

Техническое описание и инструкция по эксплуатации 16-канального детектора отбоя ВТD16

1. Описание 16-канального детектора отбоя

1.1. Рабочие контроллеры и управляющий контроллер

В состав 16-канального детектора отбоя (16-channel Busy tone Detector, ВТD16) входят 12 “рабочих” контроллеров, каждый из которых управляет двумя каналами детектора, и 2 управляющих контроллера, отвечающих за интерфейс с пользователем и управление рабочими контроллерами. Каналы детектора нумеруются с 0 по 15, рабочие контроллеры нумеруются с 0 по 11; при этом контроллер 0 управляет каналами 0 и 1, контроллер 1 управляет каналами 2 и 3, и т.д.

1.2. Буферы программ

В энергонезависимой памяти ВТD16 находятся 2 буфера (буфер 0 и буфер 1), предназначенных для хранения программ, записываемых в рабочие контроллеры. Для того, чтобы обновить программу контроллера, необходимо сначала загрузить новую программу по каналу RS232 в один из буферов, а затем записать содержимое буфера в контроллер. Более подробно см. раздел 3.4. При поставке устройства в буфер 0 записана стандартная программа контроллера btdwork.asc (см. раздел 2), в буфер 1 – программа btdsmp.asc (см. Приложение 4).

1.3. Интерфейс RS232

Для подключения компьютера ВТD16 использует порт RS232 на скорости 9600 baud. Для подключения компьютера необходимо использовать стандартный 9-пиновый кабель для COM-порта. Для программирования ВТD16 может использоваться любая терминальная программа, например, NuregTerminal. Настройки терминальной программы приведены в Приложении 2.

1.4. Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс эмулирует терминал VT100. Взаимодействие с пользователем осуществляется через систему меню.

1.5. Светодиод на передней панели

Светодиод на передней панели отражает общее состояние устройства. Возможные состояния:

- во время сеанса связи по последовательному каналу – вспышки длительностью 0.1 с с паузами 0.1 с;
- между сеансами связи – светодиод горит непрерывно;
- сбой или повреждение программы – вспышки длительностью 0.5с с паузами 0.5 с.

2. Описание стандартной программы рабочего контроллера btdwork.asc

2.1. Алгоритм работы

Сигнал с линии обрабатывается четырьмя фильтрами (F0..F3), каждый из которых настроен на определенную частоту. При этом фильтры F0 и F1 отвечают за частоты сигнала занятости (они настроены на одну частоту, если сигнал одночастотный, и на разные, если сигнал двухчастотный). Фильтры F2 и F3 служат для защиты от ложного срабатывания (например, от звуков речи). Каждые 10 мс значения на выходе фильтров обновляются, и по ним принимается одно из трех решений:

- на линии присутствует тональный сигнал занятости;
- на линии присутствует другой тональный сигнал или речь;
- на линии отсутствуют сигналы (тишина).

Для принятия решения используются следующие параметры: MAXSLCLVL, MINF0LVL, MINF1LVL, MAXF2F3LVL, REL. Алгоритм принятия решения приводится ниже (здесь и далее F0LVL, F1LVL, F2LVL, F3LVL – значения на выходе соответствующих фильтров):

- На линии тишина, если $(F0LVL + F1LVL + F2LVL + F3LVL) / 4 < MAXSLCLVL$;
- Тональный сигнал занятости, если $(F0LVL \geq MINF0LVL) \text{ AND } (F1LVL \geq MINF1LVL) \text{ AND } ((F2LVL + F3LVL) / 2 < MAXF2F3LVL) \text{ AND } (F0LVL + F1LVL \geq REL * (F2LVL + F3LVL))$;
- Иначе считаем, что на линии другой тональный сигнал или речь.

В течение 1 секунды проходит 100 10-миллисекундных итераций. В конце каждой секунды принимается решение о характере сигнала, присутствовавшего в течение последней секунды. При этом используются следующие параметры: MINBUSY, MAXBUSY, MINSLC. Алгоритм принятия решения приводится ниже (здесь NBUSY, NSLC – число итераций в течение последней секунды, когда регистрировались соответственно тональный сигнал занятости и тишина):

- Тишина, если $NSLC \geq MINSLC$;

- Занятость, если $\text{MINBUSY} \leq \text{NBUSY} \leq \text{MAXBUSY}$. Установка $\text{MAXBUSY} = 100$ будет вызывать реакцию устройства на присутствие непрерывного зуммера той же частоты, что и тональный сигнал.

Блок-схемы, описывающие алгоритм работы контроллера, приведены ниже на Рис.1 и 2.

Время реакции на занятость и тишину определяется параметрами BUSYRTIME и SLCRTIME :

- Реакция на занятость происходит, если занятость фиксировалась в течение последних BUSYRTIME секунд. BUSYRTIME меняется в пределах от 0 до 100 секунд. Установка $\text{BUSYRTIME} = 0$ отключает реакцию на занятость.
- Реакция на тишину происходит, если тишина фиксировалась в течение последних SLCRTIME секунд. SLCRTIME меняется в пределах от 0 до 30000 секунд. Установка $\text{SLCRTIME} = 0$ отключает реакцию на тишину.

Тип реакции определяется параметром RCTYPE : размыкание линии, если $\text{RCTYPE} = 0$, и переполюсовка, если $\text{RCTYPE} = 1$. Длительность реакции задается параметром RLENGTH (от 0.1 до 10 с с шагом 0.1 с, т.е. $\text{RLENGTH}=15$ соответствует длительности реакции 1.5 с).

Параметр PAUSE задает время неактивности после занятия линии (от 0 до 100 с с шагом 1 с).

Параметр TALKLIMIT определяет максимальную разрешенную продолжительность соединения на линии. По истечении заданного TALKLIMIT времени линия принудительно разрывается независимо от того, есть на ней сигнал занятости или нет. TALKLIMIT меняется в пределах от 0 до 30000 секунд. Установка $\text{TALKLIMIT} = 0$ отключает данную функцию.

Все перечисленные выше параметры могут задаваться индивидуально для каждого канала и для любых групп каналов.

2.2. Сигналы светодиодов

На плате BTD16 для каждого канала имеется светодиод, отражающий состояние канала:

- В пассивном состоянии (при отсутствии тока в линии) – вспышки длительностью 0.02 с с паузами 0.98 с;
- После появления тока в линии и до истечения периода неактивности – вспышки длительностью 0.15 с с паузами 0.15 с;
- В активном режиме (по истечении времени неактивности) светодиод отражает результат последней 10 мс итерации (включен, если был обнаружен тональный сигнал занятости, и выключен в противном случае).

3. Пользовательский интерфейс

3.1. Начало сеанса связи

После того, как установлена связь с BTD16 , пользователь должен инициировать начало сеанса связи вводом кода CR (ASCII 13). После этого будет выдано приветствие и запрос на ввод пароля:

```
BTD16 Busy Tone Detector v.2.1
(C)ICON Co., 2004 www.npficon.ru
Compiled: Nov 14 2004 17:55:34
Password:
```

BTD16 имеет 2 пароля: пароль чтения и пароль чтения/записи. Пароль чтения дает доступ только к функциям диагностики, тогда как пароль чтения/записи дает доступ ко всем функциям пользовательского интерфейса BTD16 . По умолчанию пароль чтения – “read”, пароль чтения/записи – “write” (пароли чувствительны к регистру!). Пользователю дается 3 попытки ввода пароля, после чего BTD16 прерывает связь. После правильного ввода пароля на экран выводится меню верхнего уровня для этого пароля (меню “General” для пароля чтения/записи или меню “Diagnostic” для пароля чтения).

3.2. Пользование меню

3.2.1. Навигация

Строка меню выбирается вводом соответствующей цифры. Ввод “X” прекращает сеанс связи. Ввод “B” возвращает пользователя на предыдущий уровень меню.

3.2.2. Задание групп каналов и контроллеров

Во время выполнения команд меню в случае появления приглашения “Choose channels:” пользователь должен задать канал или несколько каналов, при этом номера каналов разделяются пробелами. Несколько последовательных каналов могут задаваться вводом номеров первого и последнего через ‘-’.
Пример:

```
Choose channels: 0 3 5 8-11
```

выбирает каналы 0, 3, 5, 8, 9, 10, 11. То же самое относится к заданию номеров контроллеров в случае появления приглашения "Choose controllers:".

Рис.1 Алгоритм принятия решения о характере сигнала

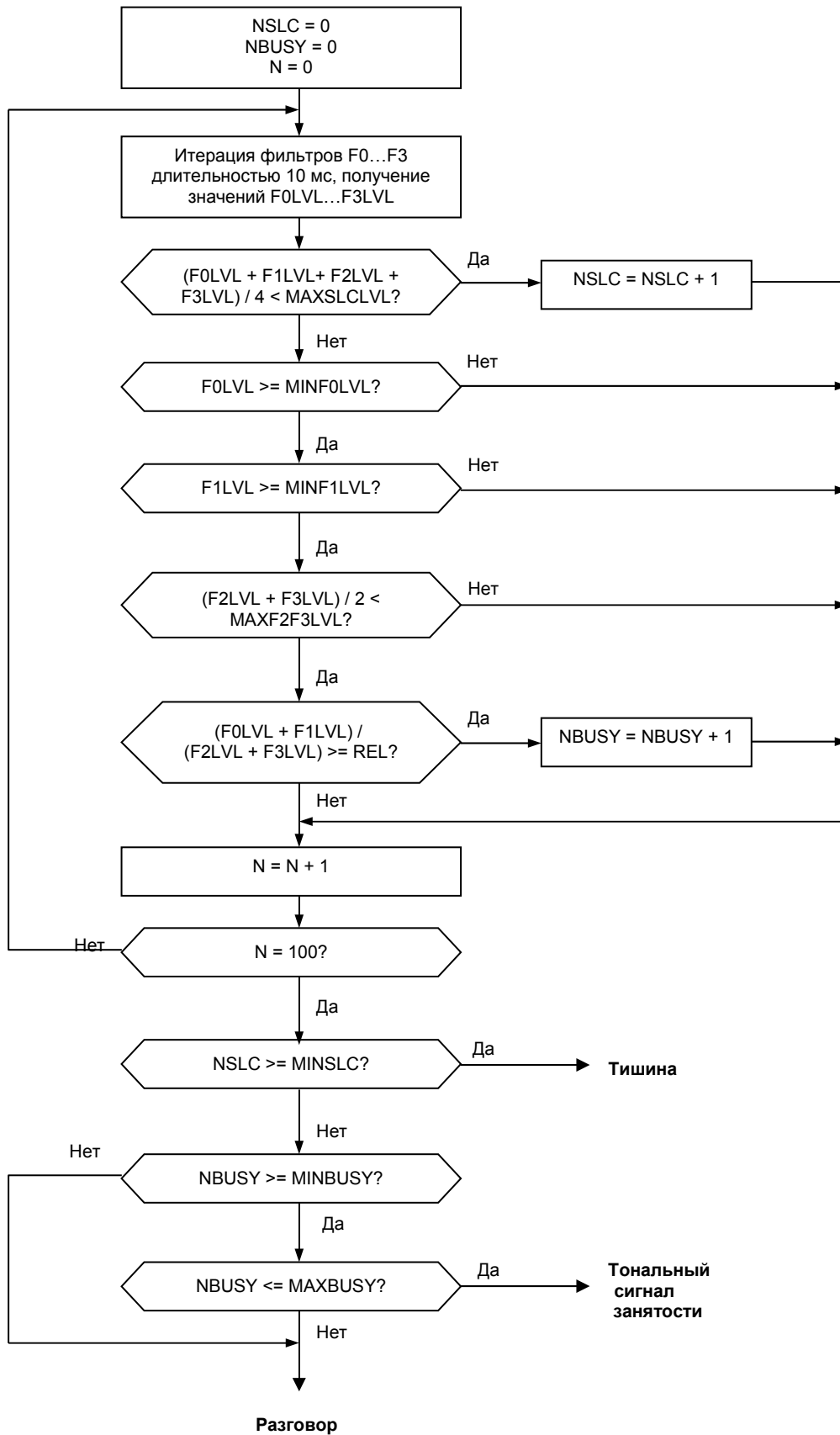
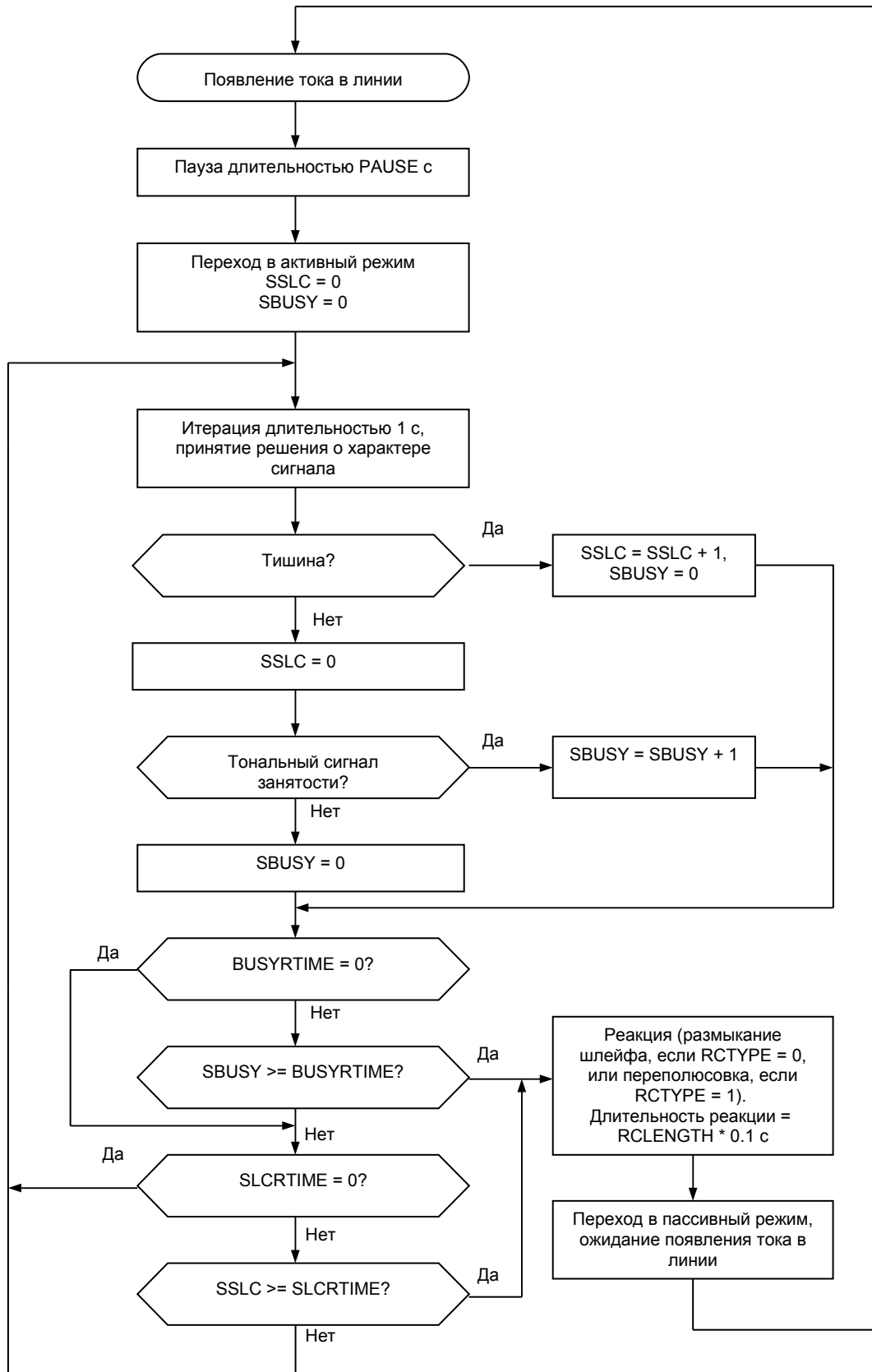


Рис.2 Алгоритм работы канала



3.2.3. Прерывание операции

Любую операцию во время сеанса связи можно прервать вводом ^C.

3.2.4. Завершение связи при неактивности пользователя

При отсутствии активности пользователя в течение более 5 минут ВТД16 разорвет связь.

3.3. Diagnostic

Функции диагностики и получения информации о настройках и состоянии каналов.

3.3.1. Diagnostic => Channels state

Просмотр текущего состояния каналов. Возможные состояния:

- STANDBY – канал пассивен (ток в линии отсутствует);
- PAUSE – канал ожидает окончания времени неактивности после занятия линии;
- ACTIVE – канал активен;
- REACTION – канал находится в состоянии выдачи сигнала реакции (разрыва или переполюсовки линии).

3.3.2. Diagnostic => Channels info

Просмотр информации о каналах. Информация включает в себя:

- данные о программе (см. раздел 3.4.3);
- значения частот фильтров F0..F3;
- значения всех параметров канала (см. раздел 2.1).

3.3.3. Diagnostic => Buffers info

Просмотр данных о программах, записанных в буферы 0 и 1 энергонезависимой памяти. Формат данных:

S:<размер> C:<контр. сумма> L:<метка>

где <размер> - длина программы в 16-ричном формате, <контр. сумма> - контрольная сумма программы, <метка> - текстовая метка, введенная пользователем при загрузке программы в буфер (см. раздел 3.4.1).

3.3.4. Diagnostic => Monitor

Функции наблюдения за состоянием каналов.

3.3.4.1. Diagnostic => Monitor => Choose channels to monitor

Выбор каналов для постановки на наблюдение. Данные о любом событии, происходящем на канале, поставленном на наблюдение, будут записаны в буфер статистики в энергонезависимой памяти (в случае, если он не заполнен до конца). Кроме этого, если событие происходит во время сеанса связи, данные о событии будут выданы на терминал. Формат сообщения о событии:

<дата><время> C<номер канала>: <событие>

Возможные события:

- OFFHOOK – появление тока в линии;
- ACTIVE – окончание периода неактивности, переход в активное состояние;
- BUSY – обнаружение сигнала занятости, переход в состояние реакции;
- SILENCE – обнаружение тишины, переход в состояние реакции;
- TALK_LIMIT – истечение максимальной длительности разговора, переход в состояние реакции;
- ONHOOK – прекращение тока в линии, переход канала в пассивное состояние.

3.3.4.2. Diagnostic => Monitor => View records

Просмотр сообщений в буфере статистики. Формат сообщений описан в разделе 3.3.4.1.

3.3.4.3. Diagnostic => Monitor => Clear records

Очистка буфера сообщений.

3.3.5. Diagnostic => Watch channels

Отладочная функция.

3.4. Program

Функции загрузки программ в энергонезависимую память, программирования рабочих контроллеров и изменения параметров каналов.

3.4.1. Program => Upload program

Загрузка программы в один из буферов в энергонезависимой памяти. После приглашения "Buffer (0 or 1):" введите номер буфера, после чего можно начинать загрузку программы. Загрузка производится посредством простой ASCII передачи. Файлы программ имеют расширение ".asc" и поставляются НПФ «Икон». После успешной загрузки программы появится приглашение "Enter label:.", в ответ на которое можно ввести метку (до 12 символов длиной), содержащую информацию о программе.

3.4.2. Program => Program controllers

Загрузка программы из буфера в контроллеры с установкой частот фильтров. В ответ на приглашение "Choose controllers:" введите номера контроллеров, которые нужно запрограммировать. В ответ на приглашение "Choose buffer (0 or 1):" введите номер буфера, в котором содержится нужная программа. В ответ на вопрос "Omit filter frequencies? (Y/N)" введите 'N', чтобы не задавать частоты фильтров (это необходимо, если Вы загружаете какую-либо специализированную программу). В противном случае введите 'Y' и затем в ответ на приглашения "C0F0:",..., "C0F3:" введите частоты фильтров для четных каналов, управляемых программируемыми контроллерами, а в ответ на приглашения "C1F0:",..., "C1F3:" введите частоты фильтров для нечетных каналов. Все частоты указываются в Гц. После этого начнется процесс программирования контроллеров.

3.4.3. Program => Modify parameters

Изменение параметров каналов. Введите номера каналов, параметры которых нужно изменить. После этого BTD16 выдаст последовательно серию приглашений на изменение параметров, описанных в разделе 2.1 (частоты фильтров F0..F3 не могут быть изменены этой командой, они задаются при программировании контроллера). Если Вы не хотите изменять значение какого-либо параметра, введите CR, не задавая значения.

Всегда устанавливайте нужные значения параметров каналов после программирования контроллера.

3.4.4. Program => Reset controllers

Сброс контроллеров. **Всегда сбрасывайте контроллер после изменения параметров каналов, которыми этот контроллер управляет.**

3.5. Settings

Настройка различных параметров работы BTD16.

3.5.1. Settings => Time

Установка новой даты и времени.

3.5.2. Settings => Passwords

Установка новых паролей. Для смены паролей необходимо сначала ввести текущий пароль чтения/записи. После этого вводятся пароли чтения и чтения записи (каждый раз BTD16 требует повторно ввести пароль для подтверждения). Пароли чувствительны к регистру, длина пароля – от 0 до 8 знаков. **Не устанавливайте один и тот же пароль для чтения и чтения/записи, т.к. он будет интерпретироваться как пароль чтения.**

3.5.3. Settings => Clock calibration

Задание величины коррекции часов. Величина коррекции задается в пределах от 0 до 63 и рассчитывается по следующему алгоритму:

- по величине ухода часов вперед или назад вычисляется абсолютная величина коррекции в пределах от 0 до 31 с шагом 1. При этом каждый шаг соответствует уходу часов вперед или назад на 10.7 с в месяц;
- если часы отстают, к полученной величине прибавляется 32.

При поставке устройства установлена нулевая величина коррекции.

Приложение 1. Схема разводки 25-парных кабелей с разъемом “Amphenol”

Каналы ВТD16 включаются в разрыв 2-проводной соединительной линии между городской АТС и УАТС. Сигналы РВХхА, РВХхВ подключаются к линии УАТС, сигналы СОхА, СохВ подключаются к линии городской АТС (х – номер канала).

Провод	Вывод разъема	Сигнал	
		Линии 0-7	Линии 8-15
Бело-синий	26	PBX0A	PBX8A
Сине-белый	1	PBX0B	PBX8B
Бело-оранжевый	27	CO0A	CO8A
Оранжево-белый	2	CO0B	CO8B
Бело-зеленый	28	PBX1A	PBX9A
Зелено-белый	3	PBX1B	PBX9B
Бело-коричневый	29	CO1A	CO9A
Коричнево-белый	4	CO1B	CO9B
Бело - серый	30	PBX2A	PBX10A
Серо - белый	5	PBX2B	PBX10B
Красно-синий	31	CO2A	CO10A
Сине-красный	6	CO2B	CO10B
Красно-оранжевый	32	PBX3A	PBX11A
Оранжево-красный	7	PBX3B	PBX11B
Красно-зеленый	33	CO3A	CO11A
Зелено-красный	8	CO3B	CO11B
Красно-коричневый	34	PBX4A	PBX12A
Коричнево-красный	9	PBX4B	PBX12B
Красно - серый	35	CO4A	CO12A
Серо - красный	10	CO4B	CO12B
Черно-синий	36	PBX5A	PBX13A
Сине-черный	11	PBX5B	PBX13B
Черно-оранжевый	37	CO5A	CO13A
Оранжево-черный	12	CO5B	CO13B
Черно-зеленый	38	PBX6A	PBX14A
Зелено-черный	13	PBX6B	PBX14B
Черно-коричневый	39	CO6A	CO14A
Коричнево-черный	14	CO6B	CO14B
Черно - серый	40	PBX7A	PBX15A
Серо - черный	15	PBX7B	PBX15B
Желто-синий	41	CO7A	CO15A
Сине-желтый	16	CO7B	CO15B
Желто-оранжевый	42		
Оранжево-желтый	17		
Желто-зеленый	43		
Зелено-желтый	18		
Желто-коричневый	44		
Коричнево-желтый	19		
Желто - серый	45		
Серо - желтый	20		
Фиолетово-синий	46		
Сине-фиолетовый	21		
Фиолетово-оранжевый	47		
Оранжево-фиолетовый	22		
Фиолетово-зеленый	48		
Зелено-фиолетовый	23		
Фиолетово-коричневый	49		
Коричнево-фиолетовый	24		
Фиолетово - серый	50		
Серо - фиолетовый	25		

Приложение 2. Подключение PC к BTD16

Для подключения к PC используется стандартный 9-пиновый кабель для COM-порта. Для программирования BTD16 может использоваться любая терминальная программа.

Настройки терминальной программы:

- Параметры COM-порта – 9600 baud, 8N1
- Тип терминала – VT100;
- Управление потоком данных: отсутствует.

Пример: настройки программы HyperTerminal

В меню «Файл» выберите пункт «Свойства».

1) На закладке «Подключение к» нажмите на кнопку «Настройка...». В появившемся диалоге введите:

- Скорость (бит/с): 9600
- Биты данных: 8
- Четность: нет
- Стоповые биты: 1
- Управление потоком: нет

2) На закладке «Настройка» введите:

- Эмуляция терминала: VT100

Приложение 3. Параметры каналов для наиболее распространенных типов сигнала занятости

1) 425 Гц, 0.5с/0.5с

F0=425 F1=425 F2=700 F3=700
 MINF0LVL=80 MINF1LVL=80 MAXF2F3LVL=60 REL=3
 MAXSLCLVL=20 MINBUSY=31 MAXBUSY=100 MINSLC=95

2) 480 + 620 Гц, 0.5с/0.5с или 0.25с/0.25с

F0=480 F1=620 F2=810 F3=1050
 MINF0LVL=32 MINF1LVL=32 MAXF2F3LVL=32 REL=2
 MAXSLCLVL=20 MINBUSY=31 MAXBUSY=100 MINSLC=95

Параметры BUSYRTIME, SLCRTIME, PAUSE, RCTYPE, RCLENGTH, TALKLIMIT оставляются на усмотрение пользователя.

Для получения параметров обработки сигнала занятости другого типа необходимо обратиться в НПФ «Икон», указав параметры сигнала. В случае, если параметры сигнала неизвестны, необходимо прислать либо образец сигнала в формате WAV, либо образец сигнала, снятый с линии средствами BTD16 (см. Приложение 5).

При поставке все каналы рассчитаны на сигнал занятости 425 Гц, 0.5с/0.5с, начальная пауза – 15с, время реакции на занятость – 8с, реакция на тишину отсутствует, реакция разрывом шлейфа длительностью 1.5с. Параметры каналов:

F0=425 F1=425 F2=700 F3=700
 MINF0LVL=80 MINF1LVL=80 MAXF2F3LVL=60 REL=3
 MAXSLCLVL=16 MINBUSY=31 MAXBUSY=100 MINSLC=95
 BUSYRTIME=8 SLCRTIME=0 PAUSE=15 RCTYPE=0
 RCLENGTH=15 TALKLIMIT=0

Приложение 5. Получение образца сигнала занятости с неизвестными параметрами

В случае, если параметры сигнала занятости на линии неизвестны и нет возможности получить оцифровку сигнала в формате WAV, для получения образца сигнала можно воспользоваться средствами BTD16. Для этого:

- запишите в контроллер нужного канала программу btdsmp.asc (не задавайте частоты фильтров и параметры каналов);
- откройте лог-файл терминальной программы;
- когда на нужном канале появится сигнал занятости, выберите команду меню Diagnostic => Monitor => Watch channels. На приглашение "Select channels:" введите номер канала, на котором присутствует сигнал занятости. На приглашение "Choose registers:" введите "0-31";
- через 20-30 секунд остановите вывод информации, нажав любую клавишу, и закройте лог-файл;
- отправьте лог-файл в НПФ «Икон».