструкции в середине списка можно переходить к соседним инструкциям, как с помощью кнопки «↓», так и с помощью кнопки «↑». От крайних в списке инструкций можно перемещаться только в сторону центра списка.

Если инструкция предназначена для задания параметра, то используются два способа установки параметра, описанных выше: перебор возможных значений и поразрядный ввод.

Если инструкция предназначена для запроса или передачи данных, запуска тестов, то, как правило, на дисплее отображается символьная или (и) текстовая подсказка необходимого действия для выполнения данной инструкции. Например, подсказка «▼ СТАРТ » означает, что для запуска инструкции необходимо нажать кнопку «**Enter**».

Режим «Контроль».

Режим «Контроль» предназначен для проверки напряжений аккумуляторных батарей устройств аппаратуры, а также для экспресс диагностики наземных блоков.

Переход в данный режим осуществляется путем выбора в главном меню пункта "КОНТРОЛЬ". Для этого необходимо с помощью кнопки «↓» или кнопки «↑» отметить курсором данный пункт, а затем нажать кнопку «**Enter**».

При выборе режима «Контроль» на дисплее появляется меню данного режима (см. рисунок 30).



Рисунок 30 Меню режима «Контроль».

Меню режима «Контроль» содержит три пункта: "ПРИЕМНИК", "ИЗЛУЧАТЕЛЬ" и "ПУЛЬТ".

Для выбора нужного пункта меню необходимо с помощью кнопки «↓» или кнопки «↑» отметить курсором нужный режим, а затем нажать кнопку «**Enter**».

Пункт меню "ПРИЕМНИК".

Пункт меню "ПРИЕМНИК" реализует проверку напряжения аккумуляторной батареи приемника и его экспресс диагностику. При выборе пункта "ПРИЕМНИК" осуществляется переход в подменю "КОНТРОЛЬ ПРМ" («Контроль приемника») и на дисплее появляется один из контролируемых параметров приемника - напряжение аккумулятора и его значение (см. рисунок 31).



Рисунок 31 Контроль состояния аккумулятора приемника.

Слева в виде столбика с горизонтальными полосками отображается степень заряда аккумулятора. Четыре полоски соответствуют заряженному состоянию аккумулятора, одна – почти разряженному аккумулятору. Разряженное состояние аккумулятора отображается на дисплее в виде надписи «РАЗРЯЖЕН» (см. рисунок 32).



Рисунок 32 Отображение на дисплее разряженного состояния аккумулятора.

При нажатии кнопки «↓», происходит переход на второй пункт меню, предназначенный для проведения экспресс диагностики приемника. На дисплее отображается название пункта меню и подсказка «▼ СТАРТ », означающая, что для запуска инструкции необходимо нажать кнопку «**Enter**» (см. рисунок 33).



Рисунок 33 Отображение на дисплее пункта меню экспресс диагностики приемника.

После запуска инструкции происходит контроль некоторых параметров приемника с отображением на дисплее одного из двух возможных результатов измерения: «норма» или «не норма» (см. рисунок 34).



Рисунок 34 Два возможных результата экспресс диагностики приемника.

Для возврата на начальный шаг инструкции следует нажать кнопку «**Esc**».
Выход из подменю "КОНТРОЛЬ ПРМ" осуществляется также с помощью кнопки «**Esc**».

Пункт меню "ИЗЛУЧАТЕЛЬ".

Пункт меню "ИЗЛУЧАТЕЛЬ" реализует проверку напряжений аккумуляторных батарей излучателя, просмотр параметров блока и проведение экспресс диагностики.

При выборе пункта "ИЗЛУЧАТЕЛЬ" осуществляется переход в подменю "КОНТРОЛЬ ИЗЛ" («Контроль излучателя»).

Первые два пункта подменю "АККУМУЛ. 1" и "АККУМУЛ. 2" предназначены для контроля состояния 2-х аккумуляторов, используемых в блоке. Состояния аккумуляторных батарей отображаются таким же способом, как и при аналогичной проверке аккумуляторной батареи приемника (см. рисунок 35).



Рисунок 35 Контроль состояний аккумуляторных батарей излучателя.

Следующий пункт подменю "ВЫХОДНОЙ ТОК" позволяет проконтролировать установленный в излучателе выходной ток блока. Переданное в пульт значение выходного тока излучателя отображается на дисплее в виде, представленном на рисунок 36.



Рисунок 36 Контроль установленного в излучателе выходного ток блока.

В следующем пункте подменю "СТАБИЛ. ТОКА" («Стабилизация тока») осуществляется контроль стабилизации выходного тока излучателя. Данные о стабильности выходного тока передаются в пульт управления и отображаются на дисплее в реальном времени. При наличии стабилизации тока в нагрузке на дисплее отображается надпись «ЕСТЬ». Если стабилизация выходного тока отсутствует, то на дисплее отображается надпись «НЕТ!». Варианты отображения на дисплее информации о стабильности выходного тока представлены на рисунке 37.

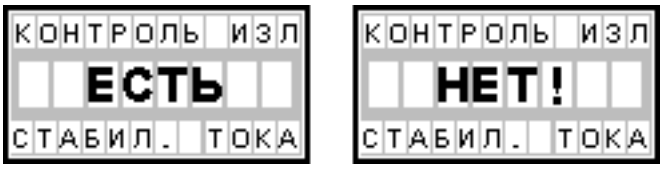


Рисунок 37 Варианты отображения информации о стабильности выходного тока излучателя.

Последний пункт подменю "ДИАГНОСТИКА" предназначен для проведения экспресс диагностики излучателя.

В отличие от диагностики приемника, запуск данной проверки осуществляется не с пульта, а путем переключения питания излучателя. Именно при включении питания излучателя в нем автоматически запускается тест работоспособности блока с передачей на пульт результата диагностики. Поэтому для отображения результата диагностики, необходимо сначала подготовить пульт к приему данных с излучателя, а затем переключить питание излучателя.

Переход пульта управления в режим приема данных с результатом самодиагностики излучателя осуществляется при установке последнего пункта подменю "ДИАГНОСТИКА".

На дисплее отображается название пункта подменю и подсказка «ПРИЕМ…», означающая, что пульт готов к приему данных от излучателя (см. рисунок 38).



Рисунок 38 Отображение на дисплее ожидания результата самодиагностики излучателя.

После переключения питания излучателя на дисплее отображается один из двух возможных результатов измерения: «норма» или «не норма» (см. рисунок 39).



Рисунок 39 Два возможных результата экспресс диагностики приемника.

Для возврата на начальный шаг инструкции следует нажать кнопку «**Esc**».

Выход из подменю "КОНТРОЛЬ ИЗЛ" осуществляется также с помощью кнопки «**Esc**».

Пункт меню "ПУЛЬТ".

Пункт меню "ПУЛЬТ" реализует проверку напряжения аккумуляторной батареи пульта.

При выборе пункта "ПУЛЬТ" осуществляется переход в подменю "КОНТРОЛЬ ПУ" («Контроль пульта управления»), состоящего из одного пункта "АККУМУЛЯТОР". При этом на дисплее отображается состояние аккумулятора (см. рисунок 40).

Состояния аккумуляторной батареи отображаются таким же способом, как и при аналогичной проверке аккумуляторной батареи приемника.



Рисунок 40 Контроль состояния аккумулятора пульта управления.

Слева в виде столбика с горизонтальными полосками отображается степень заряда аккумулятора. Разряженное состояние аккумулятора отображается на дисплее в виде надписи «РАЗРЯЖЕН».

Выход из подменю "КОНТРОЛЬ ПУ" осуществляется с помощью кнопки «**Esc**».

Режим «Сервис».

Режим «Сервис» служит для осуществления сервисных процедур, позволяющих производить настройки блоков, чтение рапортов, тестирование и т.д.

Переход в данный режим осуществляется путем выбора в главном меню пункта "СЕРВИС". Для этого необходимо с помощью кнопки «↓» или кнопки «↑» отметить курсором данный пункт, а затем нажать кнопку «**Enter**».

При выборе режима «Сервис» на дисплее появляется меню данного режима (см. рисунок 41).



Рисунок 41 Меню режима «Сервис».

Меню режима «Сервис» содержит три пункта: "НАСТРОЙКИ", "РАПОРТА" и "ТЕСТЫ".

Для выбора нужного пункта меню необходимо с помощью кнопки «↓» или кнопки «↑» отметить курсором нужный пункт, а затем нажать кнопку «**Enter**».

Пункт меню "НАСТРОЙКИ".

Пункт меню "НАСТРОЙКИ" служит для установки параметров, отвечающих за удобство использования устройства.

При выборе пункта "НАСТРОЙКИ" на дисплее отображается подменю данного режима, состоящее из 3-х пунктов: "ПРИЕМНИК", "ИЗЛУЧАТЕЛЬ" и "ПУЛЬТ" (см. рисунок 42).



Рисунок 42 Подменю режима «Настройки».

При выборе пункта "ПРИЕМНИК" на дисплее отображается один из параметров настройки приемника и его значение (см. рисунок 43). Верхняя надпись на дисплее поясняет, что данный параметр относится к приемнику, нижняя – что параметр является номером канала радиосвязи. Для приемника зарезервировано пять каналов связи с разными частотами и с номерами от 0 до 6. С помощью кнопок «←» и «→» можно установить номер канала связи, при этом перебор возможен в любую сторону.



Рисунок 43 Задание номера канала радиосвязи приемника.

С помощью кнопки «↓» осуществляется переход к следующему параметру приемника - громкость звукового сигнала (см. рисунок 44). Цифра «3» указывает на установленный уровень этого сигнала. С помощью кнопки «←» и «→» методом перебора значений можно установить один из четырех уровней звукового сигнала (от 1 до 4) или совсем отключить звуковой сигнал блока, установив «ОТКЛ».



Рисунок 44 Регулировка громкости приемника.

При выборе пункта подменю "ИЗЛУЧАТЕЛЬ" оператору предоставляется возможность установить с пульта три параметра излучателя: номер канала радиосвязи, громкость звукового сигнала и значение выходного тока. Первые два параметры аналогичны рассмотренным параметрам приемника, с той лишь разницей, что для излучателя предусмотрены номера каналов радиосвязи от 7 до 9. Значение выходного тока излучателя задается перебором возможных значений: «1 mA», «3 mA» и «10 mA». Примеры отображения этих параметров на дисплее представлены на рисунке 45.



Рисунок 45 Примеры отображения параметров излучателя на дисплее.

При выборе пункта "ПУЛЬТ" оператору предоставляется возможность установить параметры настройки пульта. Рассмотрим по порядку все эти параметры.

Параметр "ПУЛЬТ ГРОМКОСТЬ" служит для задания уровня громкости звукового сигнала пульта управления (см. рисунок 46). Параметр может иметь значения от 1 до 4 или «ОТКЛ», устанавливается методом перебора значений.



Рисунок 46 Регулировка громкости звукового сигнала пульта управления.

Параметр "ПУЛЬТ ЯРКОСТЬ" служит для задания яркости дисплея пульта управления (см. рисунок 47). Параметр может иметь значения от 1 до 7, устанавливается методом перебора значений.



Рисунок 47 Регулировка яркости дисплея пульта управления.

Параметр "ПУЛЬТ КОНТРАСТН." служит для задания контрастности дисплея пульта управления (см. рисунок 48). Параметр может иметь значения от 1 до 7, устанавливается методом перебора значений.



Рисунок 48 Регулировка контрастности дисплея пульта управления.

Параметр "ПУЛЬТ ИНВЕРСИЯ" служит для выбора одного из двух вариантов отображения надписей на дисплее. Если в качестве значения параметра выбрано "НЕТ", то надписи на дисплее отображаются чёрными символами на белом фоне. Если в качестве значения параметра выбрано "ДА", то надписи на дисплее отображаются белыми символами на чёрном фоне, т.е. инверсно относительно общепринятому варианту (см. рисунок 49). Смена варианта осуществляется с помощью кнопок «←»и «→».

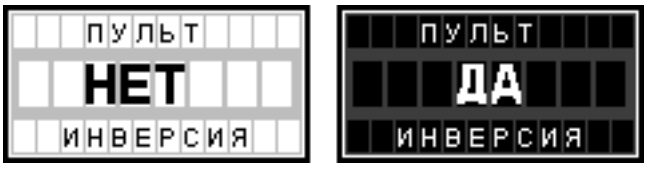


Рисунок 49 Варианты отображения надписей на дисплее.

Параметр "ПУЛЬТ № ПРИЕМНИКА" служит для задания номера блока приемника, с которым общается пульт по радиоканалу (см. рисунок 50). Данный параметр предназначен для идентификации посылок при обмене информацией между приемником и пультом управления. Номер приемника указан на этикетке на крышке блока, а также на шильдике, закрепленном на ручке кейса.



Рисунок 50 Отображение на дисплее номера блока приемника.

Для задания номера блока приемника необходимо нажать кнопку «←» или «→». На дисплее появится запрос о необходимости данной процедуры (см. рисунок 51). Если на запрос была нажата кнопка «ENTER», то пульт переходит в режим поразрядного ввода номера блока приемника. Нажатие кнопки «ESC» возвращает на начальный шаг данной инструкции с возвращение исходного значения номера приемника.

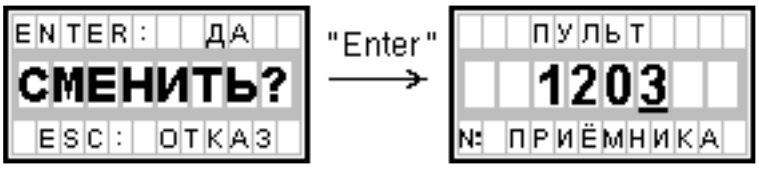


Рисунок 51 Задание в пульте номера блока приемника.

Параметр "ПУЛЬТ № ИЗЛУЧАТЕЛЯ" служит для задания номера блока излучателя, с которым общается пульт по радиоканалу. Данный параметр предназначен для идентификации посылок при обмене информацией между излучателем и пультом управления. Номер излучателя указан на этикетке на крышке блока, а также на шильдике, закрепленном на ручке кейса. Задание номера излучателя производится аналогичным способом, как и при задании номера приемника (см. рисунок 52).



Рисунок 52 Задание в пульте номера блока излучателя.

Выход в меню "СЕРВИС" осуществляется с помощью кнопки «**Esc**».

Пункт меню "РАПОРТА".

Пункт меню "РАПОРТА" служит для работы с рапортами пульта управления.

При выборе пункта "РАПОРТА" осуществляется переход в меню инструкций, обеспечивающих проведение ряда процедур, а именно: чтение рапортов из энергонезависимой памяти пульта, контроль свободного места для записи рапортов и очистка памяти для хранения рапортов.

Рассмотрим каждую из перечисленных инструкций.

Инструкция для чтения рапортов из энергонезависимой памяти пульта отображается на дисплее в виде, представленном на рисунке 53. Подсказка «RS232…» означает, что пульт находится в ожидании запроса данных по последовательному интерфейсу.



Рисунок 53 Отображение на дисплее инструкции чтения рапортов.

Для чтения рапортов из памяти пульта необходимо, чтобы пульт был подключен к последовательному интерфейсу компьютера или к USB-интерфейсу компьютера через переходник преобразователь USB-RS с помощью жгута Яд4.864.310 из комплекта поставки аппаратуры. Для считывания рапортов из пульта управления используется программа «BIKS.exe», поставляемая вместе с аппаратурой.

Следующая инструкция позволяет осуществить контроль свободного места для записи рапортов. При переходе к данной инструкции на дисплее отображается количество рапортов, под которые в пульте имеется свободная память (см. рисунок 54).



Рисунок 54 Пример отображение на дисплее количества свободных рапортов.

Последняя инструкция в списке используется для очистки памяти, предназначенной для хранения рапортов. Инструкция отображается на дисплее в виде, представленном на рисунке 55. Подсказка «▼ СТАРТ »означает, что для запуска инструкции необходимо нажать кнопку «**Enter**»



Рисунок 55 Отображение на дисплее инструкции для очистки памяти для хранения рапортов.

При нажатии кнопки «**Enter**», на дисплее появляется надпись «УВЕРЕНЫ?», предупреждающая о необратимости данной операции. В случае, если кнопка «**Enter**» была нажата случайно, с помощью кнопки «**Esc**» можно вернуться на начальный шаг данной инструкции. Если действительно необходимо очистить память, следует повторно нажать кнопку «**Enter**».

После повторного нажатия кнопки «**Enter**» начинается процесс очистки памяти, что сопровождается отображением на дисплее надписи «СВ.= …» (см. рисунок 56).

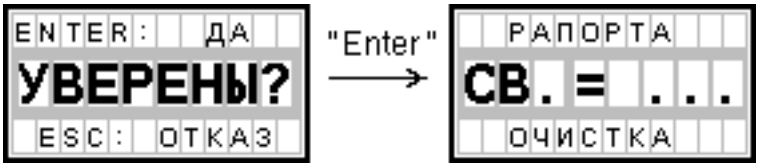


Рисунок 56 Отображение на дисплее процесса очистки памяти.

По завершении данного процесса осуществляется переход на предыдущую инструкцию отображения количества свободных рапортов.

Возврат в меню "СЕРВИС" осуществляется с помощью кнопки «**Esc**».

Пункт меню "ТЕСТЫ".

Пункт меню "ТЕСТЫ" используется при проведении тестовых проверок и калибровок аппаратуры. В основном данный режим работы предназначен для проведения отладочных работ при изготовлении и испытании аппаратуры в заводских условиях.

При выборе пункта "ТЕСТЫ" осуществляется переход в меню инструкций, обеспечивающих проведение ряда тестовых режимов работы:

1) режим АРУ с отображением текущего значения коэффициента усиления;
2) режим РРУ с различными значениями коэффициента усиления (1, 10, 100, 1000, 10000);
3) режим специализированных тестов, выбираемых путем введения цифрового кода.

Каждому из перечисленных режимов соответствует своя инструкция.

Первая инструкция "ТЕСТЫ АРУ" отображается на дисплее в виде, представленном на рисунке 57. Подсказка «▼ АРУ »означает, что для запуска инструкции необходимо нажать кнопку «**Enter**».

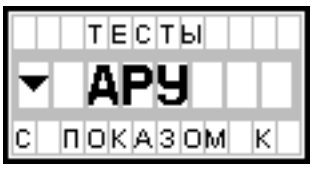


Рисунок 57 Отображение на дисплее инструкции "ТЕСТЫ АРУ".

После запуска инструкции приемник начинает работать в тестовом режиме АРУ. Процесс измерения непрерывный, на дисплее отображается амплитудное значение сигнала на входе приемника и значение коэффициента усиления приемника в момент измерения (см. рисунок 58).



Рисунок 58 Отображение на дисплее тестового режима АРУ.

Если в процессе измерения с помощью кнопки «↑» установить метку, то очередное измерение будет сопровождаться выдачей по RS232 через интерфейсный разъем приёмника дополнительной информации. Следующее измерение произведется только по окончании выдачи этой информации, при этом метка автоматически снимается.

Нажатие кнопки «**Esc**» прерывает тест и возвращает инструкцию на начальный шаг.

Следующая инструкция "ТЕСТЫ РРУ" отображается на дисплее в виде, представленном на рисунке 59. Подсказка «▼ РРУ »означает, что для запуска инструкции необходимо нажать кнопку «**Enter**».



Рисунок 59 Отображение на дисплее инструкции "ТЕСТЫ РРУ".

После запуска инструкции приемник начинает работать в тестовом режиме РРУ. Процесс измерения непрерывный, на дисплее отображается амплитудное значение сигнала на входе приемника и значение выбранного коэффициента усиления приемника (см. рисунок 60).



Рисунок 60 Отображение на дисплее тестового режима РРУ.

Выбор коэффициента усиления приемника производится методом перебора возможных значений с помощью кнопок «←» и «→».

Как и в предыдущем режиме, если в процессе измерения с помощью кнопки «↑» установить метку, то очередное измерение будет сопровождаться выдачей по RS232 через интерфейсный разъем приёмника дополнительной информации. Следующее измерение произведется только по окончании выдачи этой информации, при этом метка автоматически снимается.

Нажатие кнопки «**Esc**» прерывает тест и возвращает инструкцию на начальный шаг.

Последняя инструкция называется "ТЕСТЫ СПЕЦИАЛЬНЫЕ" и отображается на дисплее в виде, представленном на рисунке 61. Подсказка «▼ КОД» означает, что инструкции скрытая, требующая введения кода, и для её запуска необходимо нажать кнопку «**Enter**».



Рисунок 61 Отображение на дисплее инструкции "ТЕСТЫ СПЕЦИАЛЬНЫЕ".

После нажатия кнопки «**Enter**» осуществляется переход к процедуре ввода цифрового кода (см. рисунок 62).



Рисунок 62 Отображение на дисплее процедуры ввода цифрового кода.

Способ установки цифрового кода – поразрядный. Если цифровой код введен не правильно, на дисплее появляется сообщение: «ОШИБКА» (см. рисунок 63).



Рисунок 63 Сообщение об ошибке при неправильном вводе цифрового кода.

В этом случае имеется два варианта: повторить ввод цифрового кода или вернуться на начальный шаг данной инструкции. В первом случае необходимо нажать повторно кнопку «**Enter**» и ввести код заново. Во втором случае необходимо нажать кнопку «**Esc**».

Если цифровой код введен правильно, то осуществляется переход в тестовый режим, соответствующий введенному цифровому коду. Выход из тестового режима производится нажатием кнопки «**Esc**». При этом происходит возврат инструкции на начальный шаг.

Специальные тесты используются при настройке и калибровке аппаратуры и предназначены для регулировщиков. С помощью этих тестов производится введение корректирующих коэффициентов, обеспечивающих стабильность параметров в заданном температурном диапазоне. Не правильное использование этих тестов может привести к ухудшению параметров аппаратуры, поэтому доступ к ним пользователей защищен введением цифровых кодов.

6.11 Процедура настройки радиосвязи

При рассмотрении работы устройства предполагалось, что радиосвязь между наземными блоками и пультом управления установлена. Однако всегда может возникнуть ситуация, когда после включения блоков аппаратуры будет наблюдаться отсутствие радиосвязи между пультом управления и наземным блоком. В этом случае на дисплее пульта управления отображается надпись «СВЯЗЬ?» или символ «⇄?» (см. рисунок 64).

В качестве причины отсутствия радиосвязи может быть:

- не включено питание наземного блока;
- в пульте управления не установлен заводской номер наземного блока;
- номер канала радиосвязи, установленный в пульте управления, не совпадает с номером канала радиосвязи, на котором работает радиомодем наземного блока;
- большое удаление пульта управления от наземного блока.

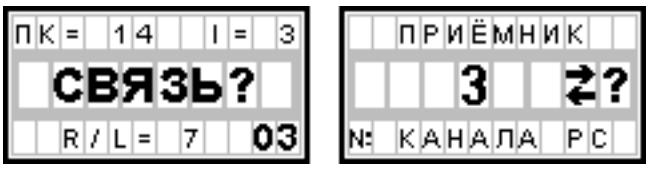


Рисунок 64 Сообщение об отсутствии радиосвязи.

Для обеспечения возможности работы аппаратуры в условиях радиопомех предусмотрены несколько каналов радиосвязи, задаваемые с пульта управления. Это позволяет выбрать канал, на котором радиосвязь устойчивая. Для исключения засылки команд с пульта в «чужой» наземный блок, каждая команда содержит номер наземного блока, которому адресована данная команда.

Номер канала радиосвязи, на котором работает радиомодем наземного блока, задается с пульта управления. При выключении питания наземного блока в энергонезависимой памяти блока вместе с другими параметрами сохраняется и номер канала радиосвязи. После включения питания блока, блок осуществляет прием команд и передачу данных на том же канале радиосвязи, что и перед выключением питания. Поэтому в случае использования пульта управления, в котором установлен другой номер канала радиосвязи (номер канала сменен в момент отсутствия радиосвязи с блоком или другой пульт управления), радиосвязь между пультом управления и наземным блоком будет отсутствовать.

Для восстановления радиосвязи следует выполнить следующие операции.

Во-первых, необходимо подойти к наземному блоку и проверить, что питание наземного блока включено и находится в норме.

Во-вторых, необходимо проверить правильность установки заводского номера наземного блока в пульте управления (меню СЕРВИС / НАСТРОЙКИ / ПУЛЬТ).

В-третьих, необходимо в пульте управления (пункт меню СЕРВИС / НАСТРОЙКИ / ПРИЕМНИК или ИЗЛУЧАТЕЛЬ / № канала РС) подобрать номер канала радиосвязи, на котором работает наземный блок. Для этого, используя кнопки пульта «←» и «→», устанавливайте поочередно все возможные номера радиоканалов и найдите номер канала, на котором отсутствует символ «⇄?».

После восстановления радиосвязи при желании вы можете, находясь в данном пункте меню, задать в наземном блоке другой номер радиоканала.

7 Устройство зарядное

7.1 Назначение, устройство и состав изделия

Устройство зарядное (УЗ) предназначено для заряда литий - ионных аккумуляторов, используемых в блоках аппаратуры «БИКС». Заряд должен осуществляться внутри помещений при температуре от 0°С до +45°С.

Устройство зарядное выполнено в пластмассовом кейсе коричневого цвета. Внешний вид устройства зарядного приведен на рисунке 65.



Рисунок 65 Внешний вид устройства зарядного.

На крышке с внешней стороны размещена этикетка с указанием названия изделия и его изготовителя. Там же имеется заводской номер блока и год выпуска.

На боковой стенке корпуса с правой стороны размещен разъем для подключения устройства к сети ~220В.

Внутри кейса в верхней части корпуса расположена панель, на которой размещены органы управления и контроля устройства. На крышке с внутренней стороны размещена памятка с указанием назначения разъемов на панели блока и состояния светодиодов на разных стадиях заряда аккумулятора.

На дне корпуса размещены сетевой модуль питания RPS-75-12 и два преобразователя типа DC/DC. Модуль питания работает от сети ~220В, выходное напряжение – постоянное 12 В. Преобразователи типа DC/DC формируют гальванически развязанное от выходного напряжения модуля питания постоянное напряжение 10 В.

К панели с внутренней стороны прикреплен субблок «Контроллер зарядного устройства» (КЗУ), обеспечивающий заряд 4-х литий-ионных аккумуляторов: 3-х аккумуляторов емкостью 10 А·ч до напряжения 8,4 В (два в блоке излучателя и один в блоке приемника) и одного аккумулятора емкостью 2 А·ч до напряжения 4,2 В (в пульте управления).

На панели размещены тумблер включения питания, три разъема для подключения блоков аппаратуры и четыре светодиода для независимого контроля процесса заряда аккумуляторов.

Верхний разъем служит для подключения излучателя, средний разъем - для подключения приемника, нижний разъем - для подключения пульта управления. На каждый аккумулятор блока предусмотрен свой светодиод для контроля процесса его заряда. Светодиоды размещены рядом с соответствующими разъемами для подключения блоков.

Для подключения к зарядному устройству блоков аппаратуры в комплект поставки УЗ входят специализированные жгуты по одному на блок каждого типа:

- жгут заряда АБ излучателя Яд4.864.309 - 1шт.;
- жгут заряда АБ приемника Яд4.864.308 – 1 шт.;
- жгут заряда АБ пульта управления Яд4.864.310 – 1 шт.

Схемы жгутов приведены в Приложениях Г, Д и Е настоящего документа.

Для питания УЗ в комплект поставки также входит кабель сетевой.

7.2 Принцип работы

Заряд аккумуляторов осуществляется в 3 стадии: предзаряд, быстрый заряд, полный заряд.

В стадии предзаряда, если напряжение разряженного аккумулятора меньше 5В, заряд ведется постоянным током 50мА. При достижении порога 5В зарядный ток предзаряда увеличивается до 0,3 А, и затем, при превышении порога 6 В ЗУ переходит в стадию быстрого заряда. Стадия предзаряда индицируется желто-оранжевым цветом индикатора ЗУ. Если в течение предзаряда за 80 минут не будет достигнуто напряжение 6В, ЗУ определяет аккумулятор как неисправный и засвечивает индикатор красным светом.

Стадия быстрого заряда протекает при постоянном токе заряда 2А. При этом индикатор светится желто-оранжевым цветом. По достижении аккумулятором напряжения 8,4В ЗУ переходит в стадию полного заряда.

Стадия полного заряда осуществляется при поддержании ЗУ на аккумуляторе постоянного напряжения 8,4В. При этом происходит снижение зарядного тока. Индикатор продолжает светиться желто-оранжевым цветом.. По достижении зарядным током порогового уровня 0,2А ЗУ заканчивает стадию заряда и ток заряда спадает до нуля – заряд окончен, что индицируется зеленым цветом индикатора. Если в течение 11 часов от начала заряда зарядный ток не спадет до 0,2А, ЗУ прекратит заряд и будет индицировать об этом красным цветом индикатора (см. рисунок 66). Если напряжение после заряда снизится менее 8В (при включении тумблера питания заряжаемого блока), процесс заряда начнется заново.

При неподключенной АБ (аккумуляторной батареи) в заряжаемом блоке индикатор начинает мигать.

Для одноэлементного ЗУ принцип работы и индикации тот же самый, (см. рисунок 67).

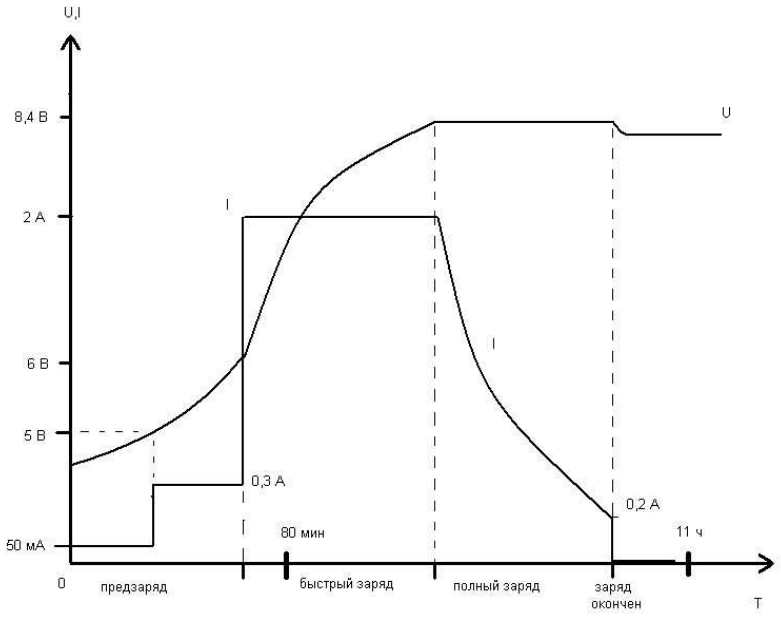


Рисунок 66 Зарядные характеристики для 2-х элементных аккумуляторов

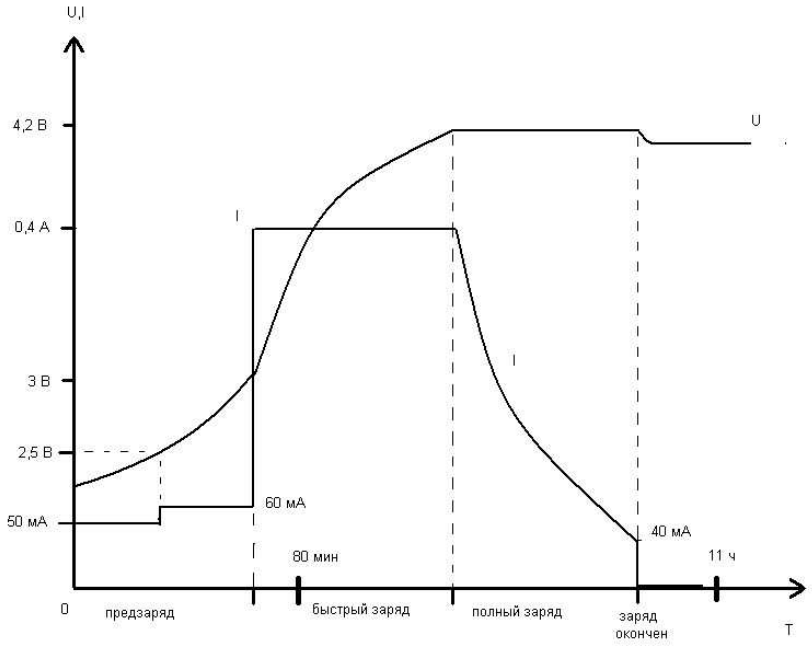


Рисунок 67 Зарядные характеристики для одноэлементного аккумулятора.

Внимание:
1. Для полного заряда аккумуляторных батарей питание блоков БИКС должно быть отключено.
2.*Разрешается включать блоки БИКС на короткое время для контроля текущего значения напряжения на АБ.*
3.*Если аппаратура на длительное время выведена из эксплуатации, необходимо не реже одного раза за 3 месяца контролировать напряжение АБ и не допускать их разряда ниже 6,6В и 3,5В соответственно.*

7.3 Технические характеристики

Первичное питание	~220В±15%, 50Гц;
Максимальная потребляемая мощность	75Вт;
Напряжение полного заряда аккумуляторов.	
- одноэлементного	4.2В±1% ,
-двухэлементного	8,4В ±1% ;
Режимы работы:	предзаряд, постоянный ток, постоянное напряжение.
Значение тока быстрого заряда аккумулятора:	
- одноэлементного	0,4А, ±10%,
- двухэлементного	2А±10%;
Значение тока окончания заряда аккумулятора:	
- одноэлементного	0,04А, ±35%,
-двухэлементного	0,2А ±35%;
Контроль исправности АБ:	
- этап предзаряда,не более	80 минут,
- все время заряда,не более	11 часов;
Габариты	240 х 200 х 120 мм;
Вес	1,8 кг.

8 Указание мер безопасности

8.1 Обслуживание аппаратуры должно производиться в соответствии с “Правилами безопасности при геологоразведочных работах”, “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

8.2 К обслуживанию и управлению аппаратурой могут быть допущены лица не моложе 18 лет, имеющие квалификационную группу не ниже III (в установках с напряжением до 1000 В), прошедшие специальный курс обучения (инструктаж) и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

8.3 Все оперативные переключения необходимо производить только в порядке, описанном в настоящем руководстве. В частности, все подключения и отключения измерительных линий и адаптера к излучателю следует производить при выключенном питании блока.

8.4 Выходное напряжение генератора может достигать нескольких сотен вольт, поэтому вскрытие излучателя с целью профилактического осмотра или ремонта должно производиться при снятом напряжении и только специалистом, имеющим на это специальное разрешение.

9 Подготовка аппаратуры к работе

9.1 Подключите излучатель и приемник согласно рисунку 68, используя Адаптер Яд3.058.081 и жгуты проверочные Яд4.864.320 (4 шт.) из комплекта поставки аппаратуры. При подключении следуйте надписям на Адаптере («Излучатель», «Приемник») или соблюдайте правило: каждый блок должен быть подключен к разъемам, расположенным на одной и той же стороне Адаптера. Схемы электрические на Адаптер Яд3.058.081 и на жгут проверочный Яд4.864.320 приведены в Приложениях Д и Г соответственно.

9.2 Включите питание блоков и пульта управления.

9.3 Введите в пульт управления (меню СЕРВИС/ НАСТРОЙКИ/ ПУЛЬТ) заводские номера излучателя и приемника.

9.4 Задайте для каждого блока номер канала радиосвязи (меню СЕРВИС/ НАСТРОЙКИ)

9.5 При необходимости проведите сервисные настройки (уровень громкости звукового сигнала, яркость и контрастность индикатора пульта и т.д.)

9.6 Проконтролируйте с помощью пульта управления напряжения аккумуляторных батарей блоков аппаратуры и пульта управления (меню КОНТРОЛЬ) и при необходимости произведите их заряд с помощью устройства зарядного.

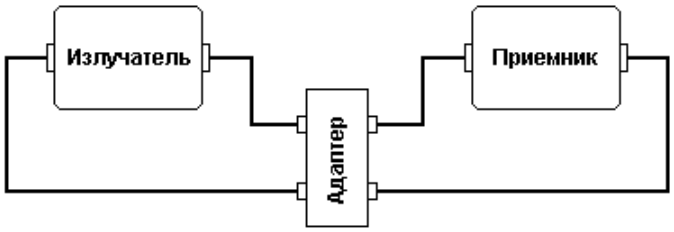


Рисунок 68 Подключение блоков при проверке работоспособности.

9.7 Установите на излучателе значение выходного тока, равное 1 мА. Для этого воспользуйтесь кнопкой «Выбор» на излучателе. Убедитесь по светодиодной индикации, что блок находится в режиме стабилизации тока.

9.8 Установите на пульте управления тестовый режим с АРУ (меню СЕРВИС/ ТЕСТЫ/ АРУ) и проконтролируйте по дисплею пульта измеренное амплитудное значение сигнала на входе приемника. Измеренное значение должно быть (100±1) мВ.

9.9 Установите на излучателе с помощью кнопки «Выбор» значение выходного тока, равное 3 мА. Убедитесь по светодиодной индикации, что блок находится в режиме стабилизации тока.

9.10 Проконтролируйте по дисплею пульта управления измеренное амплитудное значение сигнала на входе приемника. Измеренное значение должно быть (300±3) мВ.

9.11 Установите на излучателе с помощью кнопки «Выбор» значение выходного тока, равное 10 мА. Убедитесь по светодиодной индикации, что блок находится в режиме стабилизации тока.

9.12 Проконтролируйте по дисплею пульта управления измеренное амплитудное значение сигнала на входе приемника. Измеренное значение должно быть (1±0.01) В.

9.13 Установите на пульте управления рабочий режим (меню РЕЖИМ/ РЕЖИМ РАБОТЫ XX, где XX = **01**; **02**; **03** или **04**) с которым предстоит работать на профиле и задайте параметры данного режима.

9.14 После задания параметров, перейдите в выбранный режим. Проконтролируйте по дисплею пульта отображение основных параметров, введенных вами в редакторе.

9.15 Установите с помощью кнопок «←» и «→» режим отображения значения напряжения на входе приемника. Убедитесь, что отображаемое на дисплее значение равно (1±0.01) В.

9.16 Проверьте с помощью пульта наличие свободной памяти под рапорта (меню СЕРВИС/ РАПОРТА). Если объем свободной памяти не достаточен для предстоящей работы, то следует очистить память, предварительно решив, считывать на компьютер рапорта из пульта или нет.

10 Порядок работы

10.1 Размещение аппаратуры на профиле

Излучатель размещается на пикете исходной расстановки. К разъемам излучателя подключаются емкостные шлейфы. При этом блок следует обязательно поставить на поверхность грунта, а емкостные шлейфы обеих линий должны быть расположены на линии профиля.

Приемник размещается аналогичным образом на линии профиля на заданном расстоянии от излучателя. Взаимное расположение излучателя и приемника на линии профиля, а также направление перемещения вдоль профиля учитывается при вводе параметров режима работы.

10.2 Процесс измерения

Перед началом измерений включается питание блоков аппаратуры, проверяется ее работоспособность после транспортировки и расстановки на профиле, задается режим работы, и устанавливаются исходные параметры. При проверке работоспособности аппаратуры необходимо проконтролировать напряжения на аккумуляторах, наличие стабилизации выходного тока излучателя и устойчивость получаемых данных с приемника. В случае неустойчивой радиосвязи из-за внешних помех следует сменить номер канала радиосвязи. Перед работой целесообразно убедиться в наличие свободной памяти под рапорта.

Если работы проводятся методом электропрофилироваания (ЭП), то сближенные концы емкостных шлейфов питающей и приемной линий должны быть соединены гибкой прочной связкой из непроводящего материала (например, капроновым шнуром). Сделав замер на данной точке, измерительную установку перемещают вдоль профиля на расстояние, равное выбранному шагу измерений. При перемещении на новую точку приборы несколько приподнимаются над землей и переносятся операторами за предназначенные для этого ручки, емкостные же шлейфы скользят по поверхности грунта, причем передний по движению шлейф тянется третьим членом полевой бригады за прикрепленный к переднему концу шлейфа отрезок непроводящего шнура длиной около пяти метров.

Перед замером обычно не требуется принимать какие-либо специальные меры для совмещения шлейфов с поверхностью грунта. Напочвенная растительность (кустарничек, трава и т.п.), а также неровности микрорельефа сколько-нибудь существенного влияния на результаты измерений не оказывают. Однако необходимо следить, чтобы участки шлейфов не оказались подвешенными на сучьях кустарника или расположенными в лужах (некоторое смещение измерительной установки параллельно профилю, обеспечивающее достижение этих целей, является вполне допустимым). При движении по профилю первым располагается излучатель.

Если работы проводятся методом электрического зондирования (ЭЗ), то излучатель с питающей линией остаются неподвижными, а изменение разноса линий осуществляется посредством перемещения приемника с приемной линией.

ВНИМАНИЕ! Выходное напряжение излучателя может достигать нескольких сотен вольт, поэтому все подключения и отключения питающих линий следует производить при выключенном питании излучателя!

10.3 Считывание рапортов

Для считывания рапортов из пульта управления вместе с аппаратурой поставляются две программы БИКС_L.exe и БИКС.exe.

Программа БИКС_L.exe вычитывает данные из пульта управления и записывает их во внутреннем формате на жесткий диск. Перед записью на диск оператор может ввести заголовок с комментариями к считанным данным. Программа также позволяет просмотреть на мониторе компьютера считанные данные в виде таблицы с фиксированной формой отображения зарегистрированных данных. Таблица может быть записана в файл, формата текстовых таблиц с разделителями (*.csv), совместимого с редакторами электронных таблиц (например, MS Excel). Это позволяет с помощью стандартных программ сделать сортировку и предварительную обработку зарегистрированных данных.

Программа БИКС.exe по отношению к предыдущей программе БИКС_L.exe имеет следующие дополнительные возможности:

1) Отображение столбцов с дополнительной информацией;

2) Фильтрация данных таблицы (скрытие строк одиночных и по признакам);

3) Перестановка и скрытие столбцов таблицы;

4) Задание точности вывода значений K, U и ρ;

5) Запись данных в файлы с группировкой данных по параметрам (№ режима работы, № профиля, № пикета).

Для считывания рапортов необходимо:

1. На компьютер с операционной системой семейства Windows скопировать одну или обе из указанных выше программ.

2. Подключить пульт управления к последовательному порту с помощью жгута связи с компьютером Яд4.864.312 из комплекта поставки аппаратуры. В случае отсутствия последовательного порта у компьютера можно использовать USB – порт, подключив к нему конвертор USB->Serial AM/DB9M из комплекта поставки аппаратуры.

3. Включить питание пульта управления и в меню СЕРВИС/РАПОРТА установить инструкцию чтения рапорта «RS232».

4. Запустить на компьютере одну из программ чтения рапортов.

5. Выбрать в ней пункт меню «Чтение из ПУ» (“горячая” клавиша - F8).

6. Заполнить необходимые поля (COM-порт, имя файла) и нажать кнопку Ok.

7. Проконтролировать считанные рапорта в табличном виде, и при необходимости, с учетом возможности программы, произвести фильтрацию и предварительную обработку зарегистрированных данных.

8. Произвести запись обработанных табличных данных в файл(ы), для чего выберите пункт меню «Сохранение в CSV». В открывшемся окне наберите имя сохраняемого файла.

9. По окончании работы выйти из программы, выключить питание пульта управления и отключить его от компьютера.

Файл с инструкцией по работе с программами БИКС_L.exe и БИКС.exe поставляется на диске вместе с программами.

11 Загрузка новых версий программного обеспечения

В аппаратуре «БИКС» предусмотрена возможность загрузки с компьютера новых версий программного обеспечения, как в пульт управления, так и в блоки излучателя и приёмника. Это позволяет разработчикам аппаратуры по просьбе потребителей изменять методики работы с аппаратурой или дополнять их новыми методиками.

Для загрузки программного обеспечения в блоки аппаратуры необходимо иметь компьютер с операционной системой семейства Windows и свободным последовательным портом. В случае отсутствия последовательного порта у компьютера можно использовать USB – порт, подключив к нему конвертор USB->Serial AM/DB9M из комплекта поставки аппаратуры.

Блок, в который загружается программное обеспечение, подключается к компьютеру (или к конвертору) через жгут из комплекта аппаратуры. Для полевых блоков это Жгут для программирования Яд4.864.313, для пульта управления это Жгут связи с компьютером Яд4.864.312.

Загрузка программного обеспечения (ПО) осуществляется с помощью программы Zagruzka_BIKS.exe, которая поставляется на диске с аппаратурой. Загружаемый файл ***.bin предоставляется, в случае необходимости, по запросу.

Загрузку следует осуществлять в следующей последовательности:

1. Файлы ПО, программу Zagruzka_BIKS.exe и файл справки How_Load_BIKS.txt скопировать на жесткий диск компьютера в одну папку.
2. Закрыть все сетевые подключения и открытые приложения.
3. Подключить программируемый блок с помощью соответствующего жгута к компьютеру.
4. Запустить программу Zagruzka_BIKS.exe.
5. Выбрать нужный COM-порт в окне программы.
6. Выбрать нужное устройство в окне программы.
7. Для приемника или излучателя необходимо задать заводской номер, написанный на этикетке блока и на шильдике, закрепленном на ручке блока.
8. Нажать на кнопку "загружаемый файл" в окне программы и выбрать файл ПО на диске.
9. Нажать в окне программы кнопку "Инициализация обмена по RS".
10. Включить питание программируемого блока. На дисплее пульта должно появиться сообщение: "Возможна загрузка ПО!", а у наземного блока светодиод «Контроль питания» должен загореться красно-зеленым цветом.
11. Нажать на клавиатуре компьютера кнопку "Esc" - выход из режима инициализации.
12. Нажать в окне программы кнопку "Загрузка ПО" и ждать окончания загрузки. Ход загрузки отображается на экране компьютера. Если отображение зависло, надо немного подождать - отрисовка восстановится. В случае неправильного задания параметров в окне программы появится сообщение об ошибке. По окончании загрузки (~ 2-3 минуты) в окне программы появится сообщение:

*** Загрузка ПО завершена! ***

13. После загрузки можно выключить питание устройства с помощью кнопки "Выкл. питания" в окне программы или с помощью кнопки «Питание» блока. По включении питания блок будет работать с новой версией ПО.

12 Транспортирование и хранение

12.1 Аппаратура «БИКС» укладывается в фанерный укладочный ящик, предназначенный для предохранения ее от повреждений при транспортировании, хранении и в процессе эксплуатации.

12.2 Аппаратура должна транспортироваться в условиях не превышающих заданных предельных условий:

температура окружающей среды от минус 50 до плюс 60°С;

относительная влажность воздуха до 95% при температуре 35°С.

12.3 Упакованная в укладочный ящик аппаратура может транспортироваться любым видом транспорта.

При транспортировании самолетом аппаратура должна размещаться в герметизированном отсеке.

Транспортирование водным транспортом возможно при дополнительной защитной упаковке, исключающей попадание влаги на аппаратуру.

Транспортирование автомобильным и железнодорожным транспортом следует производить в крытых кузовах и вагонах.

12.4 Аппаратура «БИКС» должна храниться в укладочном ящике в закрытом сухом отапливаемом помещении при температуре от + 1 до + 40 ˚С и относительной влажностью воздуха до 65 % при температуре + 20 ˚С.

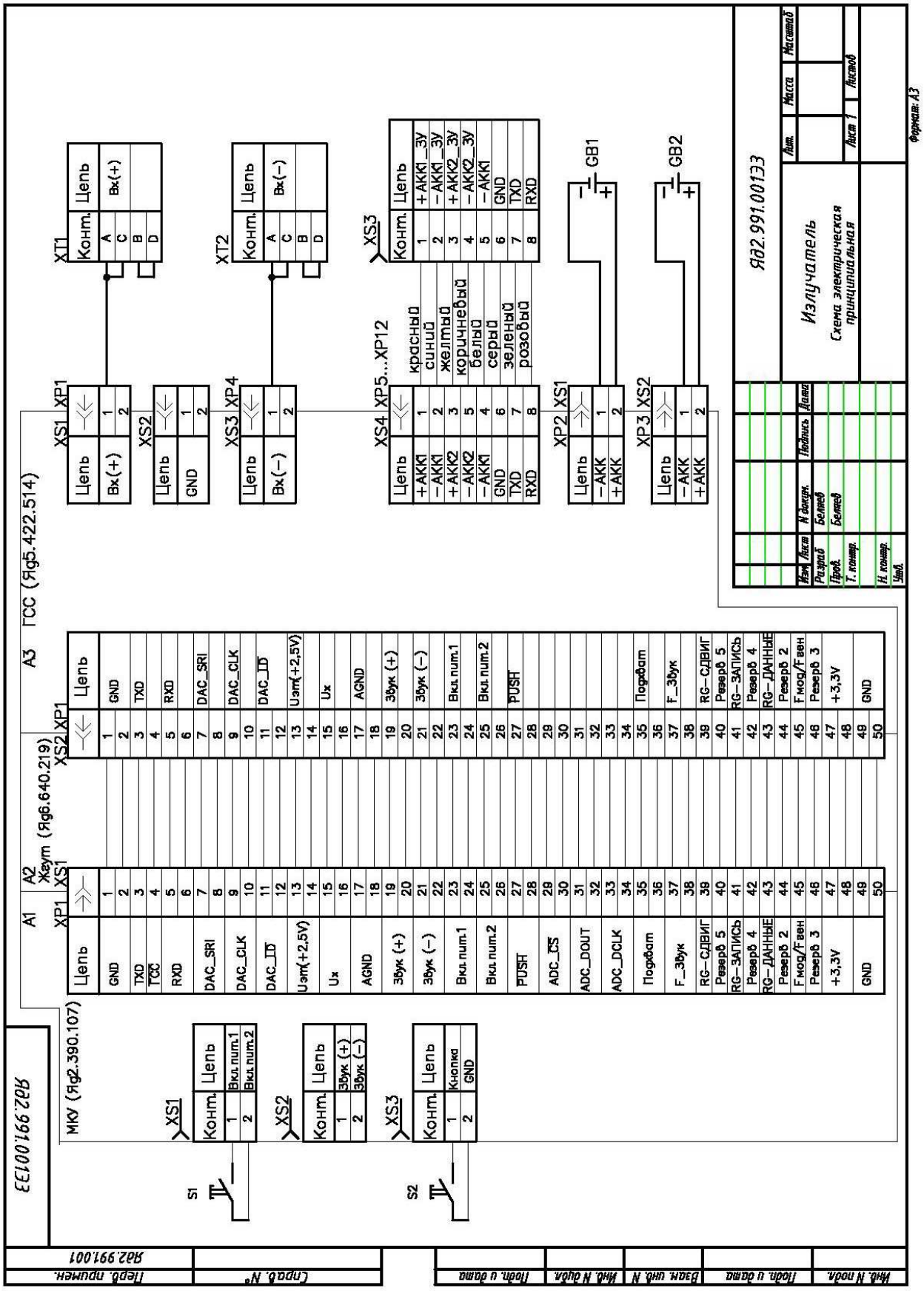
13 Сведения об утилизации

13.1 Аппаратура «БИКС» не оказывает вредного влияния на окружающую среду.

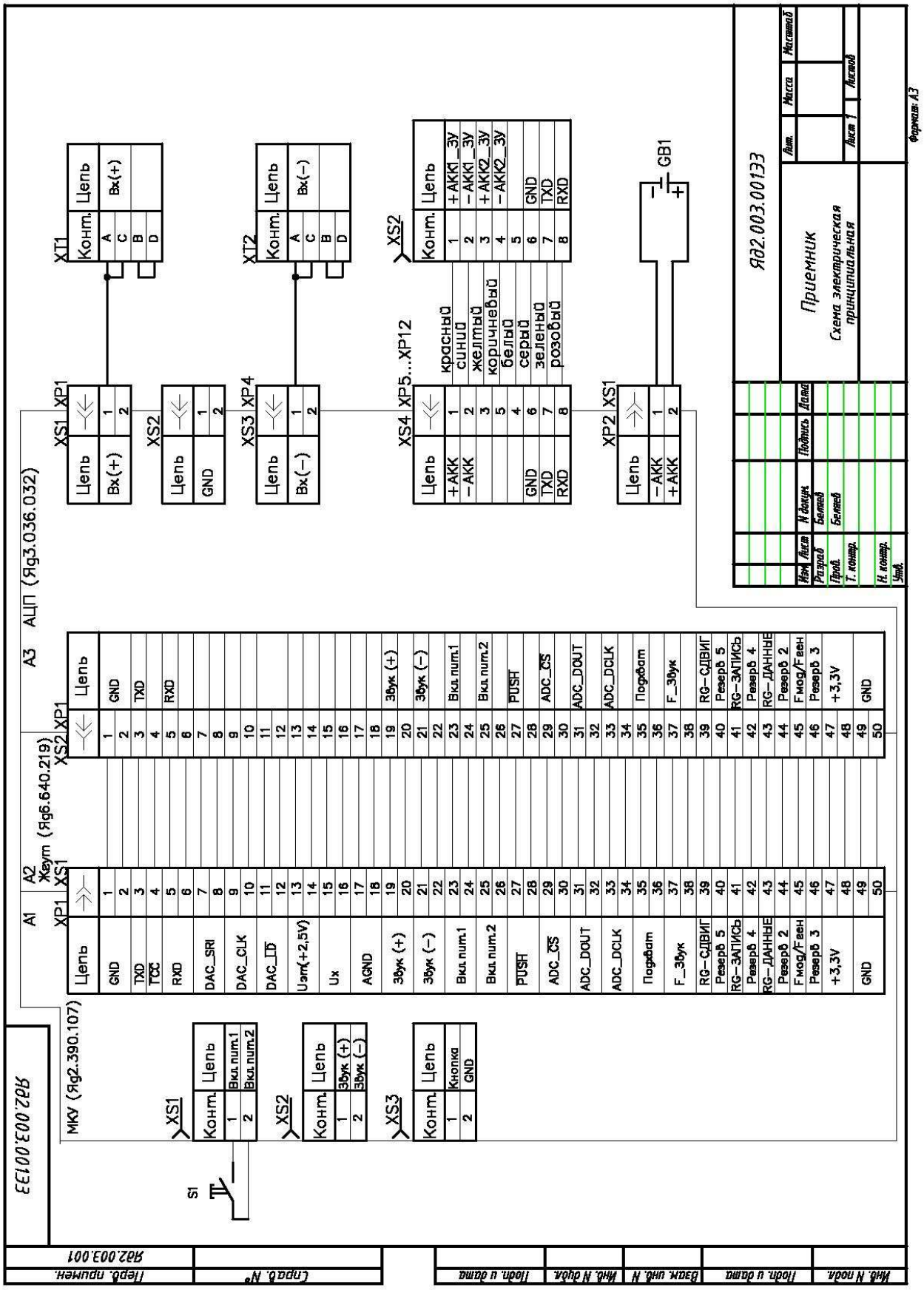
13.2 Блоки аппаратуры «БИКС» не содержат в своём составе материалов, при утилизации которых необходимы специальные меры безопасности.

13.3 Блоки аппаратуры «БИКС» являются устройствами, содержащими радиоэлектронные компоненты, и подлежат способам утилизации, которые применяются для изделий подобного типа.

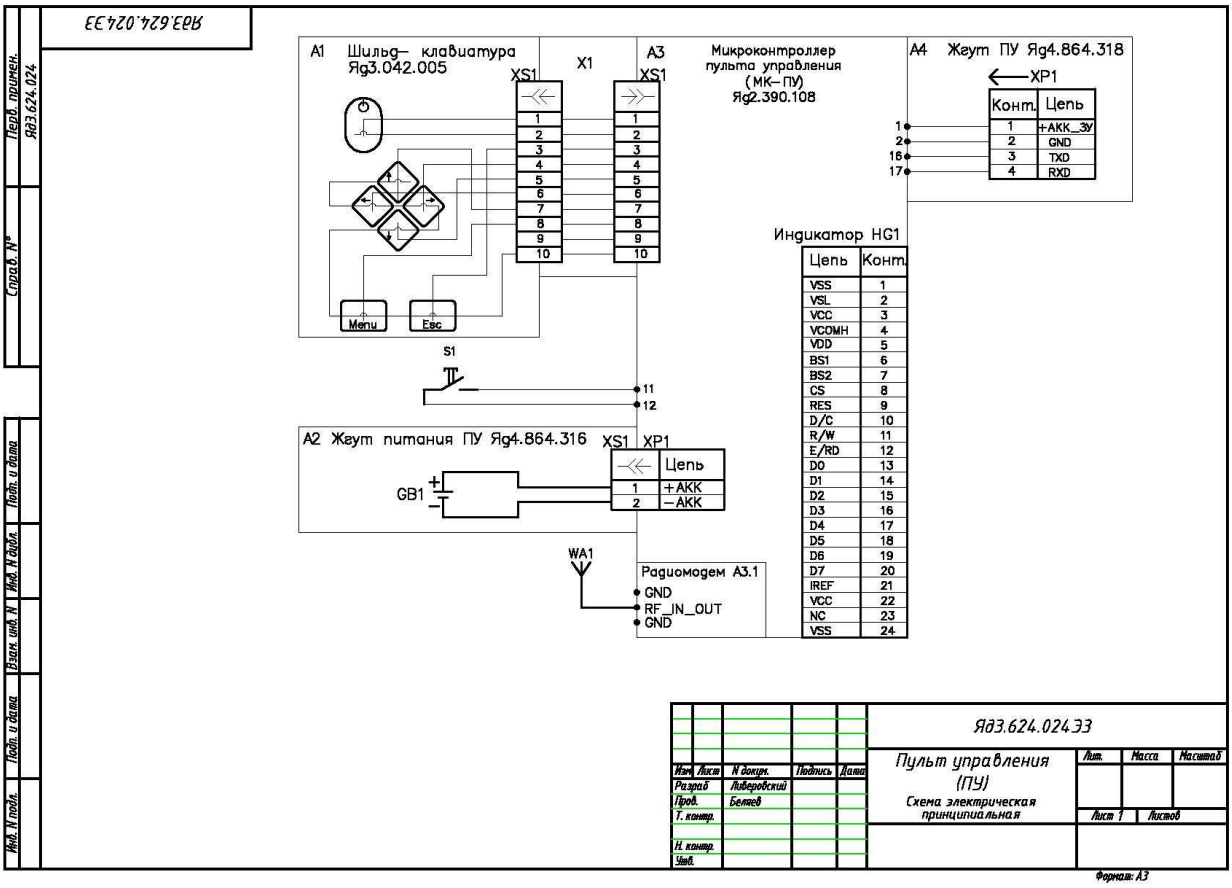
Приложение А



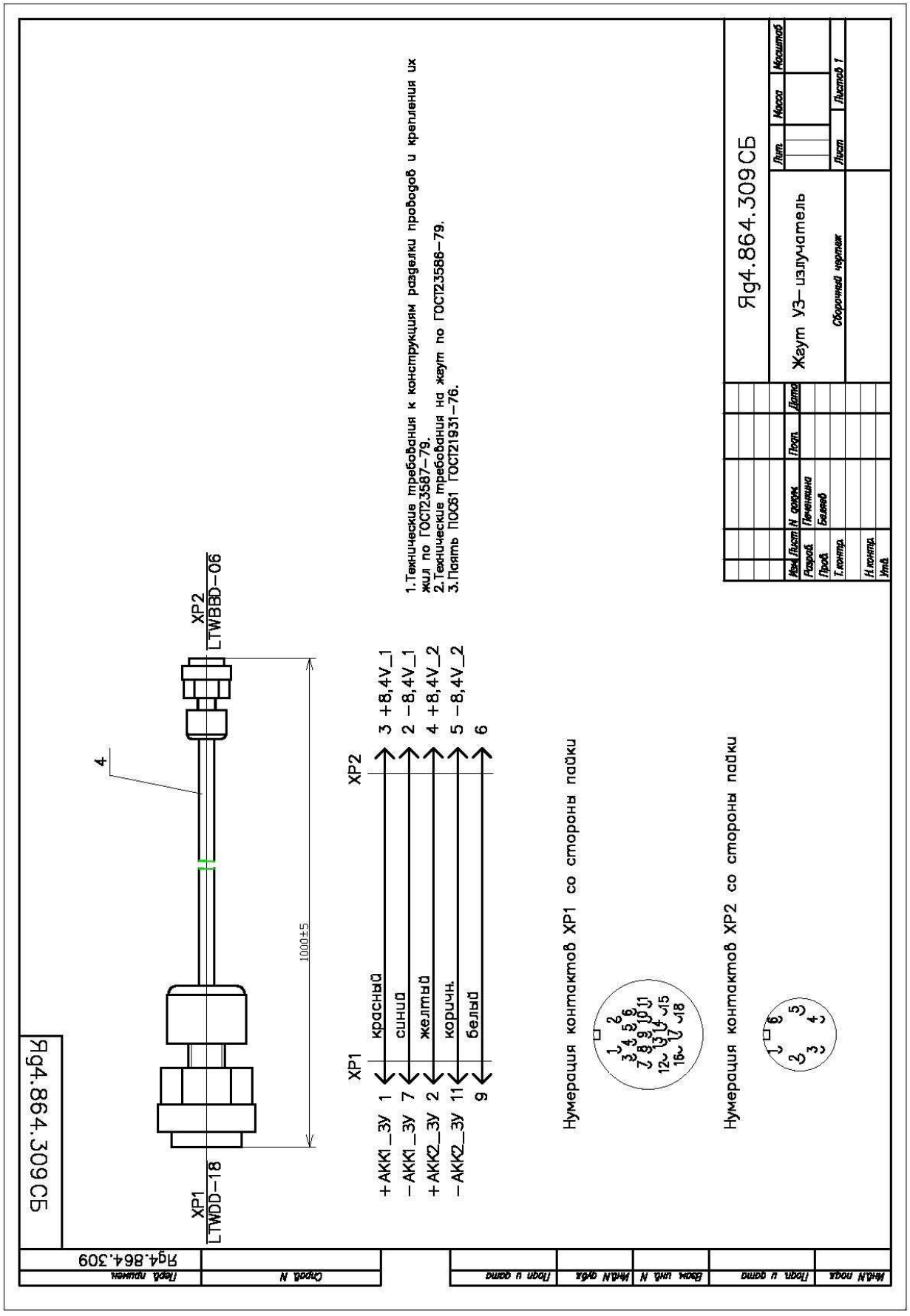
Приложение Б

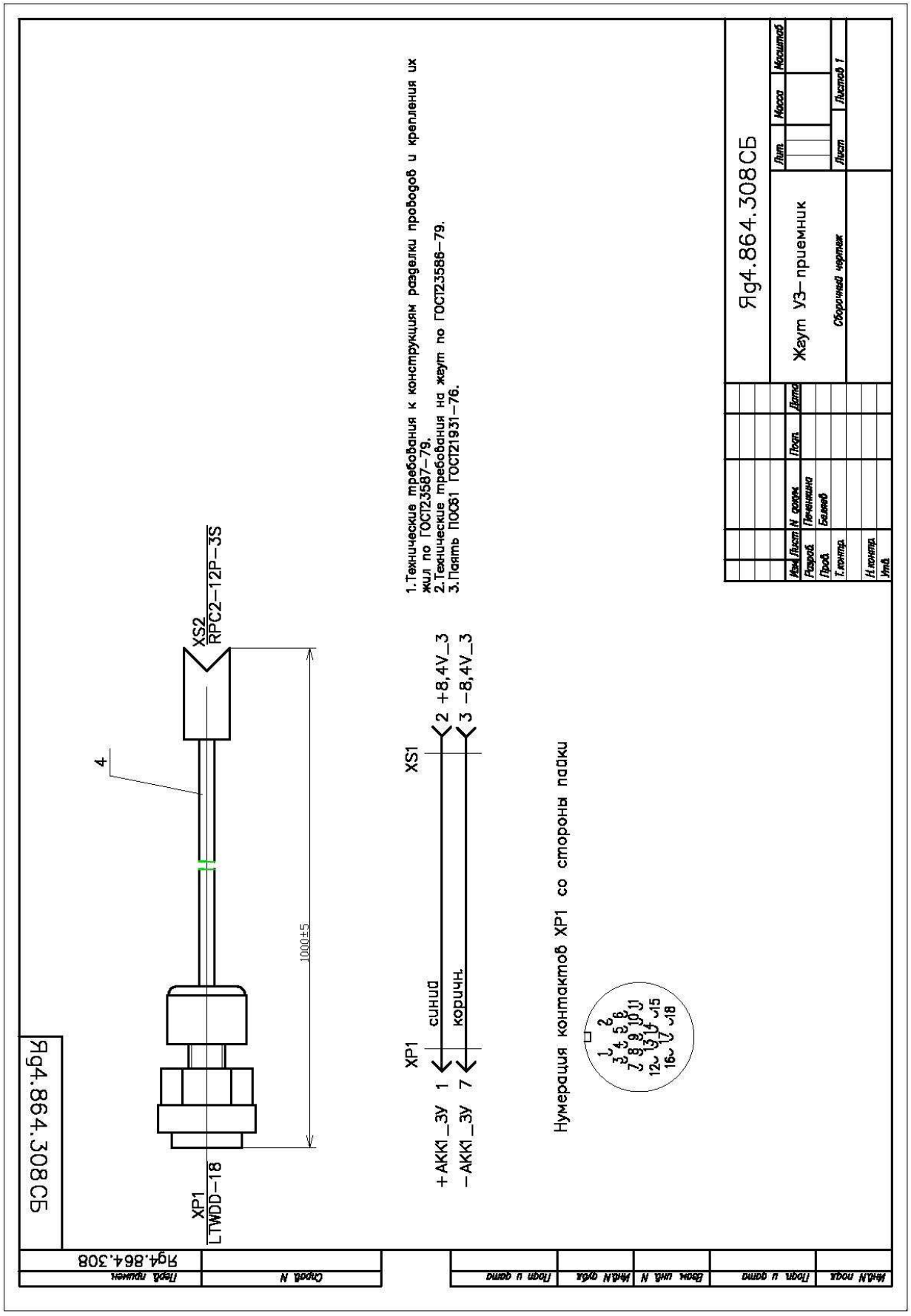


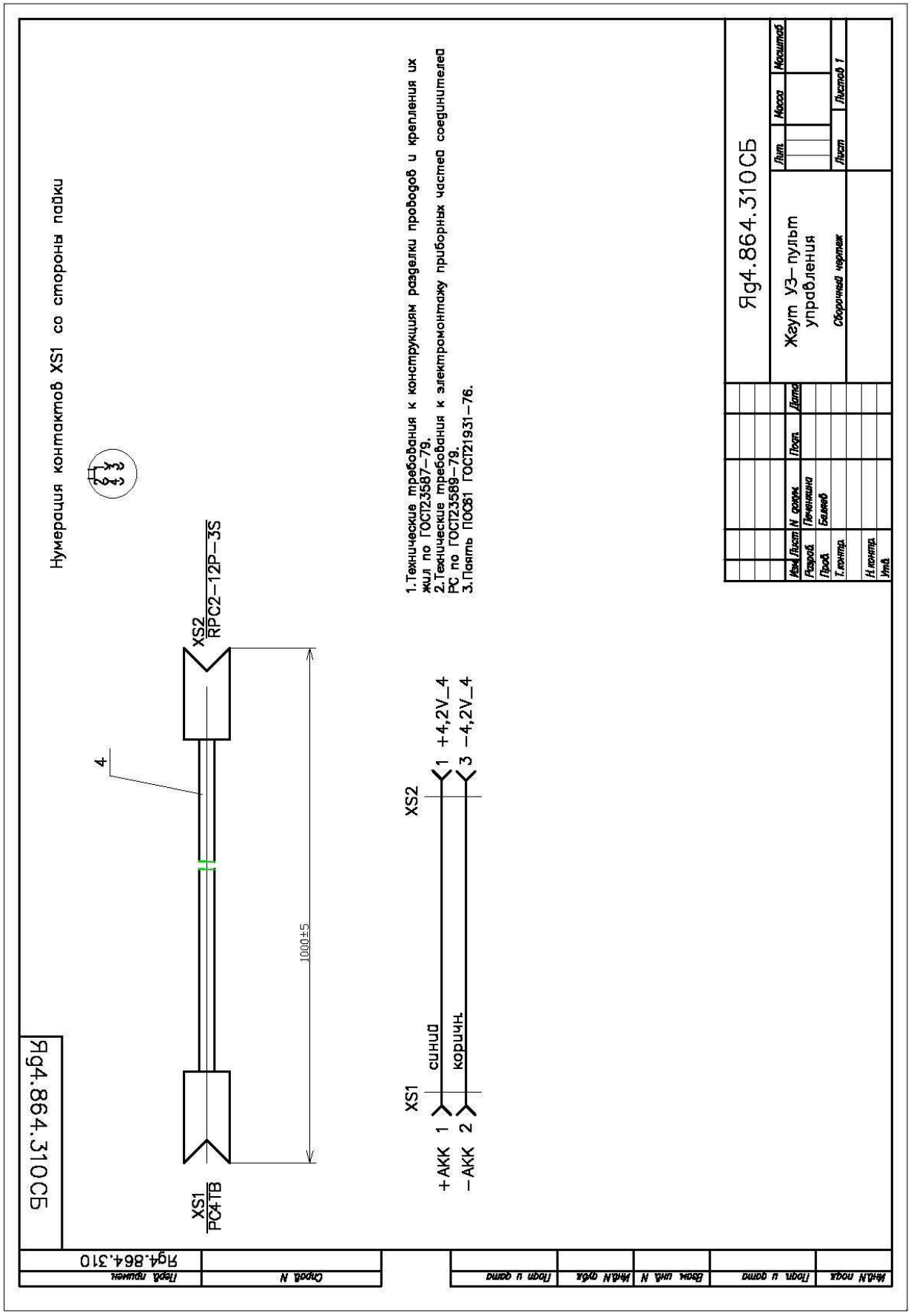
Приложение В

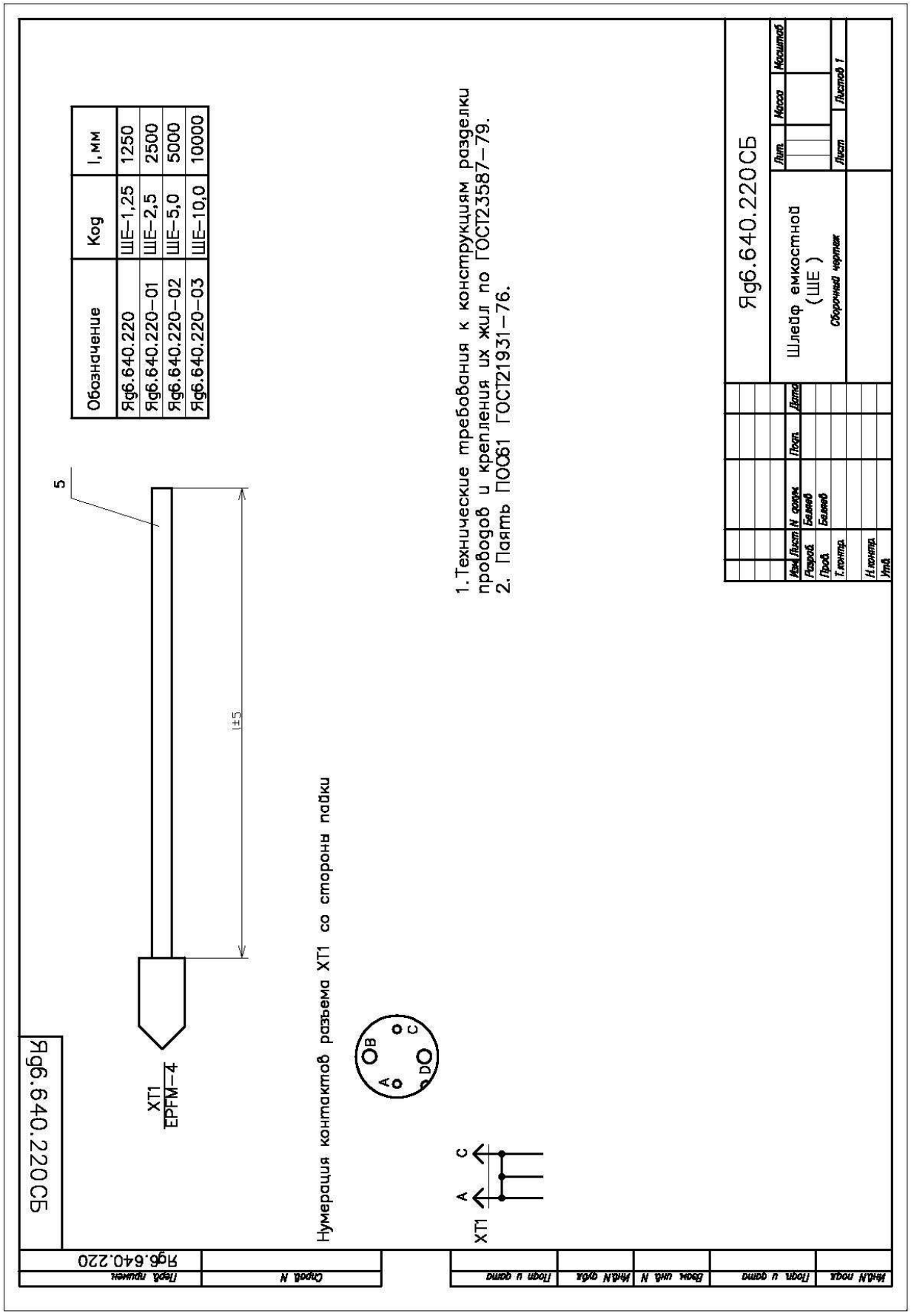


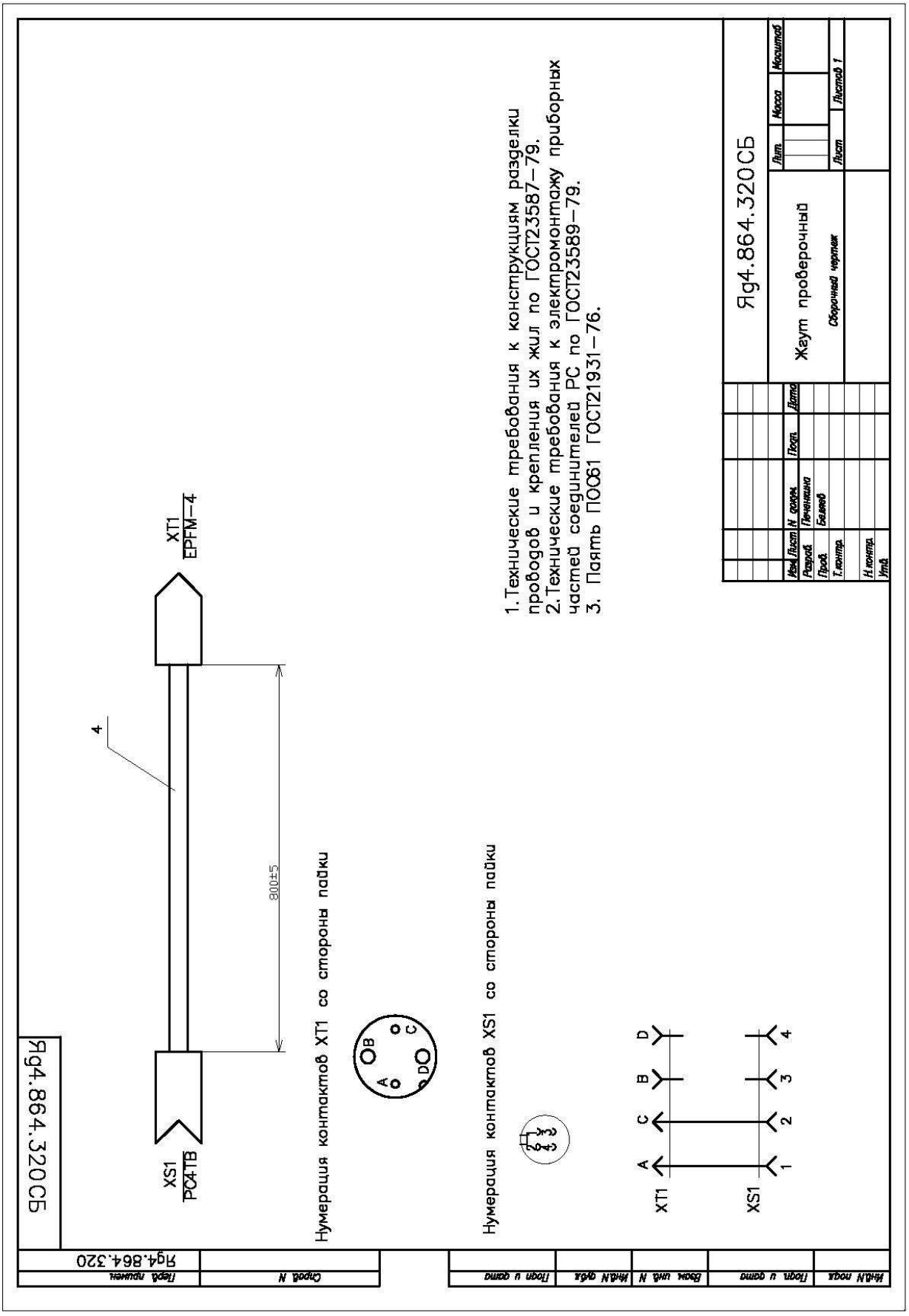
Приложение Г

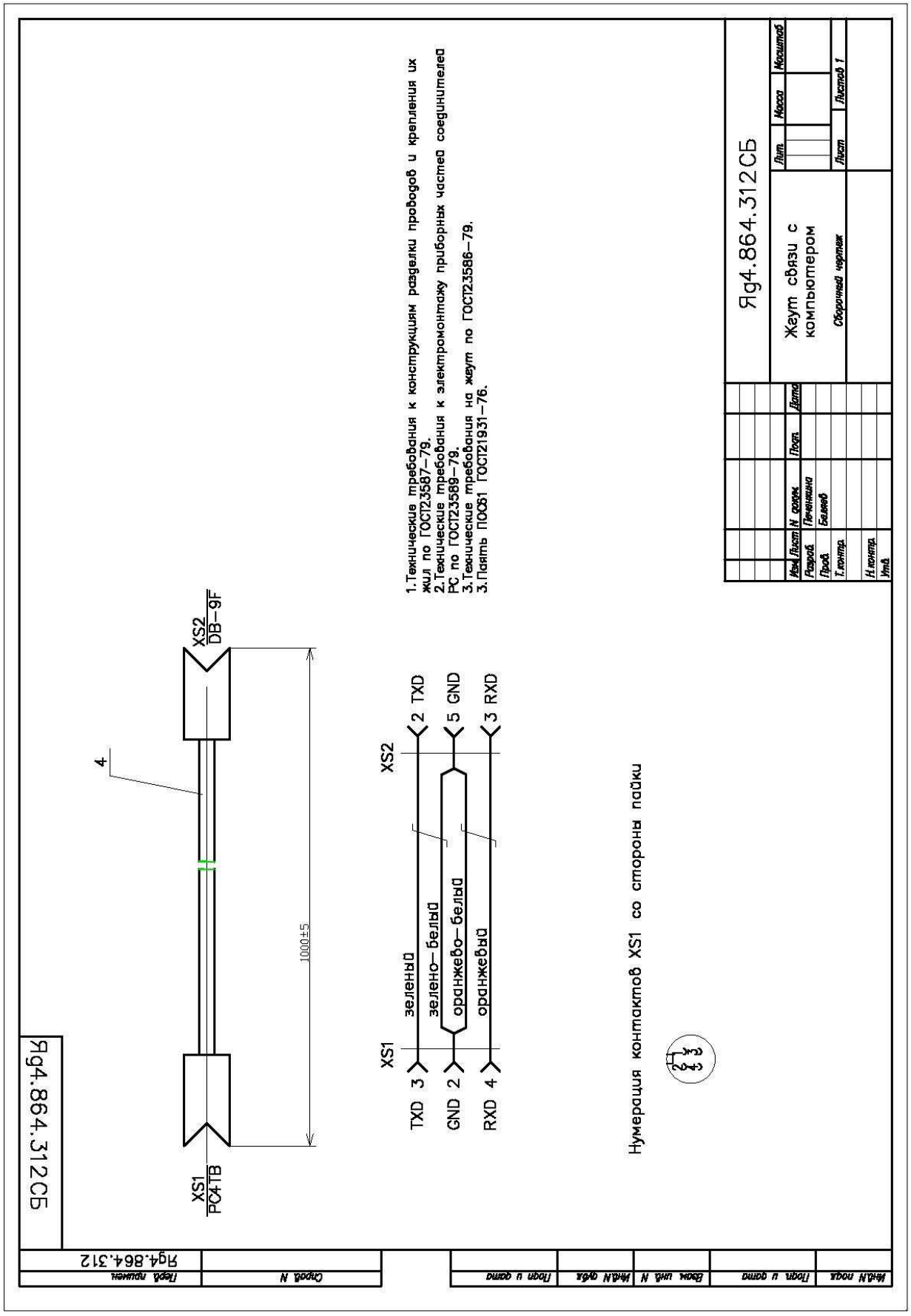


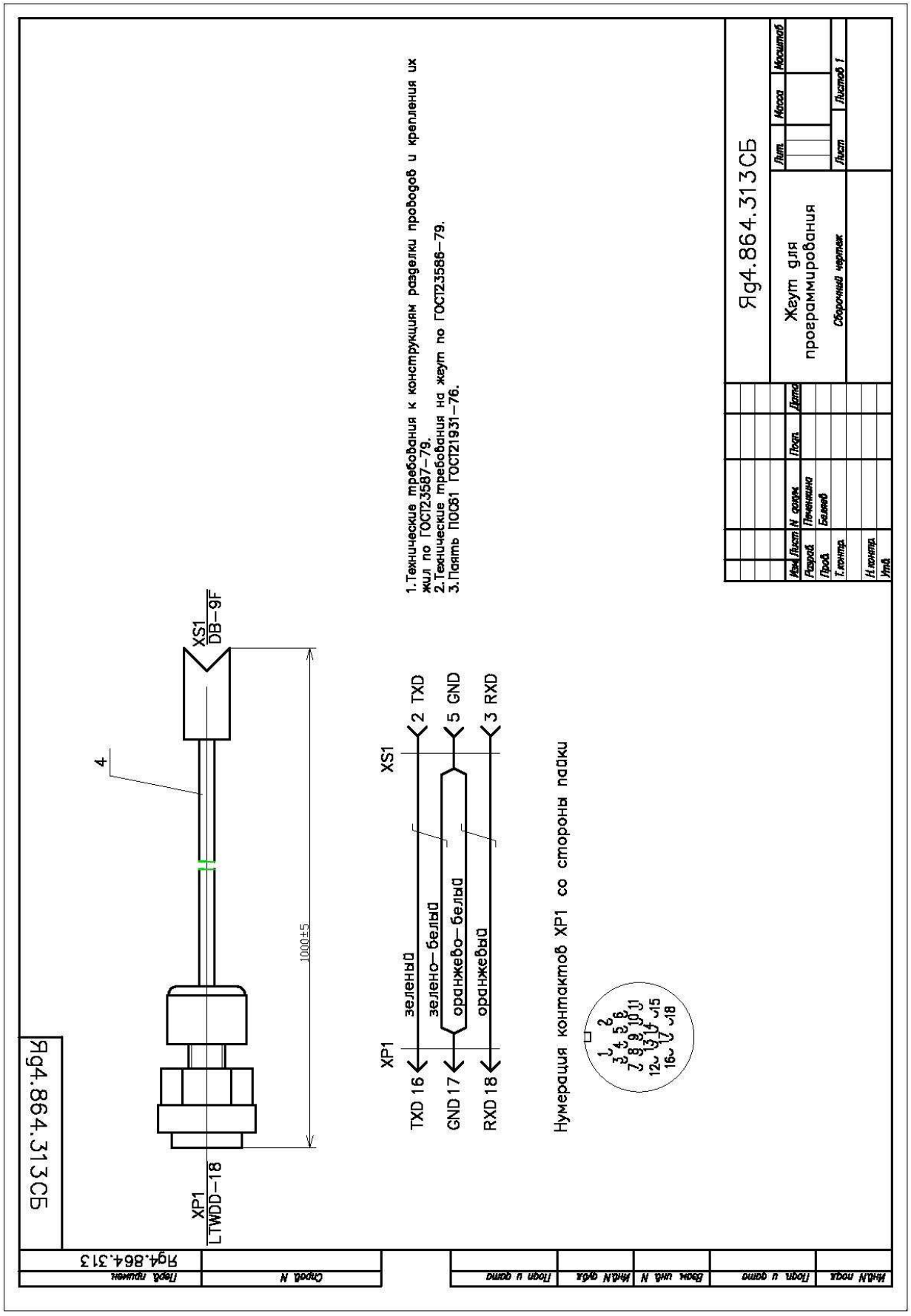

Яд4.864.308СБ
Жгут УЗ– приемник
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
Лист
Листов 1
Разраб.
Пров.
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Гименкина
Белкин
1.Технические требования к конструкциям разделки проводов и крепления их жил по ГОСТ23587–79.
2.Технические требования на жгут по ГОСТ23586–79.
3.Пакет ПО081 ГОСТ21931–76.
XS2
RPC2–12P–3S
4
1000±5
XP1
LTWDD–18
XS1
XP1
2 +8,4V_3
3 –8,4V_3
синий
коричн.
1
7
+АКК1_ЗУ
–АКК1_ЗУ
Нумерация контактов XP1 со стороны пайки
Яд4.864.308
Перв. примен.
Справ. N
Подп. и дата
Инв.N дубл.
Взам. инв. N
Подп. и дата
Инв.N подл.


Нумерация контактов XS1 со стороны пайки
1.Технические требования к конструкциям разделки проводов и крепления их жил по ГОСТ23587-79.
2.Технические требования к электромонтажу приборных частей соединителей РС по ГОСТ23589-79.
3.Пайть ПОС61 ГОСТ21931-76.
Яg4.864.310СБ
Жгут УЗ-пульт управления
Сборочный чертеж
XS2
RPC2-12P-3S
XS1
PC4TB
4
1000±5
XS1
синий
коричн.
+АКК 1
-АКК 2
XS2
1 +4,2V_4
3 -4,2V_4

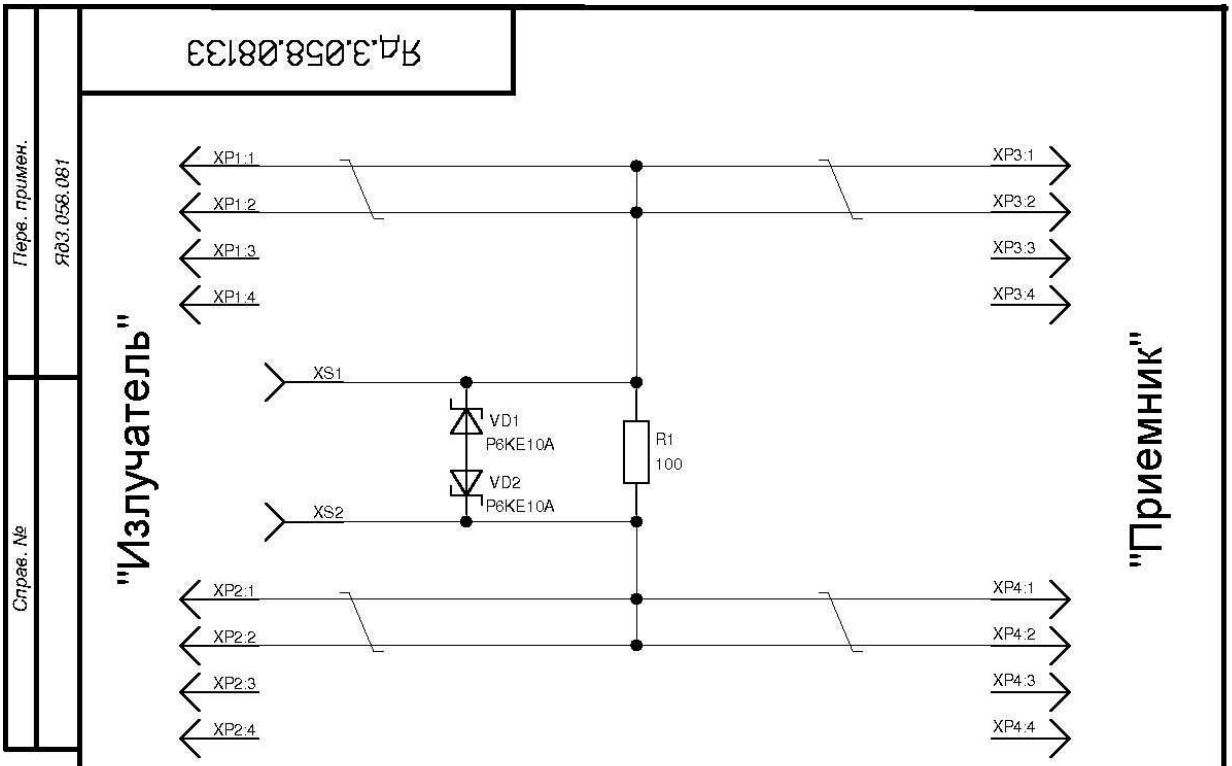

Яд6.640.220СБ
Перв. примен.
Яд6.640.220
Справ. N
Инв.N подл.
Подп. и дата
Взам. инв. N
Инв.N дубл.
Подп. и дата
Яд6.640.220СБ
Шлейф емкостной (ШЕ)
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
Лист
Листов 1
Изм. Лист N докум. Подп. Дата
Разраб. Белкин
Пров. Белкин
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
1. Технические требования к конструкциям разделки проводов и крепления их жил по ГОСТ23587-79.
2. Паять ПОС61 ГОСТ21931-76.
Обозначение | Код | l, мм
Яд6.640.220 | ШЕ-1,25 | 1250
Яд6.640.220-01 | ШЕ-2,5 | 2500
Яд6.640.220-02 | ШЕ-5,0 | 5000
Яд6.640.220-03 | ШЕ-10,0 | 10000
5
l±5
XT1
EPFM-4
Нумерация контактов разъема XT1 со стороны пайки
A
B
C
D
XT1
A
C


Яд4.864.320СБ
Жгут проверочный
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
Лист
Листов 1
Изм. Лист N докум. Подп. Дата
Разраб. Пенечкина
Пров. Белкин
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
1. Технические требования к конструкциям разделки проводов и крепления их жил по ГОСТ23587-79.
2. Технические требования к электромонтажу приборных частей соединителей РС по ГОСТ23589-79.
3. Пять ПОО61 ГОСТ21931-76.
XT1
EPFM-4
XS1
PC4TB
800±5
4
Нумерация контактов XT1 со стороны пайки
Нумерация контактов XS1 со стороны пайки
A
B
C
D
1
2
3
4
Яд4.864.320СБ
Перв. примен.
Яд4.864.320
Справ. N
Подп. и дата
Инв. N дубл.
Взам. инв. N
Подп. и дата
Инв. N подл.


Яg4.864.312СБ
XS1
PC4TB
XS2
DB-9F
4
1000±5
XS1
TXD 3
GND 2
RXD 4
зеленый
зелено-белый
оранжево-белый
оранжевый
XS2
2 TXD
5 GND
3 RXD
Нумерация контактов XS1 со стороны пайки
1.Технические требования к конструкциям разделки проводов и крепления их жил по ГОСТ23587-79.
2.Технические требования к электромонтажу приборных частей соединителей РС по ГОСТ23589-79.
3.Технические требования на жгут по ГОСТ23586-79.
3.Пакеть ПОС61 ГОСТ21931-76.
Яg4.864.312СБ
Жгут связи с компьютером
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
Лист
Листов 1
Изм. Лист N докум. Подп. Дата
Разраб. Пенешкина
Пров. Белкин
Т.контр.
Н.контр.
Утв.
Перв. примен.
Яg4.864.312
Справ. N
Инв.N подл.
Подп. и дата
Взам. инв. N
Инв.N дубл.
Подп. и дата


Яд4.864.313СБ
Жгут для программирования
Сборочный чертеж
Лит.
Масса
Масштаб
Лист
Листов 1
1. Технические требования к конструкциям разделки проводов и крепления их жил по ГОСТ23587-79.
2. Технические требования на жгут по ГОСТ23586-79.
3. Паять ПОС61 ГОСТ21931-76.
XS1
DB-9F
4
1000±5
XP1
LTWDD-18
XS1
2 TXD
5 GND
3 RXD
XP1
TXD 16
GND 17
RXD 18
зеленый
зелено-белый
оранжево-белый
оранжевый
Нумерация контактов XP1 со стороны пайки
Перв. примен.
Справ. N
Подп. и дата
Инв. N дубл.
Взам. инв. N
Подп. и дата
Инв. N подл.

Приложение Д



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R1	Резистор С2-29В-0,125-100 Ом+-0,25% ОЖ0.467.130ТУ	1	
VD1,VD2	Диод ограничительный P6KE10A	2	
XP1...XP4	Вилка (блочная) РС4ТВ АВ0.346.047ТУ		
	(АЩДК.434410.059ТУ)	4	
XS1,XS2	Разъем 4мм Banana Jack red фирмы "Pomona Electronics"	2	Farnell443-5230

Перв. примен. Ядз.058.081 Справ. № Подп. и дата Инв. № дубл. Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Вейхт		{Date}
Пров.		Беляев		
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.				

Ядз.058.081Э3

Адаптер

Схема электрическая принципиальная

Лит.	Масса	Масштаб

Лист | Листов 1

Формат А4