

Инструкция по работе *ДНС*-терминала с системой *ФС-2К*

НИЦ CALS-технологий „Прикладная логистика“

21 июня 2003 г.

Аннотация

В настоящей инструкции описан порядок работы с *ДНС*-терминалом 5.1 с системой ФС-2К. Поскольку данная версия *ДНС*-терминала принципиально отличается от основной версии¹, так и от версии 5.0², то в инструкцию дополнительно внесена информация о *ДНС*-терминале 5.1 и его работе в режиме управления от ПЭВМ.

¹На момент составления инструкции основной версией *ДНС*-терминала являлась версия 1.3

²*ДНС*-терминалы 5.0 предназначены для работы с системой ПФСТ-12-500

Оглавление

1	ДНС-терминал 5.1	2
1.1	Назначение	2
1.2	Режимы работы	4
2	Управление от ПЭВМ	5
2.1	Подготовка к работе	5
2.2	Копирование файлов	5
2.3	Параметры связи с УЧПУ	6
2.3.1	Установка параметров	6
2.3.2	Время разгона/торможения	7
2.3.3	Коэффициент скорости подачи	7
2.4	Редактор кодов БЦК-5	8
2.4.1	Редактирование	8
2.4.2	Конвертер для 5-координатных УП	9
3	Работа с УЧПУ	10
3.1	Выбор управляющей программы	10
3.2	Режим „Просмотр“	10
3.3	Режим „Останов“	11
3.4	Режим „Работа“	12
4	Подключение ДНС-терминала к системе ФС-2К	14
4.1	Порядок подключения	14
4.2	Порядок включения ФС-2К	14
4.2.1	Включение режима работы от магнитной ленты	14
4.2.2	Включение режима работы от ДНС-терминала	14
5	Приложение	15
5.1	Доработка системы ФС-2К для подключения ДНС-терминала 5.1	15
5.1.1	Кабель связи ФС-2К с блоком УФП-2	15
5.1.2	Доработки в блоке реле	16
5.1.3	Доработки в блоках БО-II, БХ-I, БУ-I, БЗ-I и БКФ	16
5.2	Проверка системы ФС-2К, доработанной для подключения ДНС-терминала 5.1	18
5.2.1	Проверка работы системы от магнитной ленты	18
5.2.2	Проверка работы системы от ДНС-терминала	18

Глава 1

ДНС-терминал 5.1

1.1 Назначение

Система УЧПУ модели ФС-2К использует фазо-импульсную форму записи программы на магнитную ленту. Версия ДНС-терминала 5.1 позволяет полностью отказаться от управления станком с помощью магнитной ленты. В комплект ДНС-терминала 5.1 входят:

1. ДНС-терминал 5.1, который имеет как аппаратные, так и программные отличия от основной версии
2. Устройство фазо-импульсного преобразования УФП-2 („фазо-импульсный преобразователь“)
3. Источник питания с максимальным током не менее 500 мА
4. Программное обеспечение *DNC File Viewer* для работы в среде *Windows 95, 98, ME, NT* или *2000*.
5. Дополнительная утилита для преобразования кодов ISO в коды БЦК-5 и редактирования управляющих программ (УП) *Text2Anc.exe*.
6. Техническая документация (в электронном виде).

Программно-аппаратный комплекс, включающий ДНС-терминал 5.1 и фазо-импульсный преобразователь УФП-2, предназначен для управления системой УЧПУ ФС-2К всего по 5-и координатам, одновременно по 4-м (на входе ФС-2К), включая 2 координаты, используемые для коррекции на радиус инструмента. Управляющая программа, составленная с помощью

постпроцессора в кодах БЦК-5 или в кодах ISO (для этого следует использовать постпроцессор для системы НЗЗ), записывается с помощью ПЭВМ в ДНС-терминал 5.1. В том случае, если используется постпроцессор в кодах ISO, необходимо выполнить преобразование кодов ISO в коды БЦК-5 с помощью прилагаемой утилиты. Далее ДНС-терминал 5.1 и УФП-2 подключают к системе ФС-2К взамен лентопротяжного механизма УЧПУ.

Последовательность действий при подготовке управляющих программ для системы ФС-2К приведена на рис. 1.1.

Обычно при подготовке управляющей программы в кодах БЦК-5 она переносится на 5-дорожечную перфоленту и далее с помощью интерполятора преобразуется в последовательность сигналов на магнитной ленте, предназначенных для управления приводами станка. В случае использования постпроцессора в кодах ISO управляющая программа также переносится на перфоленту и далее с помощью системы УЧПУ НЗЗ и специального адаптера записывается на магнитофон. Подготовленная таким образом магнитная лента вводится в систему ФС-2К.

Аппаратный комплекс, состоящий из ДНС-терминала 5.1 и фазо-импульсного преобразователя УФП-2, позволяют исключить из вышеописанной схемы необходимость записи управляющей программы на бумажную и магнитную ленты, а также необходимость применения аппаратного интерполятора ИЛ-5К и др.

Технические характеристики комплекса ДНС-терминал 5.1 и фазо-импульсный преобразователь УФП-2 приведены в табл. 1.1.

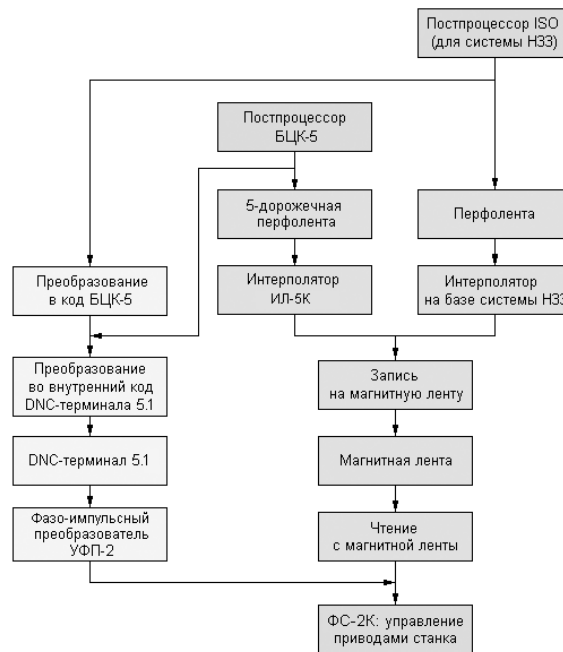


Рис. 1.1: Последовательность действий при подготовке управляющих программ для ФС-2К (слева показан вариант на основе DNC-терминала, справа – традиционный вариант)

Таблица 1.1: Характеристики комплекса DNC-терминал 5.1 и преобразователь УФП-2

Параметр	Значение
Тип выходного сигнала	Фазо-импульсный „расщепленный“ с амплитудой 10 В
Число управляемых координат	5 (одновременно до 4-х) ¹
Значение опорной частоты	30 Гц ²
Коэффициент деления фазы ³	128 — для координат X , Y и Z 256 — для координат C и S
Максимальная скорость подачи по координатам	10000 Гц

¹ Исходная УП, ориентированная на интерполятор ИЛ-5К, может содержать до 5 координат в одном кадре: X , Y , Z , C (косинус) и S (синус). Условные координаты коррекции синус и косинус рассматриваются при интерполяции как обычные координаты. DNC-терминал 5.1 осуществляет управление (интерполяцию) всего по 5 координатам, но одновременно в одном кадре не более чем по 4-м: X , Y , Z , C , либо X , Y , Z , S , либо X , Y , C , S . А именно: не допускается сочетание Z , C и S в одном кадре. В большинстве случаев кадры исходной УП удовлетворяют этому требованию. В тех же редких случаях, когда кадр исходной УП содержит ΔZ , ΔC и ΔS (наличие ΔX и ΔY не существенно), редактор кодов БЦК-5 *Text2Anc.exe* (см. разд. 2.4.2) разбивает такой кадр на два „половинных“ кадра: $\Delta X/2$, $\Delta Y/2$, $\Delta Z/2$, ΔC и $\Delta X/2$, $\Delta Y/2$, $\Delta Z/2$, ΔS . Благодаря такому разбиению исходная УП (5-и координатная в общем случае) обрабатывается DNC-терминалом.

² Возможны иные значения по заказу.

³ Ограничение интерполятора ИЛ-5К, который имитируется DNC-терминалом. На это ограничение накладываются ограничения формата БЦК-5, которые снижают реальную скорость передачи.

1.2 Режимы работы DNC-терминала 5.1

DNC-терминал 5.1 имеет два основных режима работы:

Управление от ПЭВМ Все управление в этом режиме берет на себя ПЭВМ, а DNC-терминал является пассивным. Операции по обмену данными между ПЭВМ и DNC-терминалом (запись/чтение управляющих программ и параметров обмена с УЧПУ) производятся с помощью программного обеспечения, установленного на ПЭВМ с операционной системой *Windows 95, 98, ME, NT* или *2000* (см. разд. „Управление от ПЭВМ“ руководства по работе DNC-терминала с ПЭВМ и УЧПУ).

Работа с УЧПУ В этом режиме DNC-терминал 5.1 осуществляет управление приводами системы ФС-2К.

При включении питания DNC-терминала 5.1 на его индикаторе должно появиться сообщение, подтверждающее, что он готов к работе:

TERMINAL-DNC v5.1

(1.1)

Во второй строке указан номер версии математики PIC-контроллера DNC-терминала.

Клавишей \downarrow производится пролистывание основных режимов работы: PC — управление от ПЭВМ и PROGRAM — просмотр управляющих программ и работа с УЧПУ ФС-2К:

PC

(1.2)

FS-2K T=1,0

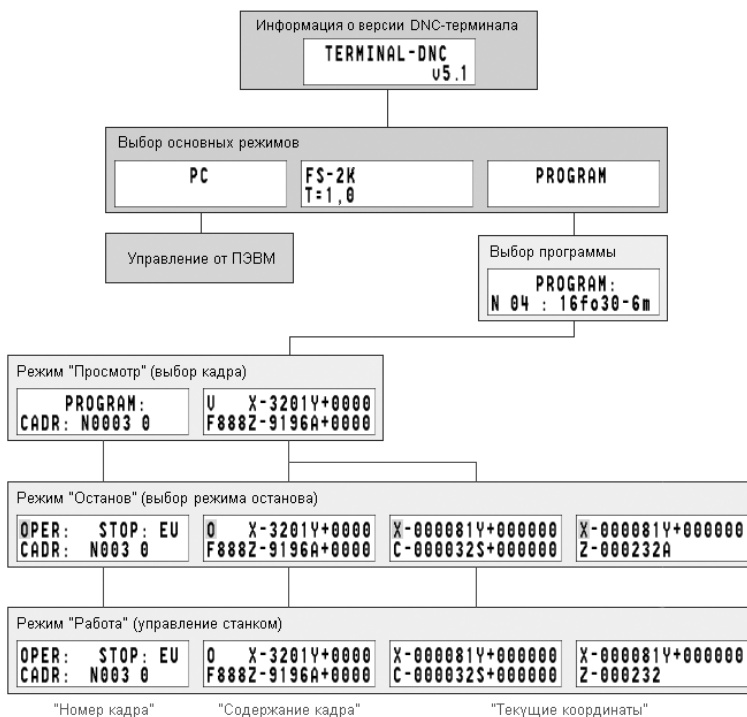
(1.3)

PROGRAM

(1.4)

Промежуточное сообщение с заголовком FS-2K (эту надпись можно заменить на любую другую), появляющееся при переходе от окна PC к окну PROGRAM, показывает установленное с компьютера программируемое время разгона/торможения в секундах. Фактическое время разгона/торможения вдвое больше программируемого, как это принято в интерполяторе ИЛ-5К.

Режимы работы DNC-терминала 5.1 иллюстрируются нижеприведенной схемой:



Глава 2

Управление от ПЭВМ

Порядок работы *ДНС*-терминала 5.1 совместно с ПЭВМ в основном такой же как для стандартной версии терминала (см. разд. „Управление от ПЭВМ“ руководства по работе *ДНС*-терминала с ПЭВМ и УЧПУ). Основное отличие заключается в способе загрузки управляющей программы в память *ДНС*-терминала 5.1. Кроме того, подразделы, касающиеся создания пустых файлов в памяти *ДНС*-терминала 5.1 можно опустить, поскольку система *ФС-2К* не позволяет выводить информацию¹.

При копировании файла управляющей программы в память *ДНС*-терминала 5.1 одновременно происходит его преобразование к виду, воспринимаемому *ДНС*-терминалом. Поэтому его следует загружать из ПЭВМ в *ДНС*-терминал 5.1 как *магнитная лента*, а не как *текстовый* или *двоичный*.

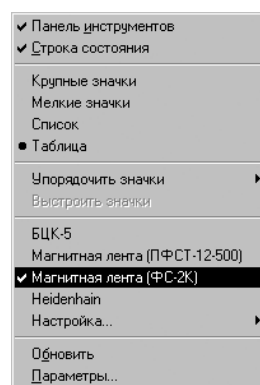
2.1 Подготовка к работе

Перед началом копирования управляющих программ следует настроить драйвер *ДНС*-терминала на работу с *ФС-2К*:

1. Откройте окно *ДНС*-терминала на *Рабочем столе*.
2. Вызовите командное меню, нажав на кнопку **Вид**.
3. Установите флаг в строке **Магнитная лента (ФС-2К)**.

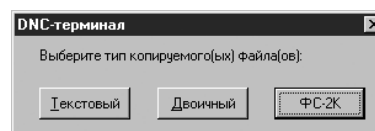
¹Внимание: работа с *ДНС*-терминалом 5.1 поддерживается программным обеспечением *DNC File Viewer* только начиная с версии 1.72

²*Примечание:* 5-координатные УП автоматически преобразуются к виду, необходимому для *ДНС*-терминала



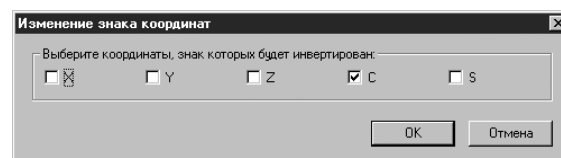
2.2 Копирование файлов

При копировании файлов с ПЭВМ в *ДНС*-терминал 5.1 необходимо выбрать тип файлов *ФС-2К*:



Таким образом копируемые файлы получат соответствующий атрибут и в процессе переноса их в систему УЧПУ *ДНС*-терминал 5.1 настроится на нужный режим².

Пойдет процесс копирования файла, во время которого будет выдано окно с предложением инвертировать знаки координат:



Инvertировать знаки координат нередко бывает необходимо, чтобы привести в соответствие приращение координат в УП с направлением подачи станка.

Загруженный в DNC-терминал файл с управляющей программой получит атрибут TAPE.

Перенос управляющей программы с одного DNC-терминала на другой. При необходимости переписать управляющую программу с одного DNC-терминала 5.1 на другой следует сначала скопировать УП на ПЭВМ, а затем на другой DNC-терминал 5.1. Однако при копировании с ПЭВМ в DNC-терминал нужно выбрать тип файла *двоичный*, а не *ФС-2К*). Иначе файл будет вторично конвертирован и в DNC-терминал 5.1 запишется неверная информация. Скопированный файл получит атрибут **BINARY**, вместо **TAPE**, но на работе DNC-терминала 5.1 это не отразится.

2.3 Параметры связи с УЧПУ

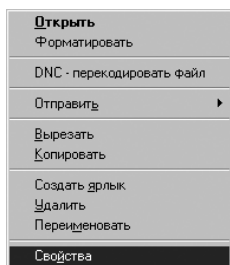
2.3.1 Установка параметров

Настройка параметров DNC-терминала 5.1 для связи с системой УЧПУ ФС-2К отличается от той, которая применяется для стандартной версии терминала (разд. „Параметры связи с УЧПУ“ руководства по работе DNC-терминала с ПЭВМ и УЧПУ) и сводится к изменению двух параметров. Этими параметрами являются:

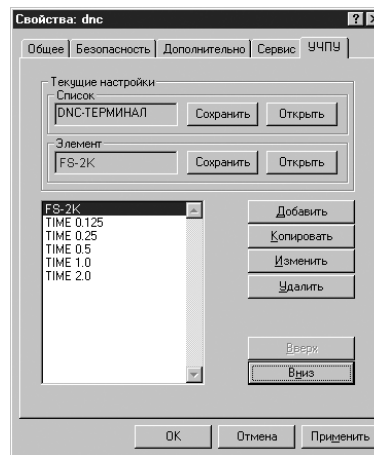
- программируемое время разгона/торможения станка,
- коэффициент скорости подачи.

Чтобы изменить параметры, выполните следующие действия:

Вызовите контекстное меню, нажав правой кнопкой мыши на значке DNC-терминала на Рабочем столе. Выберите команду **Свойства**.



В открывшемся окне выберите вкладку **УЧПУ**. В нижней часть вкладки выводится список настроек для работы с УЧПУ. Самая верхняя настройка в списке (по умолчанию ее имя **FS-2K**) является рабочей для DNC-терминала 5.1.

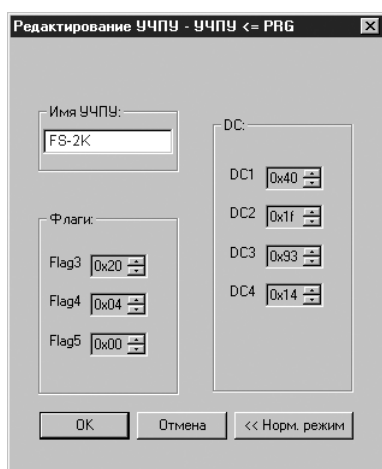


Остальные настройки в этом списке DNC-терминалом 5.1 не используются и служат для удобства выбора настроек на компьютере. Каждая настройка в списке имеет свое предустановленное время разгона/торможения, например, настройка **TIME 0.25** устанавливает время разгона/торможения, равное 0.25 сек. Для изменения рабочей настройки следует выбрать курсором нужную и последовательными нажатиями на кнопку **Вверх** поместить ее в начало списка. Затем сохранить настройки в DNC-терминал 5.1, нажав кнопку **Сохранить** в группе управляющих элементов **Текущие настройки/Список**.

Время разгона/торможения можно изменить и другим способом. Для этого отметьте курсором верхний элемент списка настроек и нажмите кнопку **Изменить**. Откроется диалоговое окно **Редактирование УЧПУ: УЧПУ <=> PRG**.



Вид этого окна может отличаться от приведенного на рисунке. Параметры, отображенные в нем, для работы с ФС-2К не используются. Для того, чтобы перейти в нужное диалоговое окно, нажмите кнопку **Двоичный режим** ⇒.



Для настройки времени разгона/торможения используется параметр $DC1$, а для задания коэффициента скорости подачи — параметр $DC2$. Остальные параметры не используются и могут принимать произвольные значения.

Численные значения параметров $DC1$ и $DC2$ приведены в разд. 2.3.2 и 2.3.3.

Примечание: Отображаемый на индикаторе ДУС-терминала 5.1 заголовок **FS-2К** (см. разд. 1.2) можно заменить на любой другой, введя его в поле **Имя УЧПУ**.

2.3.2 Время разгона/торможения

Соответствие значений параметра $DC1$ и программируемого времени разгона/торможения приведено в таблице:

Программируемое время разгона/торможения	$DC1$
0,125 сек	0x08
0,25 сек	0x10
0,5 сек	0x20
1,0 сек	0x40
2,0 сек	0x80

2.3.3 Коэффициент скорости подачи

Соответствие значений параметра $DC2$ и коэффициента скорости подачи K приведено в таблице.

K	$DC2$	K	$DC2$	K	$DC2$
0,03	0x00	0,38	0x0B	0,72	0x16
0,06	0x01	0,41	0x0C	0,75	0x17
0,09	0x02	0,44	0x0D	0,78	0x18
0,13	0x03	0,47	0x0E	0,81	0x19
0,16	0x04	0,50	0x0F	0,84	0x1A
0,19	0x05	0,53	0x10	0,88	0x1B
0,22	0x06	0,56	0x11	0,91	0x1C
0,25	0x07	0,59	0x12	0,94	0x1D
0,28	0x08	0,63	0x13	0,97	0x1E
0,31	0x09	0,66	0x14	1,00	0x1F
0,34	0x0A	0,69	0x15		

Коэффициент скорости подачи определяет соотношение фактической и программируемой скорости подачи:

$$V_{\text{факт}} = K * V_{\text{прогр}}$$

$$K = \frac{DC2_{10} + 1}{32_{10}}$$

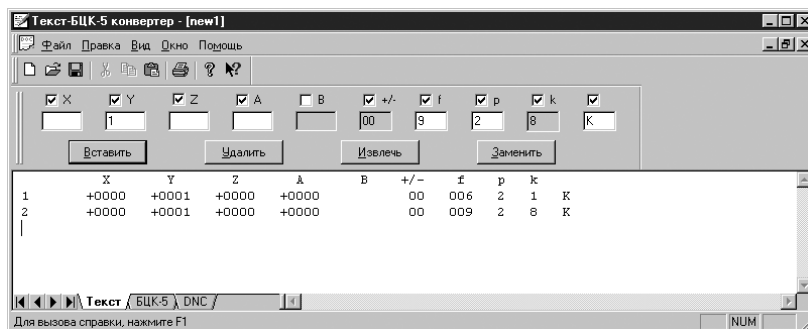
Здесь $V_{\text{факт}}$ — фактическая скорость подачи, $V_{\text{прогр}}$ — программируемая скорость подачи, K — коэффициент скорости подачи.

2.4 Редактор кодов БЦК-5

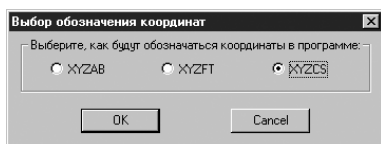
Утилита *Text2Anc.exe* версии 1.2 предназначена для редактирования текстов управляющих программ (УП) в кодах БЦК-5, а также для преобразования 5-координатных УП в 4-х координатное представление. Правила оформления УП те же, что и при использовании интерполятора ИЛ-5К. Редактор не предназначен для обмена данными с *ДНС*-терминалом.

2.4.1 Редактирование

Редактирование УП производится в текстовом представлении. Для этого предназначено окно программы **Текст**:



В разных интерполяторах используются разные символы для обозначения координат. Для смены обозначений выберите **Вид/Обозначение координат**:

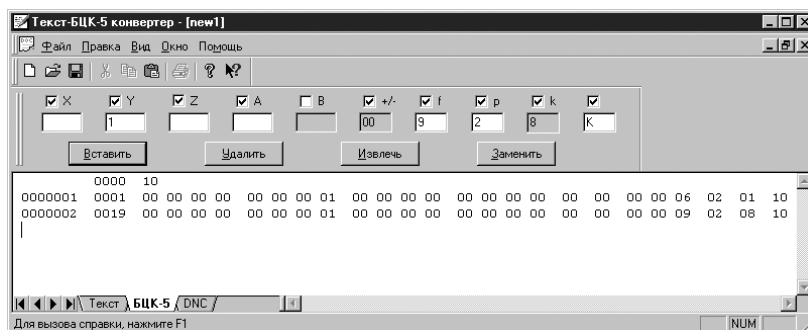


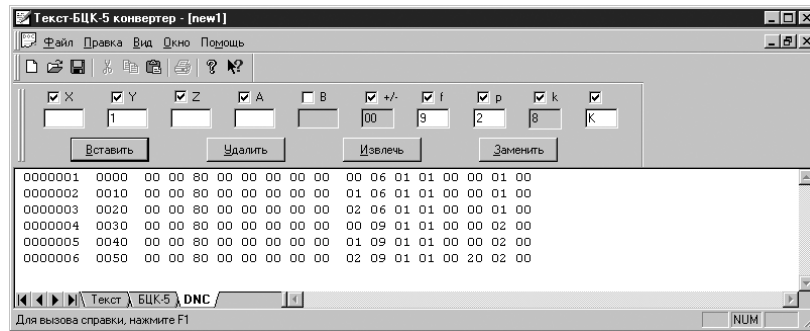
Для создания нового кадра следует заполнить соответствующие поля ввода в верхней части окна: *X*, *Y*, *Z*, *C* и *S* — значения координат, *f* — частота отработки кадров, *p* — число повторов данного кадра. Последнее поле содержит признак конца кадра (символ К) или при-

знак условного останова (символ А). Число координат в программе может быть изменено — для этого следует установить флаг напротив соответствующей координаты. В момент изменения числа координат управляющая программа не должна содержать ни одного кадра.

После того, как все необходимые поля будут заполнены, следует нажать кнопку „Вставить“. При этом новая строка будет добавлена перед строкой, в которой стоит курсор. Если в каких-либо полях информация отсутствовала, то считается, что значение в поле равно нулю.

Окно **БЦК-5** отображает информацию в кодах БЦК-5, а окно **ДНС** показывает, в каком виде она будет записана в *ДНС*-терминал 5.1:





При записи в *ДНС*-терминал 5.1 те кадры, для которых число повторов p отлично от нуля, дублируются. Причем в каждом кадре указан номер его повтора, а номер кадра с каждым повтором возрастает на единицу.

Для удаления кадра нужно установить на него курсор (в любое место кадра) и нажать кнопку „Удалить“. Кнопка „Извлечь“ копирует содержимое выделенного кадра в область полей ввода и позволяет редактировать ранее созданные кадры. Для замены какого-либо кадра на строку, набранную в полях ввода, используется кнопка „Заменить“.

2.4.2 Конвертер для 5-координатных УП

Редактор работает только в двумя типами файлов — управляющая программа в кодах БЦК-5 или в текстовом представлении. По умолчанию расширения файлов — *.nc* и *.tnc*, соответственно. При открытии файла редактор автоматически определяет его тип и в случае неверного типа сообщает об этом. Информацию, которая является „лишней“, редактор игнорирует.

Поскольку *ДНС*-терминал 5.1 одновременно может управлять только по 4-м координатам, то для 5-координатных программ необходимо выполнить специальное преобразование в 4-координатное представление. В этом случае такой кадр разбивается на два „половинных“ кадра: $\Delta X/2$, $\Delta Y/2$, $\Delta Z/2$, ΔC и $\Delta X/2$, $\Delta Y/2$, $\Delta Z/2$, ΔS . Благодаря такому разбиению исходная УП (5-координатная в общем случае) корректно обрабатывается *ДНС*-терминалом.

Для конвертирования 5-координатных управляющих программ в 4-координатное, используется команда меню **Файл/Импорт/5 координат**.

Существует две возможности сохранить 5-координатную УП в файл: как **БЦК-5** или **DNC**. В первом случае преобразования в 4-координатное представление не происходит и при загрузке в *ДНС*-терминал нужно выбрать фор-

мат файла **ФС-2К**. Во втором случае произойдет разбиение на 4 координаты и при копировании в *ДНС*-терминал следует указать формат **Двоичный**, иначе УП будет вторично подвергнута преобразованию, что приведет к ошибке при управлении приводами станка.

Глава 3

Работа с УЧПУ

При работе с системой УЧПУ необходимо выбрать управляющую программу, номер кадра и режим останова. После этого ДНС-терминал 5.1 переводится в режим управления станком. Основные состояния ДНС-терминала 5.1 иллюстрируются блок-схемой, приведенной ранее в разд. 1.2.

Замечание: После того, как управляющая программа была загружена в ДНС-терминал, рекомендуется „отработать“ ее с помощью ДНС-терминала, не подключая его к станку. Эта дополнительная процедура нужна для контроля корректности введенной программы. Оператору следует убедиться в том, что в конце „отработки“ координаты „вышли в ноль“ или приняли другие расчетные значения.

3.1 Выбор управляющей программы

Для работы с системой ФС-2К необходимо находясь в состоянии выбора основных режимов (см. блок-схему в разд. 1.2) клавишей \downarrow выбрать соответствующий режим ДНС-терминала 5.1:

```
PROGRAM (3.1)
```

После нажатия клавиши Enter ДНС-терминал 5.1 переходит в режим выбора имени файла управляющей программы:

```
PROGRAM (3.2)  
N _ :
```

Как и в основной версии ДНС-терминала выбор файла может быть осуществлен тремя способами:

- выбрать файл из списка,

- указать его номер в списке,
- указать имя файла без расширения (до точки).

Подробно о выборе файла см. раздел основной документации „Порядок работы ДНС-терминала с УЧПУ“.

Простейший способ выбора управляющей программы — использование клавиш прокрутки \uparrow и \downarrow . Нажатием клавиши Enter производится подтверждение выбора программы. Мигание курсора при этом должно прекратиться:

```
PROGRAM: (3.3)  
N 04 : 16fo30-6a
```

Для отказа от выбора программы и возврата на шаг назад нажмите клавишу Clear .

3.2 Режим „Просмотр“

После выбора управляющей программы нажмите клавишу \downarrow для перевода ДНС-терминала 5.1 в режим „Просмотр“:

```
PROGRAM: (3.4)  
CADR: N0001 0
```

Во второй строке указывается номер кадра и число повторов этого кадра (это состояние ДНС-терминала 5.1 условимся называть „Номер кадра“ режима „Просмотр“). Выбор кадра производится клавишами прокрутки \uparrow и \downarrow , а также \leftrightarrow , которая повторяет действие последнего нажатия \uparrow или \downarrow .

Клавишей MDF информацию на индикаторе ДНС-терминала 5.1 о номере кадра можно сменить на содержание этого кадра (состояние „Содержание кадра“):

V	X-3201Y+0000
F888Z	-9196S+0000

(3.5)

Символ V указывает на то, что ДНС-терминал 5.1 находится в режиме „Просмотр“ и к содержанию кадра отношения не имеет. Повторное нажатие **[MDF]** возвращает предыдущее состояние индикатора.

Нажатием клавиши **[Enter]** производится перевод ДНС-терминала 5.1 из режима „Просмотр“ в режим „Останов“, причем как из состояния „Номер кадра“, так и „Содержание кадра“.

Для возврата к режиму выбора управляющей программы нажмите клавишу **[Clear]**.

3.3 Режим „Останов“

Содержимое окна ДНС-терминала 5.1 после перехода из режима „Просмотр“ зависит от того, какая информация при этом была в нем выведена ранее:

OPER:	STOP:	EU
CADR:	N003	0

(3.6)

или

O	X-3201Y+0000
F888Z	-9196S+0000

(3.7)

На то, что ДНС-терминал 5.1 находится в режиме „Останов“, указывает мигание левого верхнего символа (O).

Способ останова управляющей программы.

В состоянии „Номер кадра“ режима „Останов“ появляется информация о способе останова программы при ее отработке на станке. Возможны три варианта способа останова:

EU — останов по концу программы (устанавливается автоматически каждый раз при переходе из режима „Просмотр“ в режим „Останов“),

IF — останов по признаку условного останова (на кадре, где есть признак условного останова),

EK — останов по концу каждого кадра.

¹Переключение способа останова рекомендуется делать, когда ДНС-терминал 5.1 находится в состоянии „Номер кадра“, т.е. на индикаторе отображен номер кадра и способ останова, хотя эта функция работает в любом состоянии ДНС-терминала 5.1 как в режиме „Останов“, так и в режиме „Работа“.

Клавишей **[↓]** производится циклический выбор способов останова¹.

Так же как и в режиме „Просмотр“ клавишей **[MDF]** можно сменить состояние индикатора, однако в режиме „Останов“ добавляется еще третий вариант окна (состояние „Текущие координаты“ режима „Останов“):

X-000081Y+000000
C-000032S+000000

(3.8)

— это информация о текущих координатах (значения координат всегда нулевые, если работа со станком еще не производилась). Для отличия его от аналогичного состояния режима „Работа“ в режиме „Останов“ используется мигание левого верхнего символа (X).

Поскольку координат всего 5, а на дисплее терминала умещается изображение абсолютных значений только 4-х координат, возможно переключение состояния „Текущие координаты“ с индикации X, Y, C и S на индикацию X, Y, Z:

X-000081Y+000000
Z+123456

(3.9)

Это переключение (как и обратное) делается клавишей **[9]**.

Пуск и останов отработки УП без станка.

Отработка УП без станка используется для проверки корректности УП, для определения времени отработки УП, проверки управляющих сигналов и др. Терминал может быть либо отключен от станка, либо подключен к станку, но на станке должен быть установлен иной режим, нежели „Воспроизведение“ (например „Наладка“).

Нажатием клавиши **[Enter]** производится перевод ДНС-терминала 5.1 из режима „Останов“ в режим „Работа“ (из любого из трех состояний индикатора). С этого момента ДНС-терминал 5.1 начинает обрабатывать УП.

Для возврата в режим „Останов“ нажмите клавишу **[Clear]**. Для продолжения работы с точки останова нажмите клавишу **[Enter]**.

Пуск и останов обработки УП со станком. Если \mathcal{DNC} -терминал 5.1 подключен к станку, на станке установлен режим „Воспроизведение“, в терминале выбрана УП и ее начальный кадр (обычно – первый), установлен режим „Останов“ (мигает левый верхний символ), то обработка УП (перевод терминала в режим „Работа“) включается кнопкой „Пуск“ на станке – так же, как при работе с магнитной лентой. По концу УП произойдет автоматический переход в режим „Останов“ с отключением шпинделя. При необходимости прервать обработку УП на станке нажимается кнопка „СТОП“ (так же, как при работе с магнитной лентой). При этом УП автоматически устанавливается *на начало*, так что при повторном пуске начнется обработка УП с начала (с первого кадра).

Внимание: при обработке УП со станком запрещается пускать и останавливать обработку УП клавишами **Enter** и **Clear**, соответственно. Их нажатие приведет к нежелательному результату.

3.4 Режим „Работа“

Состояния индикатора \mathcal{DNC} -терминала 5.1 в режиме „Работа“ отличаются от режима „Останов“ только отсутствием мигающего курсора:

OPER:	STOP:	EU
CADR:	N003	0

(3.10)

O	X-3201Y+0000
F888Z-	9196S+0000

(3.11)

X-000081Y+000000
C-000032S+000000

(3.12)

Текущие координаты (это состояние индикатора показано под номером (3.12)) в ходе работы непрерывно меняются. Смена состояний индикатора („Номер кадра“, „Содержание кадра“, „Текущие координаты“) в этом режиме также производится клавишей **MDF**, а выбор индицируемых текущих координат (X , Y , C , S или X , Y , Z) – клавишей **9** (как и в режиме „Останов“).

Абсолютные и относительные координаты. По умолчанию значения текущих координат

²Переключение между относительными и абсолютными координатами может быть произведено из любого состояния индикатора \mathcal{DNC} -терминала 5.1 как в режиме „Останов“, так и в режиме „Работа“. Однако это рекомендуется делать, когда на индикаторе отображены текущие координаты, т.е. из состояния „Текущие координаты“ состояния „Останов“, причем до начала обработки программы.

³В режиме „Просмотр“, в отличие от режима „Останов“, высвечивается кадр, который *будет* обрабатываться.

отображаются на экране \mathcal{DNC} -терминала 5.1 как абсолютные (это происходит каждый раз после перехода в режим „Просмотр“). Для переключения между абсолютными и относительными координатами используется клавиша **0**². При отображении относительных координат используется не 6 знаков, а 4:

X-	0081Y+	0000
C-	0232S+	0000

(3.13)

Относительные координаты представляют собой приращения координат относительно начала каждого кадра и в конце его их значения совпадают с координатами, указанными в тексте программы. Абсолютные координаты – это сумма приращений от момента начала программы. Однако если в какой-то момент были выбраны относительные координаты и произведена обработка кадра, то значения абсолютных координат обнуляются и суммирование производится относительно начала последнего кадра, отработанного с относительными координатами. Если переключение между относительными и абсолютными координатами было произведено во время ручной остановки в середине кадра, то их значения будут некорректными, т.е. произойдет сдвиг точки отсчета. Для относительных координат это несущественно, т.к. с началом следующего кадра точка отсчета все равно обнулится.

Останов в ходе выполнения программы. Следует подчеркнуть, что если произошла остановка программы по условному останову или останову в конце кадра, то на индикаторе будет отображен текущий кадр (последний отработанный)³:

OPER:	STOP:	EK
CADR:	N003	0

(3.14)

Если после этого нажать **Clear** и перейти в режим „Просмотр“, то на экране произойдет смена кадра на следующий (в данном случае N004). При возврате в режим „Останов“ по также будет показан кадр N004. Значения текущих абсолютных координат при этом сохраняются, а относительных обнуляются.

В случае, когда выполнение программы (при отработке УП без станка) прерывается оператором вручную по нажатию клавиши **Clear**, смены информации на экране терминала не происходит — начинает лишь мигать левый верхний символ, что указывает на то, что *ДНС*-терминал 5.1 находится в режиме „Останов“, а не „Работа“. Для продолжения работы с того же места следует нажать клавишу **Enter**.

Для того, чтобы в ходе выполнения программы пропустить отдельные кадры или вернуться на несколько кадров назад, нужно выполнить следующие действия:

- Перевести *ДНС*-терминал 5.1 клавишей **MDF** в состояние „Номер кадра“
- Установить режим ЕК — *останов в конце кадра* — с помощью клавиши **↓**
- Дождаться, когда текущий кадр будет отработан до конца и *ДНС*-терминал 5.1 перейдет в режим „Останов“
- Нажать клавишу **Clear** и перевести *ДНС*-терминал 5.1 в режим „Просмотр“
- Выбрать клавишами **↓** и **↑** нужный кадр
- Клавишей **Enter** перевести *ДНС*-терминал 5.1 в режим „Останов“, а затем в режим „Работа“.

После отработки последнего кадра программы *ДНС*-терминал 5.1 переходит в состояние „Номер кадра“ режима „Останов“. При этом на индикаторе отображается номер этого кадра. Из этого состояния нажатием клавиши **Enter** программа автоматически стартует с начала.

Если с помощью клавиши прокрутки **↓** попытаться выбрать кадр за пределами программы, то на индикаторе будет выведен номер кадра *N0000*. При запуске программы с этого места на выполнение *ДНС*-терминал 5.1 перейдет в режим „Работа“, но никаких действий производить не будет.

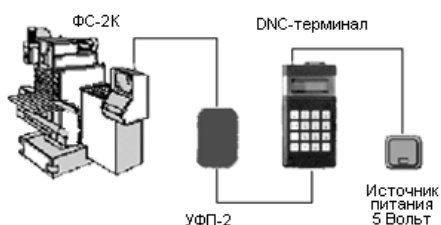
Внимание: остановом по концу кадра (ЕК) не следует пользоваться при отработке УП со станком (а только без станка) ввиду „рывков“ приводов при пуске каждого кадра.

Глава 4

Подключение DNC-терминала к системе ФС-2К

4.1 Порядок подключения

Схема соединения приведена на рисунке:



Для подключения DNC-терминала 5.1 к системе ФС-2К необходимо выполнить следующие действия:

- Произвести доработку системы ФС-2К в соответствии с приложением 5.1.
- Соединить разъем X1 кабеля связи системы ФС-2К (см. приложение 5.1) с выходным разъемом УФП-2.
- Соединить разъем X2 этого кабеля с разъемом X2, установленным на блоке реле.
- Соединить разъем кабеля, идущего из УФП-2, с DNC-терминалом 5.1.
- Подключить источник питания DNC-терминала к розетке 220 В и к терминалу.

Примечание. Указанный порядок подключения позволяет управлять станком с системой ФС-2К как от терминала, так и от магнитной ленты. Если же работа с лентой не предполагается, то лентопротяжный механизм (ЛПМ) можно отключить от системы ФС-2К (или вообще удалить).

4.2 Порядок включения ФС-2К

4.2.1 Включение режима работы от магнитной ленты

Исходное состояние — питание системы ФС-2К отключено.

- Установить тубмлеры на блоках БО-II, БХ-I, БУ-I, БЗ-I и БКФ в положение „Л“ („лента“).
- Произвести включение станка и системы ФС-2К так же, как это делается в обычной системе ФС-2К (не доработанной под терминал).

4.2.2 Включение режима работы от DNC-терминала

Исходное состояние — питание системы ФС-2К отключено.

- Установить тубмлеры на блоках БО-II, БХ-I, БУ-I, БЗ-I и БКФ в положение „Т“ („терминал“).
- Включить питание станка и системы ФС-2К.
- Включить питание DNC-терминала 5.1.
- Включить питание приводов станка.

Внимание: Включение питания DNC-терминала 5.1 должно производиться до включения питания приводов станка.

Глава 5

Приложение

5.1 Доработка системы ФС-2К для подключения ДНС-терминала 5.1

5.1.1 Кабель связи ФС-2К с блоком УФП-2

Схема кабеля представлена на рис. 5.1.

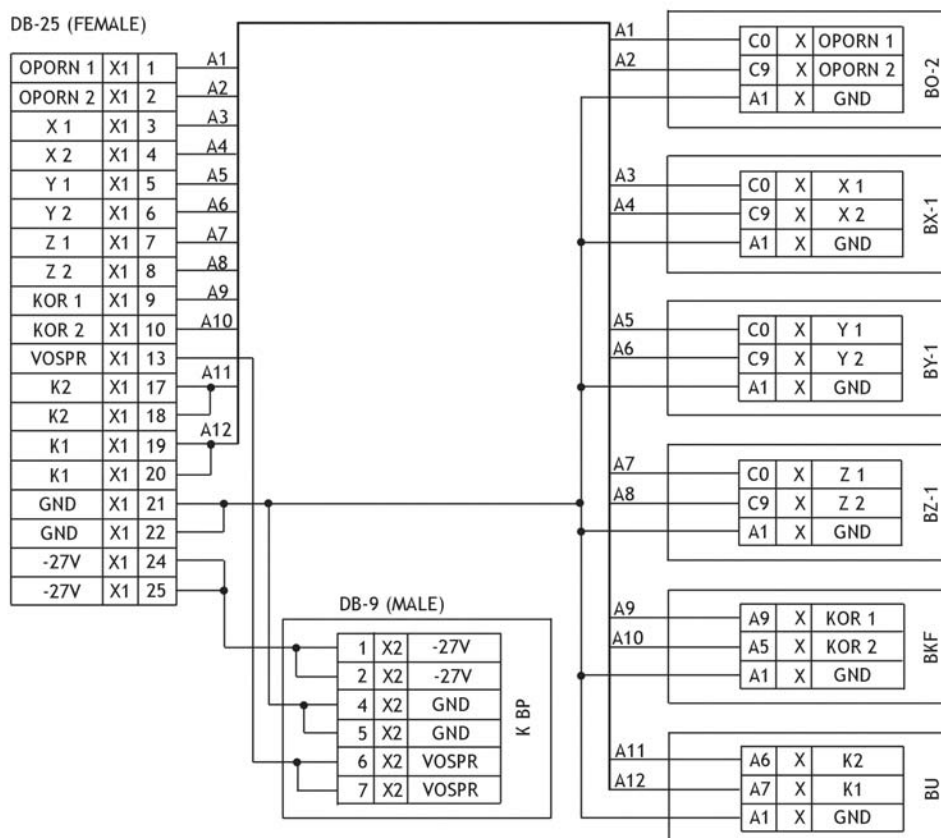


Рис. 5.1: Схема кабеля связи системы ФС-2К с блоком УФП-2

Кабель представляет собой плоский жгут, который с одной стороны оканчивается разъемом X1. С другой стороны кабель разветвляется — часть жил кабеля оканчивается разъемом X2, а другая часть жил кабеля распаивается по разъемам, установленным на генмонтажной панели ФС-2К, в которые вставляются блоки БО-II, БХ-I, БУ-I, БЗ-I, БКФ и БУ. По разъему X2 производится подача напряжения –27 Вольт и сигнал „Воспроизведение“, которые поступают из блока реле. Для защиты от помех в кабеле каждый информационный сигнал передается по паре проводов, один из которых является общим („земляным“). В разъеме X1 все общие провода соединяются между собой и подключе-

ны к контактам 21 и 22 (GND). В ФС-2К общие провода каждой группы сигналов (напр. Z1 и Z2) подключаются к общему проводу соответствующего разъема.

5.1.2 Доработки в блоке реле

На рис. 5.2 пунктиром представлены доработки в блоке реле. Сигналы с выводов 22 реле P2 и P3 через схему „ИЛИ“, реализованную посредством диодов VD1 и VD2, формируют сигнал „Воспроизведение“. Этот сигнал, а также напряжение –27 Вольт и общий провод, коротким проводом выведены на дополнительный разъем X2.

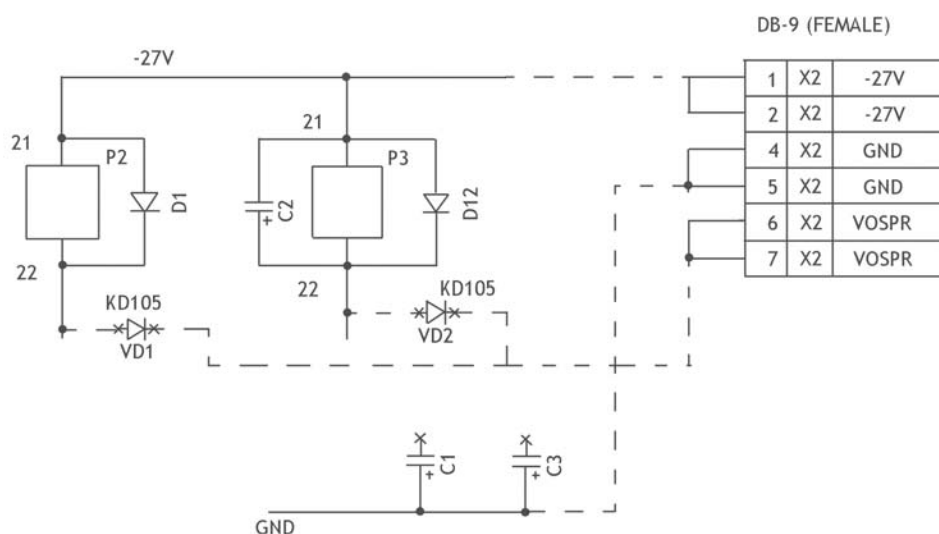


Рис. 5.2: Схема доработок в блоке реле

5.1.3 Доработки в блоках БО-II, БХ-I, БУ-I, БЗ-I и БКФ

На рис. 5.3 представлена доработка в блоке БО-II. Доработка заключается в том, что в разрыв цепей УВ с ВБ1 и ВБ2 включены нормально-замкнутые контакты тумблера МТЗ (конт. 3-1), а нормально-разомкнутые контакты 2 это-

го тумблера подключены к контактам разъема платы. При этом через резисторы R1 и R2 осуществляется подпитка сигналов, передаваемых по этим цепям.

Доработки в блоках БХ-I, БУ-I и БЗ-I производятся по этой же схеме.

Аналогично описанному производится доработка в блоке БКФ (рис. 5.4).

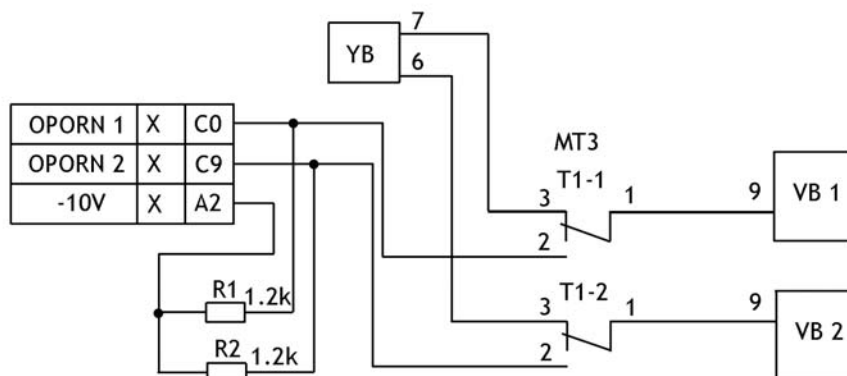


Рис. 5.3: Схема доработки в блоках БО-II, БХ-I и БУ-I. На рисунке тумблер Т1 установлен в положение выключено – работа блока от магнитной ленты. При переключении Т1 в положение 2 блок устанавливается в режим работы от \mathcal{DNC} -терминала

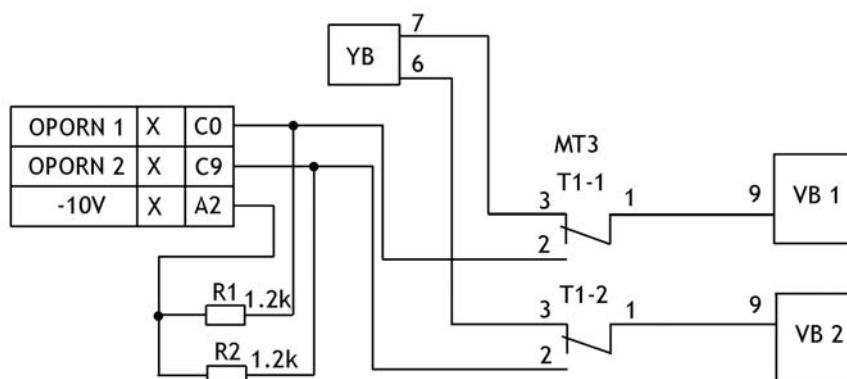


Рис. 5.4: Схема доработки блока БКΦ. На рисунке тумблер Т1 установлен в положение выключено – работа блока от магнитной ленты. При переключении Т1 в положение 2 блок устанавливается в режим работы от \mathcal{DNC} -терминала

5.2 Проверка системы ФС-2К, доработанной для подключения ДНС-терминала 5.1

Подключить ДНС-терминал 5.1 к системе ФС-2К в соответствии с разд. 4.1.

5.2.1 Проверка работы системы от магнитной ленты

- Установить при выключенном питании тумблеры на блоках БО-II, БХ-I, БУ-I, БЗ-I и БКФ в положение „Л“ („лента“).
- Произвести проверку системы как обычной (не доработанной под терминал) в соответствии с инструкцией по эксплуатации ДХО.239.003 ИЭ.

5.2.2 Проверка работы системы от ДНС-терминала

- Установить при выключенном питании тумблеры на блоках БО-II, БХ-I, БУ-I, БЗ-I и БКФ в положение „Т“ („терминал“).
- Загрузить в ДНС-терминал из ПЭВМ (см. разд. 2) тот же тест (тесты), что и при проверке работы системы от магнитной ленты.
- Выбрать на терминале (подключенном к ФС-2К) загруженный тест (см. разд. 3.1 и 3.2).
- Включить отработку теста на станке (см. разд. 3.3) и произвести проверку аналогично работе от магнитной ленты.

Примечание: При работе от ДНС-терминала сигналы на контрольных гнездах Г2 блоков БО-II, БХ-I, БУ-I, БЗ-I и БКФ, а также гнезде Г3 блока БКФ проверять осциллографом не следует, т.к. там сигналы отключены.