

**Аппаратура гибкого мультиплексора «Маком-МХ»**

**Терминал абонентский универсальный  
ТАУ-4**

**ТУ 6650-003-33433783-2008**

**Руководство по эксплуатации**



---

## СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
2.1 Электрические параметры.....	5
2.2 Электропитание.....	5
2.3 Конструкция .....	6
3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	7
4 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ .....	8
4.1 Сервисный порт RS-232 .....	8
4.2 Нумерация комплектов.....	8
4.3 Работа абонентского комплекта .....	8
4.4 Работа комплекта канала ТЧ.....	9
5 ПРОТОКОЛЫ СИГНАЛИЗАЦИИ.....	10
5.1 Протокол сигнализации «ТДН-2600», «ТДН-2100».....	10
5.2 Протокол сигнализации «ТДН-600/750» .....	10
5.3 Протоколы селективной связи ПСС-DTMF, ПСС-600.....	11
5.4 Протокол сигнализации «Ручной канал».....	11
5.5 Протокол сигнализации ССС.....	12
6 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ В ТЕРМИНАЛЬНОМ РЕЖИМЕ.....	14
6.1 Описание меню «help».....	14
6.2 Режим конфигурирования.....	14
7 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА .....	16
7.1 Основные узлы ТАУ-4.....	16
7.2 Принцип работы основных узлов ТАУ-4 .....	16
8 СМЕНА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	17
8.1 Смена программного обеспечения при помощи терминальной программы. ....	17
8.2 Смена программы при помощи служебной программы flash.exe. ....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Назначение контактов разъемов .....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Сборочный чертеж.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Примеры конфигурирования.....	21
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	24

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Терминал абонентский универсальный четырехканальный (ТАУ-4) предназначен для организации телефонной связи между местными и удаленными абонентами по стандартным каналам тональной частоты с четырехпроводными аналоговыми окончаниями. Предусмотрена также возможность подключения ТАУ-4 к шестипроводным окончаниям каналообразующей аппаратуры с выделенными цепями сигнализации постоянным током (E&M, Тип 5). ТАУ-4 может работать совместно с любой аппаратурой, поддерживающей стандартные протоколы трансляторов дальнего набора на станционной стороне (ТДН-С); при этом ТАУ-4 заменяет абонентские комплекты ТДН. ТАУ-4 может работать с аппаратурой сетевой служебной связи и с аналогичными устройствами на каналах ТЧ группового пользования по протоколу селективной связи ПСС-DTMF, обеспечивая входящую и исходящую связь с абонентами, каждому из которых присвоен индивидуальный номер (до 100 абонентов на общем канале). Абоненты ТАУ-4 имеют возможность произвольного выхода на каналы ТЧ и на других местных абонентов посредством набора номера.

К ТАУ-4 может быть подключено до четырех четырехпроводных или шестипроводных окончаний каналообразующей аппаратуры и до четырех абонентских устройств системы ЦБ (без набора номера или с импульсным/тональным набором номера).

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 Электрические параметры

2.1.1 Затухание несогласованности входного и выходного сопротивления по отношению к активному сопротивлению 600 Ом четырехпроводных окончаний (комплекта канала ТЧ) составляет:

- в диапазоне частот от 0,3 до 0,5 кГц не менее 14 дБ,
- в диапазоне частот от 0,5 до 2,5 кГц не менее 18 дБ,
- в диапазоне частот от 2,5 до 3,4 кГц не менее 14 дБ.

2.1.2 Затухание несогласованности входного и выходного сопротивления по отношению к активному сопротивлению 600 Ом двухпроводных окончаний (комплекта АК) составляет:

- в полосе частот от 0,3 до 0,6 кГц не менее 12 дБ;
- в полосе частот от 0,6 до 3,4 кГц не менее 15 дБ.

2.1.3 Номинальные уровни сигналов на частоте 1020 Гц на входе и выходе комплекта канала ТЧ:

- на входе четырехпроводного окончания плюс 4 дБм;
- на выходе четырехпроводного окончания минус 13 дБм.

2.1.4 Номинальные уровни сигналов на частоте 1020 Гц на входе и выходе комплекта канала ТЧ при установленных уровнях приема/передачи 0/-6 дБм:

- на входе четырехпроводного окончания 0 дБм;
- на выходе четырехпроводного окончания минус 6 дБм.

2.1.5 Остаточное затухание канала:

- в направлении от входа четырехпроводного окончания до двухпроводного окончания составляет  $9,5 \pm 0,4$  дБ;
- в направлении от двухпроводного окончания до выхода четырехпроводного окончания составляет  $13 \pm 0,4$  дБ.

2.1.6 Порог перегрузки в каналах составляет не менее 3,14 дБм0.

2.1.7 Защищенность от переходных влияний между каналами не менее 70 дБ.

2.1.8 Псофометрическая мощность шума в каналах, нагруженных на сопротивление 600 Ом составляет не более минус 65 дБм0.

2.1.9 Питающее напряжение абонентского шлейфа комплекта АК составляет  $60 \pm 6$  В.

2.1.10 Ток абонентского шлейфа комплекта АК составляет 25-30 мА.

2.1.11 Максимально допустимое сопротивление абонентского шлейфа не более 3 кОм.

2.1.12 Напряжение индукторного вызова – не менее 70 В эфф.

### 2.2 Электропитание

2.2.1 Электропитание терминала осуществляется от первичного источника постоянного тока с заземленным положительным полюсом напряжением от 24 В до 60 В.

2.2.2 Потребляемая мощность не более 20 ВА.

2.2.3 В целях пожаробезопасности ввод напряжения первичного источника электропитания снабжен термистором.

2.2.4 Параметры и назначение выходных напряжений вторичного источника электропитания терминала следующие:

- + $(3.3 \pm x)$  В – питание цифровых микросхем;
- + $(5 \pm 0,1)$  В – питание цифровых микросхем и кофидеков;
- $(5 \pm 0,05)$  В – питание кофидеков;
- $(60 \pm 6)$  В – питание абонентских комплектов.

## 2.3 Конструкция

2.3.1 Конструктивно терминал ТАУ-4 размещен в железном корпусе размерами 220x155x45 мм.

2.3.2 На передней стенке корпуса размещены слева направо четыре группы по три индикатора, сигнализирующих о состоянии комплектов (замыкании абонентского шлейфа, наличии сигнальной частоты в канале на приеме и передаче), кнопка сброс, индикатор вторичного питания (+3.3В), выключатель питания.

2.3.3 На задней стенке корпуса слева направо установлены разъем подключения электропитания – минус (24...60В), порт RS-232 для программирования терминала, два разъема типа DB-25, на крайний правый разъем DB-25 выведены шестипроводные окончания комплектов ТЧ, на второй разъем DB-25 выведены двухпроводные окончания абонентских комплектов и контакт сигнализации. Назначение контактов разъемов приведено в Приложении А.

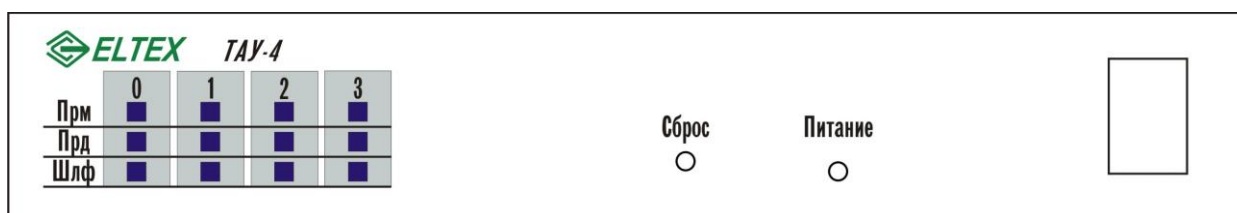


Рисунок 1 – Передняя панель ТАУ-4

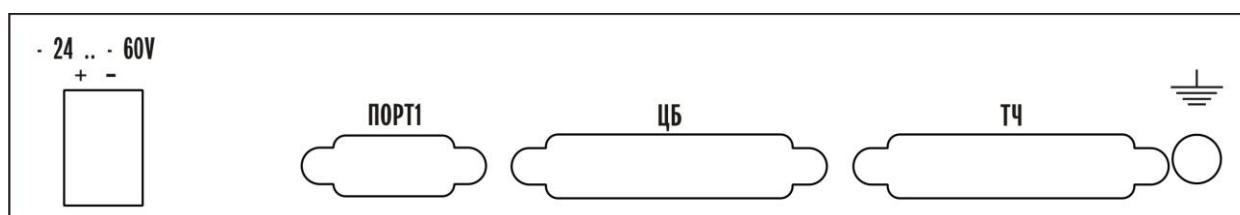


Рисунок 2 – Задняя панель ТАУ-4

### **3 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Терминал абонентский ТАУ-4 предназначен для круглосуточной работы в помещении при температуре окружающего воздуха от минус 10°С до +45°С и влажности не более 80%.

## 4 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

### 4.1 Сервисный порт RS-232

Установка режимов комплекта канала ТЧ и абонентского комплекта (выбор частоты и способа сигнализации, выбор протокола и настройка его параметров, присвоение номеров абонентам группового канала ТЧ при селективной связи) производится независимо для каждого комплекта с помощью сервисной ПЭВМ через порт RS232. Перед подключением к порту ТАУ-4 компьютера корпус последнего необходимо надежно соединить с клеммой «+» ввода источника первичного питания ТАУ-4.

Для установки режимов используется стандартная терминальная программа с параметрами порта связи:

- скорость обмена: 115200 бит/сек;
- формат данных: 8 бит, бит четности – отсутствует, стоп-бит – один, управление потоком – нет.

Все запрограммированные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти ТАУ-4.

### 4.2 Нумерация комплектов

В ТАУ-4 принята следующая нумерация комплектов, используемая при программировании «прямого номера» и при наборе абонентом номера другого комплекта:

Комплект канала ТЧ0	«1»
Комплект канала ТЧ1	«2»
Комплект канала ТЧ2	«3»
Комплект канала ТЧ3	«4»
Комплект абонента АК0	«5»
Комплект абонента АК1	«6»
Комплект абонента АК2	«7»
Комплект абонента АК3	«8»

### 4.3 Работа абонентского комплекта

К абонентскому комплекту (АК) ТАУ-4 могут быть подключены стандартные телефонные аппараты с тональным или импульсным набором. Режим работы АК (алгоритм работы по входящей от комплекта связи) определяется на этапе конфигурирования.

При сброшенном режиме «НАБОР» абонент АК при занятии выходит на фиксированный канал ТЧ (АК0 на ТЧ0 и т.д.). При установленном режиме «НАБОР» абонент выходит на комплект (ТЧ или АК) с номером, указанным в параметре «Прямой номер». В обоих случаях при выходе на канал ТЧ с протоколом ПСС-DTMF производится автонабор номера из параметра «Донабор», если таковой установлен.

Если в режиме «НАБОР» параметр «Прямой номер» отсутствует, АК переходит в режим входящего набора, абоненту подается звуковой сигнал «Готовность к набору» (формируется ТАУ-4). От абонента требуется набрать номер требуемого комплекта. При наборе несуществующего номера или при таймауте набора номера АК переходит в режим «Выдача сигнала ОШИБКА», абонент должен положить трубку.

При выходе на свободный АК абонент получит сигнал «Контроль посылки вызова», а вызываемый АК – сигнал индукторного вызова. При ответе вызываемого АК оба абонента переходят в режим разговора до момента отбоя одного из абонентов, после чего другому абоненту будет выдаваться сигнал «Занято». При выходе на занятый АК абонент сразу получит сигнал «Занято».

При выходе на свободный канал ТЧ дальнейшая работа определяется алгоритмом работы установленного в данном комплекте ТЧ протокола. При выходе на занятый другим АК комплект канала ТЧ данный АК переходит в режим разговора по данному каналу (без перерыва связи для другого АК) без возможности набора номера, при этом набор DTMF может прозрачно транслироваться в канал.

Вызов АК может дублироваться на внешнем устройстве. Для этого нужно установить параметр «Внешний вызов» данного комплекта, а устройство подключить к контактам «Сигнализация» разъема «ЦБ». В исходном состоянии контакты 2,14 – нормально разомкнуты, контакты 2,15 – нормально замкнуты. При вызове комплекта (или комплектов, так как их может быть несколько) контакты 2,14 будут замыкаться на 1.2 секунды и размыкаться на 2.4 секунды, а контакты 2,15 соответственно будут размыкаться на 1.2 секунды и замыкаться на 2.4 секунды.

#### 4.4 Работа комплекта канала ТЧ

К комплекту ТЧ подключаются 4х-проводные окончания каналообразующей аппаратуры с номинальными уровнями приема. Уровни конфигурируются программно. Возможные варианты: прием +4,3 дБ и передачи минус 13 дБ, приема 0 дБ и передачи минус 6 дБ, приема 0 дБ и передачи 0 дБ.

ТАУ-4 позволяет организовывать переходные устройства (ПУ) без использования внешних устройств. Переходное устройство – развязывающий блок на несколько направлений для организации группового канала ТЧ на основе нескольких. В каждое направление (канал) поступает суммарный сигнал остальных направлений.

Определены следующие виды работы в этом режиме:

- 1) 0,1,2,3 – стандартная конфигурация, все комплекты независимы;
- 2) 0+1,2,3 – сигнал со входа канала ТЧ0 поступает в канал ТЧ1 и наоборот. Суммарный сигнал поступает на комплект ТЧ0 ТАУ-4. Протокол комплекта ТЧ1 должен быть «Выключен»;
- 3) 0+1,2+3 – аналогично п. 2 для каналов 2, 3. Протокол комплектов ТЧ1 и ТЧ3 должен быть «Выключен».
- 4) 0+1+2,3 – аналогично п. 2, для каналов 1 и 2. Протокол комплектов ТЧ1 и ТЧ2 должен быть «Выключен».

Поступающий из канала вызов может направляться на один или несколько АК. Установка номеров вызываемых АК определяется при программировании конкретного протокола. Ответ на вызов осуществляет первый АК, поднявший трубку. Если вызываемый АК находится в разговоре с другим АК, производится автоответ и оба АК переходят в разговор с каналом ТЧ. Если АК занят разговором с другим каналом ТЧ, вызов на данный АК теряется.

Основным параметром комплекта является протокол сигнализации. В данной версии ТАУ-4 поддерживаются следующие протоколы:

- 0) Выключен
- 1) ТДНИ абонентский, рабочая частота 2600 Гц
- 2) ТДНИ абонентский, рабочая частота 2100 Гц
- 3) ТДНУ двусторонний, рабочие частоты 600+750 Гц
- 4) ПСС-DTMF, рабочая частота 2600 Гц
- 5) ПСС-600, рабочая частота 600 Гц
- 6) Ручной канал (МБ), рабочая частота 600 Гц
- 7) Ручной канал (МБ), рабочая частота 2100 Гц
- 8) Ручной канал (МБ), рабочая частота 2600 Гц
- 9) ССС
- 10) Тестовый

Тестовый протокол может использоваться для проверки комплекта. При получении из канала частоты 2100 Гц комплект выдает частоту 2600 Гц, при получении 2600 Гц – выдает 2100 Гц.

## 5 ПРОТОКОЛЫ СИГНАЛИЗАЦИИ

### 5.1 Протокол сигнализации «ТДН-2600», «ТДН-2100»

5.1.1 Рабочими частотами являются 2600 Гц или 2100 Гц, далее просто частота.

5.1.2 Установление входящего соединения производится следующим образом:

Во время вызова абонента ТАУ-4 станционная сторона передает в канал послышки частоты. Длительность импульсов и пауз между ними соответствует вызывному сигналу станции (например, длительность импульса – 1 с, длительность паузы – 3 с). По приему этих импульсов ТАУ-4 вырабатывает сигнал индукторного вызова, передаваемый на назначенные абонентские устройства, указанные в параметре «Выход на АК».

При ответе абонента в сторону станции передается сигнал «*ответ*» – импульс частоты длительностью  $(200 \pm 15)$  мс и подключается разговорный тракт.

При отбое удаленного абонента из станции в сторону абонента ТАУ-4 выдается акустический сигнал «*занято*», после которого абонент должен положить трубку аппарата.

При отбое абонента ТАУ-4 в сторону станции передается сигнал «*освобождение*» – импульс частоты длительностью  $(700 \pm 5)$  мс, и разговорный тракт разрывается.

5.1.3 Установление исходящего соединения производится следующим образом:

При выходе на комплект абонента в сторону станции по каналу ТЧ передается сигнал «*занятие*» – импульс частоты длительностью  $(200 \pm 2)$  мс. Станция по приему данного импульса выдает в сторону абонента акустический сигнал «*ответ станции*». При импульсном способе передачи номера абонентом ТАУ-4 в канал в сторону станции транслируются импульсы набора номера на рабочей частоте.

Если станционный комплект сконфигурирован для приема тонального набора, то абонент ТАУ-4 может передать номер сигналом DTMF. Набор DTMF прозрачно транслируется с телефонного аппарата в канал ТЧ.

Алгоритмы отбоя удаленного и местного абонента соответствуют пункту 5.1.2.

Параметры импульсов сигнализации по передаче и приему могут быть изменены при программировании режимов работы комплекта данного канала ТЧ.

### 5.2 Протокол сигнализации «ТДН-600/750»

5.2.1 Рабочим сигналом является наличие двух частот 600 Гц и 750 Гц – далее частота.

5.2.2 Установление входящего соединения производится следующим образом:

При входящем занятии в ТАУ-4 станционная сторона передает в канал импульс частоты длительностью 100 мс. По приему данного импульса данный комплект ТЧ ТАУ-4 переходит в режим входящего занятия (если не указан параметр «Выход на АК»), что позволяет донабрать номер конкретного абонента, либо в режим входящего вызова соответствующих комплектов АК.

В режиме входящего набора при приеме в коде DTMF цифры или двух цифр (в зависимости от настройки Номеров) начинается вызов комплектов АК, соответствующих данному номеру. Форма вызывного сигнала формируется автоматически – импульс 1,2 с, пауза 3,5 с.

При вызове абонента в данном протоколе формируется сигнал «Контроль послышки вызова» частотой 425 Гц в сторону канала ТЧ (удаленной АТС).

При ответе абонента в сторону станции передается сигнал «*ответ*» – импульс частоты длительностью  $(100 \pm 15)$  мс и подключается разговорный тракт.

При отбое удаленного абонента из станции в сторону абонента ТАУ-4 должен быть выдан сигнал «*освобождение*» – импульс частоты длительностью не менее 250 мс, после канал отключится от комплекта АК, абонент услышит сигнал «*занято*» и положит трубку аппарата.

При отбое абонента ТАУ-4 в сторону станции передается сигнал «*освобождение*» – импульс частоты длительностью  $(700 \pm 5)$  мс, и разговорный тракт разрывается.

### 5.2.3 Установление исходящего соединения производится следующим образом:

При выходе на комплект абонента в сторону станции по каналу ТЧ передается сигнал «занятие» – импульс частоты длительностью  $(100\pm 2)$  мс. Станция передает по каналу в сторону абонента акустический сигнал «ответ станции». При импульсном способе передачи номера абонентом ТАУ-4 в канал в сторону станции транслируются импульсы набора номера на несущей частоте.

Если стационарный комплект сконфигурирован для приема тонального набора, то абонент ТАУ-4 может передать номер сигналом DTMF. Набор DTMF прозрачно транслируется с телефонного аппарата в канал ТЧ.

Алгоритмы отбоя удаленного и местного абонента приведены в пункте 5.2.2.

Параметры импульсов сигнализации по передаче и приему могут быть изменены при программировании режимов работы комплекта данного канала ТЧ.

## 5.3 Протоколы селективной связи ПСС-DTMF, ПСС-600

Протоколы селективной связи ПСС-DTMF и ПСС-600 позволяют организовать на одном групповом канале ТЧ режим распределенного коммутатора. План нумерации протоколов предусматривает 100 номеров абонентов (от 0 до 99) для каждого канала ТЧ группового пользования. Закрепление номеров за комплектами абонентов, а также изменение параметров сигнализации производится при программировании режимов работы данного комплекта канал ТЧ. За каждым комплектом закрепляется от 1 до 8 номеров, что позволяет организовывать несколько групп вызова по каналу групповой связи.

Протокол функционирует следующим образом.

При занятии абонентом комплекта ожидается набор от абонента 2 цифр – селективного номера другого устройства (абонента) на групповом канале. Этот номер может быть фиксировано прописан в параметрах АК (см. п.4.2). Абонент имеет возможность прослушать канал, но разговорный тракт от абонента в канал выключен (для устранения возможного прохождения набора DTMF в канал). После получения 2 цифр в канал подается импульс «занятие» частотой 2600 Гц для протокола ПСС-DTMF, или 600 Гц для протокола ПСС-600, и длительностью  $(500\pm 2)$  мс и осуществляется набор этих 2 цифр кодом DTMF. Если номер принят и идентифицирован аппаратурой, подключенной к данному каналу, в ответ в канал подается квитирующий акустический сигнал частоты 425 Гц длительностью 200 мс от комплекта вызываемого абонента, а вызываемому абоненту формируется вызывной сигнал. При ответе вызываемого абонента вызываемому абоненту подается акустический сигнал в виде безынтервального пакета из двух последовательных импульсов частоты 800 и 1000 Гц длительностью 200 мс каждый.

При отбое любого из абонентов в канал подается акустический сигнал в виде безынтервального пакета из двух последовательных импульсов частоты 1000 Гц и 800 Гц длительностью 200 мс каждый.

При таймауте вызова абонента в канал выдается кратковременный акустический сигнал (3 100 мс импульса частоты 425 Гц со 100 мс паузами).

При входящем занятии комплекта (получении импульса 2600 Гц для протокола ПСС-DTMF, или 600 Гц для протокола ПСС-600, длительностью не менее 300 мс) ожидается прием 2 цифр DTMF в течении 5 сек. При получении цифр производится сверка с номерами селективной связи комплекта и при совпадении производится вызов привязанных к номеру комплектов АК. В противном случае комплект переходит на ожидание нового вызова.

## 5.4 Протокол сигнализации «Ручной канал»

5.4.1 В режиме входящей связи по протоколу «Ручной канал» ТАУ-4 принимает на входе (цепь ПРМ) одиночную посылку сигнальной частоты 2100 Гц (600, 2600 Гц), длительностью не менее 500 мс, и формирует вызывной сигнал на ТА (0.8с – индуктор, 3.2с – пауза). В сторону вызываемого абонента (цепь ПРД) передается сигнал КПВ. Таймаут ответа на вызов составляет 180с. При «неответе» – вызывной сигнал и КПВ прекращаются. При ответе на вызов – включается разговорный тракт ТА – стык ТЧ.

5.4.2 В режиме исходящей связи при выходе на канал ТЧ, в канал (цепь ПРД) однократно передается вызывная посылка сигнальной частоты 2100Гц (600, 2600 Гц) длительностью 1с. По окончании вызывной посылки включается разговорный тракт ТА – стык ТЧ.

## 5.5 Протокол сигнализации ССС

Протокол ССС позволяет организовать на одном групповом канале ТЧ режим распределенного коммутатора. Вызов пункта осуществляется частотой. Каждому пункту назначается определенная частота из фиксированного ряда – всего 22 частоты. Эта частота называется селективной. Частота должна выдаваться минимально фиксированное время (конфигурируется). Максимальное время выдачи частоты также конфигурируется.

Назначение частоты осуществляется при выборе протокола ССС. Доступны следующие частоты (в Гц):

- 1) 540 (312)
- 2) 660 (313)
- 3) 780 (314)
- 4) 900 (315)
- 5) 1020 (321)
- 6) 1140 (322)
- 7) 1260 (323)
- 8) 1380 (324)
- 9) 1500 (325)
- 0) 1620 (331)
- q) 1740 (332)
- w) 1860 (333)
- e) 1980 (334)
- r) 2100 (335)
- t) 2220 (341)
- y) 2340 (342)
- u) 2580 (343)
- i) 2700 (344)
- o) 2820 (345)
- p) 2940 (351)
- a) 3060 (352)
- s) 3180 (353)

Выбор нужной частоты (при исходящем вызове) из ряда селективных частот осуществляется набором определенной 3-значной последовательности (значение в скобках).

### 5.5.1 Установление входящего соединения производится следующим образом:

При входящем занятии в ТАУ-4 станционная сторона передает в канал импульс частоты заданной длительности. Если частота принята и идентифицирована, то в ответ в канал подается квитирующий акустический сигнал частотой 425 Гц длительностью 400 мс от комплекта вызываемого абонента. Комплект ТЧ ТАУ-4 переходит в режим входящего вызова соответствующих комплектов АК (список вызываемых АК устанавливается в параметре протокола канала ТЧ «Выход на АК»), вызываемому абоненту формируется вызывной сигнал.

При вызове абонента в данном протоколе может формироваться сигнал «Контроль посылки вызова» частотой 425 Гц в сторону канала ТЧ (удаленной АТС). Выдача КПВ контролируется параметром комплекта ТЧ «Выдача КПВ»: 0 – не выдавать КПВ, 1 – выдавать КПВ.

При отбое любого из абонентов в канал подается акустический сигнал из трех 100 мс импульсов частотой 425 Гц со 100 мс паузами.

Также во время входящего вызова после передачи селективной частоты через минимальное время в канал может быть подана серия импульсов частотой 2460 Гц с параметрами декадного набора (40/60 мс, 50/50 мс). Число Импульсов может варьироваться от 1 до 4.

Импульсы/паузы подаются на фоне селективной частоты, то есть первая частота не выключается. Эта серия импульсов называется "выбор рабочего места". После выдачи импульсов выдача обеих частот прекращается. При этом если поступил 1 импульс, то будет вызываться АК0, если поступило 2 импульса - АК1, если 3 - АК2, если 4 - АК3.

Обработка цифр донабора включается в параметре канала ТЧ «Донабор»: 0 – обработка выключена, 1 – обработка включена.

#### 5.5.2 Установление исходящего соединения производится следующим образом:

При занятии абонентом комплекта ожидается набор от абонента 3-х цифр (или 4-х, если необходимо произвести донабор), эти цифры могут быть фиксировано прописаны в параметрах комплекта АК в меню «Абонент» (см. п.4.3). Если комбинации из трех цифр соответствует частота из вышеприведенного ряда, то в сторону станции по каналу ТЧ передается сигнал «занятие» – импульс частоты заданной длительности. Если частота принята и идентифицирована аппаратурой, подключенной к данному каналу, в ответ в канал подается квитирующий акустический сигнал частоты 425 Гц длительностью 400 мс от комплекта вызываемого абонента, а вызываемому абоненту формируется вызывной сигнал.

В случае если в канал произведен донабор (набрана 4-я цифра), то в канал выдается серия импульсов в виде декадного набора, количество импульсов соответствует набранной цифре (5 – 1 импульс, 6 – 2 импульса, 7 – 3 импульса, 8 – 4 импульса, 9 – 5 импульсов, 0 – 6 импульсов). Импульсы/паузы подаются на фоне селективной частоты, то есть первая частота не выключается, значение второй 2460 Гц. После выдачи импульсов выдача обеих частот прекращается.

При отбое любого из абонентов в канал подается акустический сигнал из трех 100 мс импульсов частотой 425 Гц со 100 мс паузами.

Параметры импульсов сигнализации по передаче и приему могут быть изменены при программировании режимов работы комплекта данного канала ТЧ.

## 6 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ В ТЕРМИНАЛЬНОМ РЕЖИМЕ

### 6.1 Описание меню «help»

Для работы с устройством в терминальном режиме используется система команд, которая выводится на экран монитора командой «help»:

restart	restart module (перезагрузка модуля);
dbg	dbg (трассировка портов устройства);
config	config (переход в режим конфигурирования);
info	show info (вывод системной информации).

### 6.2 Режим конфигурирования

Программирование параметров комплектов осуществляется методом выбора параметра в соответствующем экранном меню и вводе нового значения параметра.

Для включения режима программирования нужно набрать команду “config”, после чего будет предложено следующее меню:

- “1) Канал ТЧ”
- “2) Абонент”
- “3) Номера”
- “4) Карта портов”
- “Q) Выход без сохранения в памяти
- “S) Выход с сохранением”

При нажатии “Q” произойдет выход из режима конфигурирования, при этом изменения в конфигурации не будут сохранены в энергонезависимой памяти и при последующем включении устройства или после сброса будет применена конфигурация, которая была сохранена в памяти при предыдущем конфигурировании.

При нажатии “S” произойдет выход из режима конфигурирования, при этом изменения в конфигурации будут сохранены в энергонезависимой памяти и при последующем включении устройства или после сброса будут применена данная конфигурация.

**Примечание:** желательно не производить конфигурирование устройства во время установленных соединений, так как это может привести к некорректной работе протоколов связи по каналу ТЧ или обрыва установленного соединения.

#### 6.2.1 Меню «Канал ТЧ»

Позволяет изменить параметры комплектов ТЧ. После выбора данного пункта запрашивается номер комплекта (0..3) и предлагается следующее меню.

- “1) Протокол”
- “2) Параметры”
- “3) Выход на АК”
- “4) Уровни прием/передача”

Для выхода в начальное меню следует нажать клавишу “Esc”.

##### 6.2.1.1 «Канал ТЧ» – «Протокол»

Предлагается выбор одного из протоколов (ТДН-2600, ПСС и др.) или выключение комплекта. После выбора протокола остальные параметры выставляются в номинальные значения.

##### 6.2.1.2 «Канал ТЧ» – «Параметры»

Дает возможность изменить временные параметры (длительность сигнала занятия, освобождение и т.д.).

### 6.2.1.3 «Канал ТЧ» – «Выход на АК»

Установка списка вызываемых АК (используется протоколами ТДН-2600, ТДН-2100, ТДН-600/750, МБ-600, МБ-2100, МБ-2600). Ввод номеров АК (0..3) подряд. Например, для вызова 1,2 и 3 АК следует ввести 123.

### 6.2.1.4 «Канал ТЧ» – «Уровни прием/передача»

Установка уровней сигнала на приеме и передаче из доступных вариантов(+4.3/-13, 0/-6, 0/0 дБ).

### 6.2.2 Меню «Абонент»

Установка параметров комплекта АК. После выбора данного пункта запрашивается номер комплекта (0..3). После этого устанавливаются параметры «Набор», «Сигнал», «Прямой номер» и «Донабор» (см. п.4.3).

### 6.2.3 Меню «Номера»

Для выбора абонентов при входящей связи по протоколам с донабором из канала требуется запрограммировать таблицу номеров и соответствующие им комплекты АК (списки вызова).

При выборе пункта меню «Номера» на терминал выводится строчка выбора номера порта ТЧ (0..3), для которого будут редактироваться номера, принимаемые данным портом из канала ТЧ. Таких номеров для каждого канала может быть до 8, длина каждого номера – 1 или 2 знака. После ввода номера порта ТЧ (цифра от 0 до 3 с последующим Enter) на терминал выводится строка редактирования первого номера:

Номер 1 = X (АК: Y) ->

где X – номер, принимаемый портом ТЧ; Y – номер или номера комплектов АК (0..3), на которые будет подан вызов. При редактировании первым вводится номер X (1 или 2 знака) и Enter; после чего на терминал выводится строка:

Номер X. Вызывать АК[0..3]:

Для редактирования списка Y вводится номер (или номера без разделителей) комплекта(ов) АК от 0 до 3 с последующим Enter, на которые необходимо подать принятый из канала вызов.

Например, для вызова комплектов 0, 1 и 3 следует ввести 013<Enter>. Процедура повторяется для всех восьми номеров данного канала. При удачном редактировании каждого номера выдается сообщение «Ок!». Если редактировать X или Y не требуется, следует без ввода нового (или прежнего) значения нажать Enter. Если вместо X стоит прочерк, то номер не назначен (при установленном номере – удалится) и все последующие номера не воспринимаются. Если вместо Y стоит прочерк, то список вызова пуст, и вызов будет потерян.

### 6.2.4 Меню «Карта портов»

Установка режима работы комплектов ТЧ, см п.4.4. Стандартное значение – 1.

## 7 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА

### 7.1 Основные узлы ТАУ-4

7.1.1 В состав абонентского терминала входят следующие основные узлы:

- 1) контроллер обработки сигналов;
- 2) 4 комплекта окончаний каналов ТЧ;
- 3) 4 комплекта абонентских окончаний;
- 4) источник вторичного электропитания;

### 7.2 Принцип работы основных узлов ТАУ-4

7.2.1 Контроллер обработки сигналов построен на базе цифрового сигнального процессора ADSP2191 фирмы Analog Devices (D1).

Во время начального запуска после аппаратного сброса процессор считывает из ПЗУ программ (D2) коды рабочей программы во внутреннюю память программ и работает по заданному алгоритму.

В основе алгоритма лежат следующие задачи:

- поддержка обмена цифровыми сигналами с комплектами окончаний через Serial port 0 в режиме Multichannel;
- поддержка обмена сигналами через порт RS232;
- обработка тональной сигнализации с помощью цифровых эллиптических фильтров 6-го порядка и адаптивных пороговых устройств;
- подключение разговорных трактов (по цифровому сигналу) и поддержка сигнализации постоянным током в абонентских комплектах и по проводам E&M комплектов ТЧ.

В состав контроллера входит также буфер порта RS232 (D6), сторожевой таймер (D5), вырабатывающий сигнал сброса при аварийной остановке рабочей программы и при понижении напряжения источника электропитания ниже 4,5 В.

В регистры D3 и D4 записываются сигналы приема и передачи частот сигнализации в канале ТЧ и состояния абонентского шлейфа для вывода на светодиодную сигнализацию.

Для приема и передачи сигнальной информации кофидеков и DuSLIC используется Serial port 0 процессора D1 в ведущем режиме на стандартной скорости 2048 кбит/с. Скорость определяется применением системного кварцевого резонатора (ZQ1) кратной частоты (18432 кГц).

7.2.2 Комплект окончания канала ТЧ (комплект ТЧ) состоит из входного трансформатора, выходного трансформатора, согласующих резисторов, кофидека D13. В сигнальном проводе «Е» включена оптопара (DA1-1), в сигнальном проводе «М» – твердотельное реле (K6).

7.2.3 Комплект окончания абонентский состоит из DuSLIC (D9).

## 8 СМЕНА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Смена программного обеспечения в устройстве ТАУ-4 может производиться двумя способами:

1. при помощи терминальной программы;
2. при помощи служебной программы flash.exe.

### 8.1 Смена программного обеспечения при помощи терминальной программы.

Порядок действий.

1) Подключить ПК к сервисному порту устройства ТАУ-4. Запустить на ПК программу эмуляции терминала с возможностью передачи файлов по протоколу X-Modem. Установить следующие параметры СОМ-порта ПК:

- скорость 115200;
- биты данных – 8;
- биты четности – нет;
- стоп-бит – 1;
- управление потоком – выкл.

2) Убедиться в наличии соединения нажатием на клавишу <Enter>. В ответ должна появиться надпись:

```
01:41:18@TAU4>
```

3) Перезапустить устройство ТАУ-4, набрав команду «restart». В момент появления надписи:

```
To enter Service menu press Ctrl-X three times...
5 . 4 . 3 . 2 . 1 . 0
```

удерживая нажатой клавишу <Ctrl>, нажать клавишу «X» 3 раза. Это приведет к прекращению загрузки управляющей программы и выводу на экран ПК меню:

```
Service menu:
-----
1. Upload program
2. Restart
```

Выбор пунктов меню осуществляется нажатием на клавиатуре цифровых клавиш, соответствующих номерам пунктов меню.

4) Для записи программы необходимо выбрать пункт «1. Upload program». После появления на экране сообщения:

```
Erase flash s[00] s[01] s[02]
Wait for software..CCCC
```

выполнить передачу файла ПО по протоколу X-Modem из программы терминала.

5) По завершении передачи файла на экране снова появится меню. Следует выбрать пункт «2. Restart» или нажать кнопку «Сброс» на устройстве – устройство перезапустится с новой программой.

**Внимание!** После того, как был выбран пункт «1. Upload program» и до завершения передачи файла программы, питание устройства не должно отключаться. В случае если питание

пропало, программа будет утеряна. Восстановление программы проводится при помощи служебной программы flash.exe (см. п. 8.2 настоящего руководства).

## 8.2 Смена программы при помощи служебной программы flash.exe.

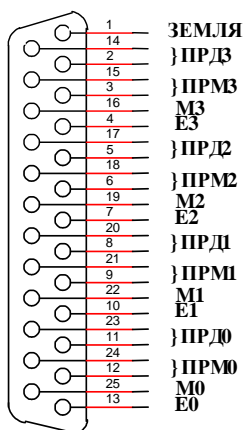
Данный метод применяется в случае, когда устройство ТАУ-4 не содержит в себе программы. «Прошивка» ПО устройства ТАУ-4 производится с помощью программы flash.exe.

Порядок действий:

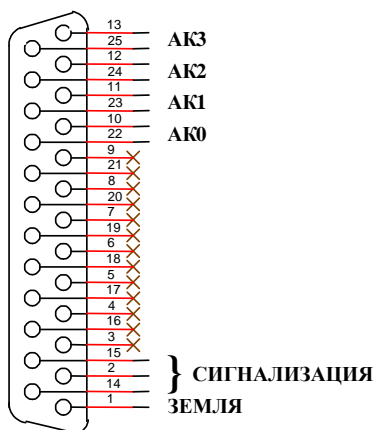
- 1) отключить питание устройства;
- 2) вскрыть корпус устройства;
- 3) удалить с платы перемычки JP1 и JP2, расположенные рядом с процессором ADSP-2191 (см. приложение Б);
- 4) соединить кабелем один из последовательных портов компьютера с сервисным портом ТАУ-4;
- 5) запустить программу flash.exe и указать в настройках (пункт меню «настройки/порт») номер последовательного порта компьютера, к которому подключено устройство ТАУ-4, скорость загрузки программы – 57600, скорость загрузки процессора – 9600, частота кварца – 18432 кГц, количество секторов – 12;
- 6) включить питание станции, на экране должна появиться надпись «Загрузка ADSP», и по окончании загрузки надпись «ОК»;
- 7) в случае если загрузка пройдет неудачно (вместо надписи «ОК» появится надпись «нет ответа»), следует сбросить устройство ТАУ-4 путем нажатия кнопки «Сброс» на передней панели устройства (либо включением и выключением питания станции) и дождаться успешной загрузки;
- 8) открыть файл с нужной программой (пункт меню «файл/открыть»);
- 9) стереть старую программу (пункт меню «команда/стереть» или клавиша F9);
- 10) записать новую программу (пункт меню «команда/программирование» или клавиша F6);
- 11) отключить питание устройства и установить в прежнее положение перемычки JP1 и JP2;
- 12) включить питание устройства. ТАУ-4 начнет работу с новой программой.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Назначение контактов разъемов

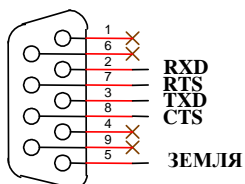
**ТЧ**



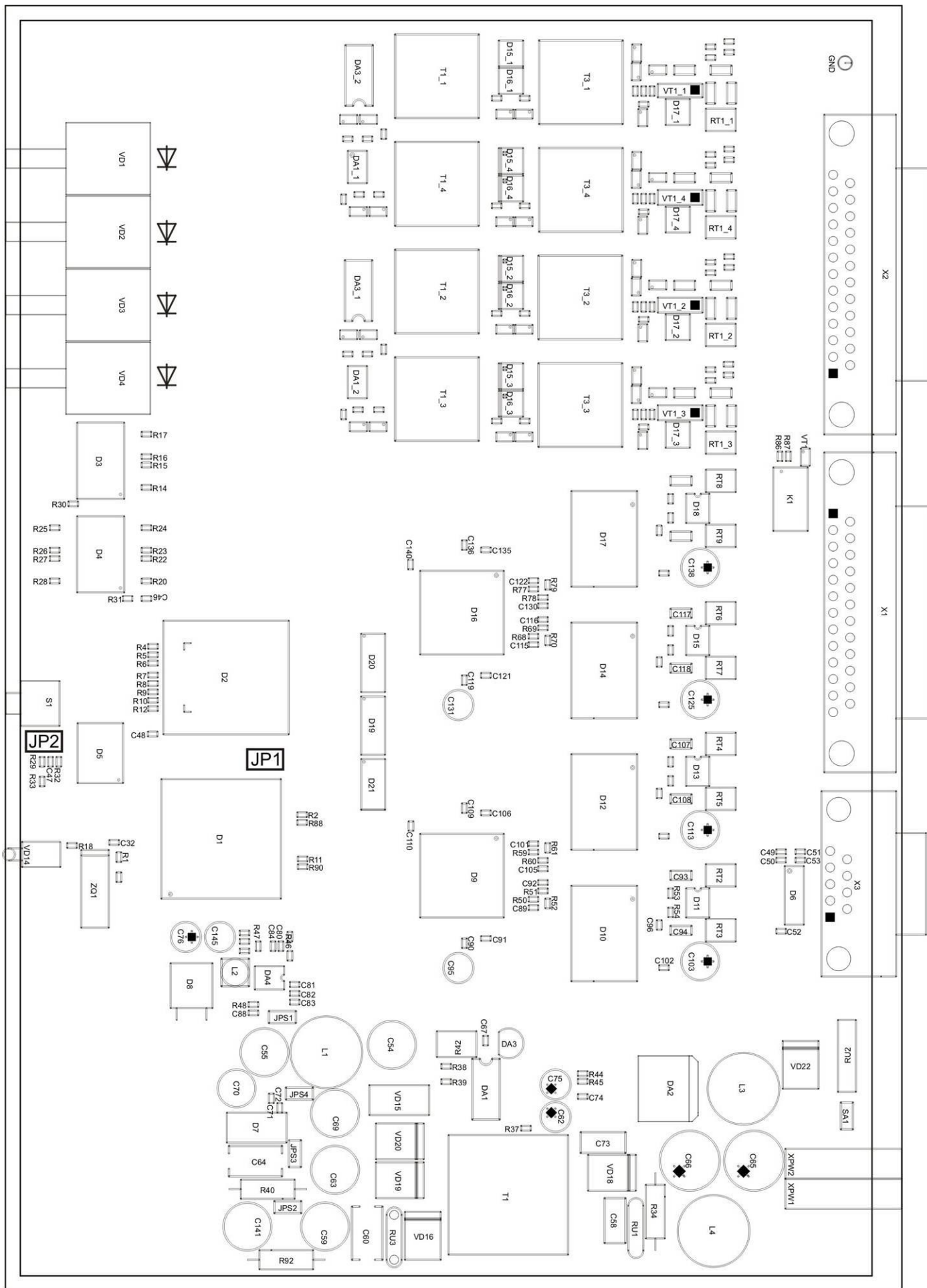
**ЦБ**



**RS 232**



ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Сборочный чертеж



## ПРИЛОЖЕНИЕ В. Примеры конфигурирования

Начальные данные:

1. Устройство работает как переходное устройство (используются комплекты ТЧ0 и ТЧ1).
2. Уровни прием/передача в тракте ТЧ +4.3/-13 дБ.
3. Протокол ПСС-DTMF.
4. Селективные номера устройства: 23 – вызывает АК0 и АК1, 34 – вызывает АК1 и АК2.
5. АК0 выходит на канал ТЧ при занятии с автоматическим набором селективного номера 45, АК1 выходит на канал ТЧ с возможностью ручного донабора селективного номера, АК2 и АК3 автоматически не выходят на канал ТЧ (при занятии переходят в режим входящего набора).

Конфигурирование:

1. В командной строке набрать команду `conf`, на экране отобразится меню:

- 1) Канал ТЧ
- 2) Абонент
- 3) Номера
- 4) Карта портов
- Q) Выход без сохранения в памяти
- S) Выход с сохранением

### 2. Настройка карты портов

Так как устройство должно работать как переходное устройство, то настраиваем соответствующим образом карту портов. Для этого вводим 4. На экране отобразится текущая карта портов.

- Карта портов:
- \*1) 0,1,2,3
  - 2) 0+1,2,3
  - 3) 0+1,2+3
  - 4) 0+1+2,3

Выбираем пункт 2. Порты ТЧ0 и ТЧ1 будут работать как переходное устройство. ТЧ2 и ТЧ3 будут независимы. После выбора происходит возвращение в основное меню.

### 3. Настройка каналов ТЧ

- 1) Канал ТЧ
- 2) Абонент
- 3) Номера
- 4) Карта портов
- Q) Выход без сохранения в памяти
- S) Выход с сохранением

Далее настраиваем протокол и параметры. Вводим 1.

Выбор порта [0..3]:

Вводим 0.

- "1) Протокол"
- "2) Параметры"
- "3) Выход на АК"
- "4) Уровни прием/передача"

Вводим 1 и выбираем протокол ПСС. Параметры будут выставлены по умолчанию. При необходимости их можно отредактировать.

Вводим 4 и настраиваем уровни приема/передачи (+4.3/-13).

Аналогичным образом настраиваем другие порты. Так как устройство работает как переходное, протокол на ТЧ1 должен быть выключен. Для ТЧ2 и ТЧ3 – не имеет значения.

#### 4. Настройка селективных номеров

- 1) Канал ТЧ
- 2) Абонент
- 3) Номера
- 4) Карта портов
- Q) Выход без сохранения в памяти
- S) Выход с сохранением

Выбираем 3.

Выбор порта [0..3] – вводим 0

Номер 01 – вводим 23

Вызывать АК – вводим 01

Номер 02 – вводим 34

Вызывать АК – вводим 12

Остальные номера заполняем “-”

При приеме селективного номера 23 из ТЧ0 или ТЧ1 вызов будет поступать на АК0 и АК1, номера 34 – на АК1 и АК2. Остальные номера будут игнорироваться.

#### 5. Настройка абонентских комплектов

- 1) Канал ТЧ
- 2) Абонент
- 3) Номера
- 4) Карта портов
- Q) Выход без сохранения в памяти
- S) Выход с сохранением

Выбираем 2.

Настройки для порта 0:

Набор – Да

Внешний вызов – Нет

Прямой номер – 1

Донабор – 45

Настройки для порта 1:

Набор – Да

Внешний вызов – Нет

Прямой номер – 1

Донабор – не вводим значение

Настройки для порта 2 и 3:

Набор – Да

Внешний вызов – Нет

Прямой номер – не вводим значение

Донабор – не вводим значение

#### 6. Завершение конфигурирования

- 1) Канал ТЧ
- 2) Абонент
- 3) Номера
- 4) Карта портов

- 
- Q) Выход без сохранения в памяти
  - S) Выход с сохранением

Вводим S – все параметры конфигурации будут сохранены в энергонезависимую память.  
Устройство готово к работе.

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Терминал абонентский универсальный ТАУ-4 зав. № \_\_\_\_\_ соответствует требованиям ТУ 6650-003-33433783-2008 технических условий и признан годным для эксплуатации.

Предприятие-изготовитель ООО «Предприятие «Элтекс» гарантирует соответствие терминала абонентского универсального ТАУ-4 требованиям технических условий ТУ 6650-003-33433783-2008 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, установленных в настоящем руководстве.

Гарантийный срок 1 год.

Изделие не содержит драгоценных материалов.

Директор предприятия

\_\_\_\_\_

подпись

Черников А. Н.  
Ф.И.О.

Начальник ОТК предприятия

\_\_\_\_\_

подпись

Игонин С.И.  
Ф.И.О.