

ИНСТИТУТ "МЕХАТРОНИКА"

Г А Б Р О В О

Г Р А Ф О П О С Т Р О И Т Е Л Ь

МИКРОНИКА П 297 - М1

413.044.008-ЕД

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Содержание :

- | | | |
|----|-----------------------------|-------------------|
| 1. | Инструкция по эксплуатации | 413.044.008 ИЭ |
| 2. | Справочник оператору | 413.044.008 ПО-33 |
| 3. | Список запасных частей | 413.044.008-СЗ |
| 4. | Ведомость разрешенных замен | 413.044.008-Д1 |
| 5. | Формуляр | 413.044.008-Ø0 |

ИНСТИТУТ "МЕХАТРОНИКА"

Г А Б Р О В О

Г Р А Ф О П О С Т Р О Й Т Е Л Ъ

МИКРОНИКА П 297-М1

413.044.008 ИЭ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

С О Д Е Р Ж А Н И Е

- 1. ВВЕДЕНИЕ**
 - 1.1 Предназначение документа**
 - 1.2 Состав ИЭ**
 - 1.3 Использование документа**
- 2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**
 - 2.1 Графические языки, используемые для работы с грапостроителем**
 - 2.2 Масштабирующие точки P1 и P2**
 - 2.3 Установление масштабирующих точек**
 - 2.4 Ротация координационной системы**
 - 2.5 Элементы для обслуживания и индикации на пульте**
 - 2.6 Обслуживающие элементы на панели**
 - 2.7 Выбор бумаги, ручки и цвета**
 - 2.8 Описание ручек**
- 3. УКАЗАНИЯ ПО ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ**
- 4. ПОДГОТОВКА ГРАПОСТРОИТЕЛЯ И РАБОТА С НИМ**
- 5. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ**
- 6. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**
- 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**
- 8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ**

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Предназначение документа

Инструкция по эксплуатации 413.044.008 ИЭ относится к графопостроителю "Микроника П 297-М1" и содержит общую информацию, которая способствует получению хороших результатов при черчении. Графопостроитель предназначен для вывода графической информации в пределах вычислительного комплекса, или на компьютер или терминал, которые связаны с ним с помощью интерфейсов типа RS 232C. Инструкция по эксплуатации 413.044.008 описывает элементы для обслуживания и индикации на пульте и задней стороне, описывает состояния графопостроителя при подготовке к работе и при черчении, магазин ручек, и сами ручки, чернила, тушь и материалы, на которых чертятся чертежи, а также и информацию о соединениях графопостроителя.

1.2 Состав ИЭ

В инструкцию по эксплуатации 413.044.008 ИЭ входят :

- общие указания;
- указания по требованиям техники безопасности;
- подготовка графопостроителя к работе;
- работа с графопостроителем;
- проверка технического состояния;
- характерные неисправности и методы их устранения;
- правила хранения и транспортировки.

1.3 Используемые документы

При изучении 413.044.008 ИЭ необходимо использовать следующие документы :

- 413.044.008 ТО Графопостроитель Микроника П 297-М1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ;
- 413.044.008 ПО-33 Графопостроитель Микроника П 297-М1. РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА;
- 413.044.008 СЗ Графопостроитель Микроника П 297-М1. СПИСОК ЗИП.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Графопостроитель Микроника П 297-М1 базируется на микропроцессорной системе СМ 601. Работа графопостроителя, обмен информацией по каналу связи и установление функциональной готовности изделия обеспечиваются управляющей программой, записанной в постоянной памяти.

Конструктивно графопостроитель оформлен в корпусе, где помещена управляющая электроника, механ. часть и двигатели для перемещения пишущего инструмента при черчении. Внешний вид графопостроителя и расположение его отдельных элементов показаны на рис.1, где :

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1 - корпус | 4 - подвижный пишущий узел |
| 2 - неподвижный держатель ручек | 5 - гл.панель (рабочее поле) |
| 3 - подвижный держатель ручек | 6 - пульт |
| 7 - ограничители рабочего поля | |

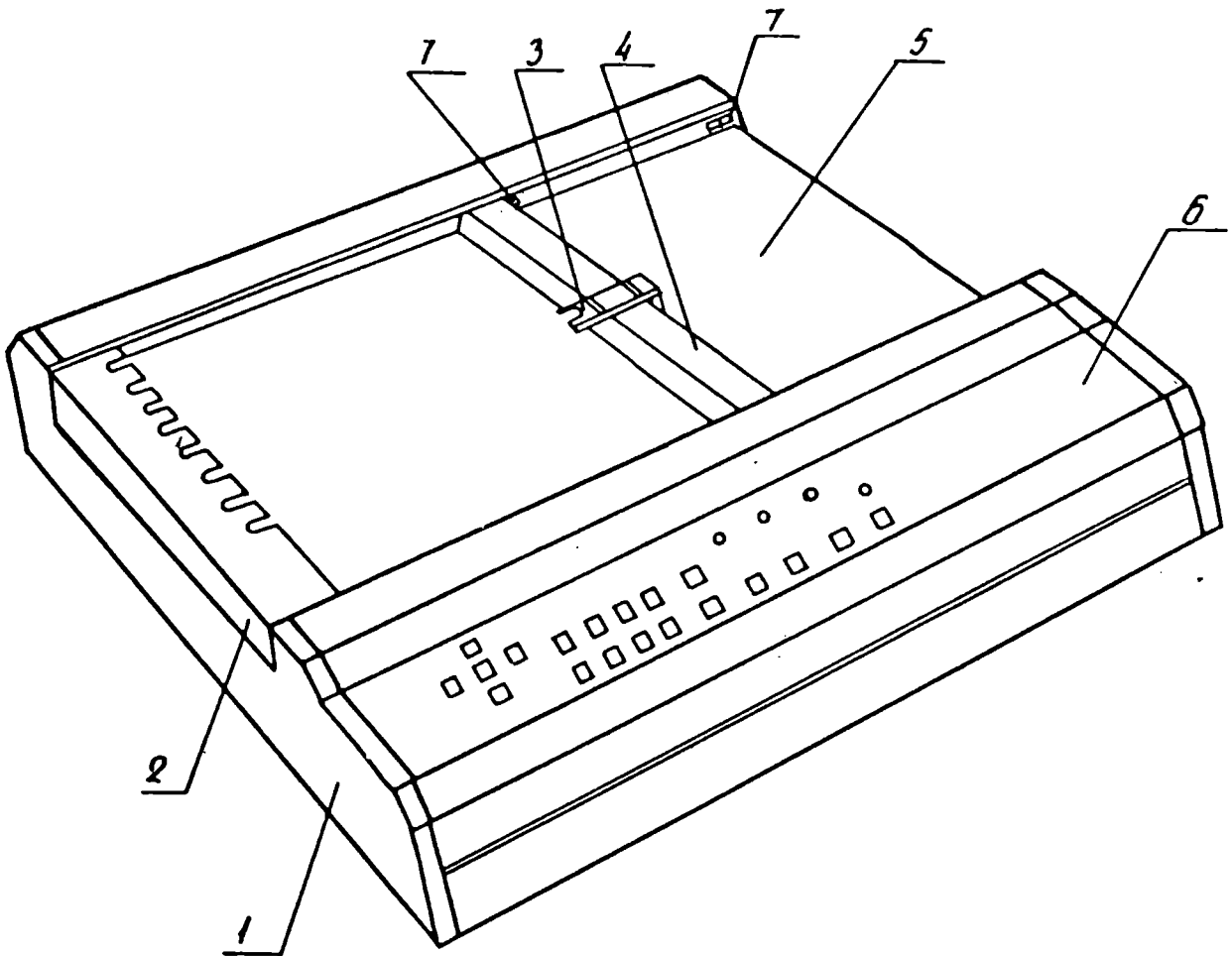


Рис. 1

2.1 Графические языки, используемые для работы с графопостроителем

Программа представляет собой организованный комплекс инструкций, который определяет, что именно необходимо начертить с помощью Вашего графопостроителя. Существуют два вида программ, с помощью которых можно генерировать входные данные для Вашего графического чертежа : пакеты прикладных программ и программы

пользователя, которые Вы должны изготовить сами. Пакеты прикладных программ обычно не трудны в применении и при их использовании нет необходимости в каких-то особенных знаниях по программированию. Руководство оператора 413.044.008 ПО-33, которое поставляется вместе с графопостроителем, дает полное представление об инструкциях графопостроителя и способах их применения. Если пакеты прикладных программ не отвечают Вашим требованиям конкретно, то Вам необходимо составить свою собственную программу, используя один из нижеуказанных языков, приемлимых для компьютера и графопостроителя Микроника П 297-М1, которые используются.

2.1.1 BASIC

BASIC – это основной язык, инструкции которого похожи на английский язык, удобный для использования и имеющий возможность для осуществления сложных операций. Эти операции включают вычисление, управление массивами данных и условное вычисление данных при управлении подпрограммой. BASIC включает также и входные/выходные команды для коммуникации с графопостроителем. Выходные команды используются для отправки HP-GL-инструкции (см. п.2.1.3) на графопостроитель, а входные – для чтения ответов графопостроителя.

2.1.2 Графический язык AGL (A GRAPHICS LANGUAGE)

Графический язык AGL введен в компьютеры Hewlett-Packard и совместим с ними для упрощения черчения графики. AGL-команды являются продолжением BASIC. Они состоят из английских слов, за которыми следуют иногда цифровые параметры. Одна AGL-команда часто выполняет задачу, которая при использовании BASIC требовала бы применения нескольких HP-GL-инструкций.

2.1.3 Графический язык Hewlett-Packard (HP-GL)

HP-GL-инструкции состоят из двухбуквенного мнемонического кода, за которым следуют цифровые параметры. За исключением нескольких инструкций о последовательности перехода, используемых для управления функциями серийного интерфейса RS-232C, все данные, полученные из компьютера, интерпретируются как HP-GL-инструкции. Вы можете включить непосредственно в выходные команды компьютера инструкции HP-GL, и таким образом можете осуществить управление графопостроителем.

2.2 Масштабирующие точки P1 и P2

2.2.1 Координатная система графопостроителя

Рабочее пространство графопостроителя ограничивается механическими границами движения ручки. Это пространство необходимо считать двумерной координатной системой. Любая точка рабочего поля определяется парой координат (для X- и Y-осей). Эти координаты используются как HP-GL-инструкции, для перемещения ручки в любую точку чертежного поля.

Расстояния можно задавать в шагах графопостроителя с фиксированной длиной, или в шагах пользователя, которые меняются по длине. Шаг графопостроителя – 0.025 мм, представляет собой наименьшее перемещение, которое может сделать графопостроитель. Максимальный цифровой диапазон (в шагах графопостроителя или пользователя) от -32768 до +32767.

2.2.2 Ориентация координатной системы

Расположение начала координат (0, 0 шагов графопостроителя), и ориентирование осей X и Y относительно размеров бумаги даны на рис. 2.

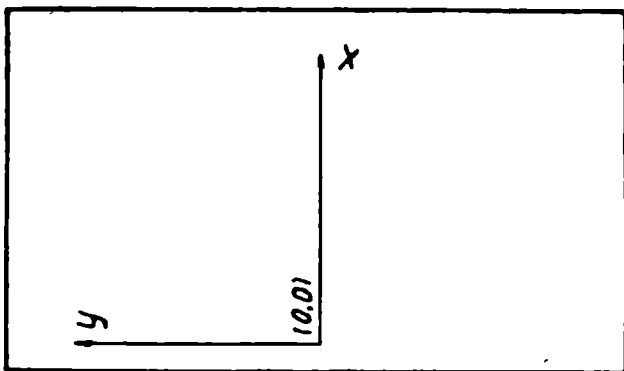
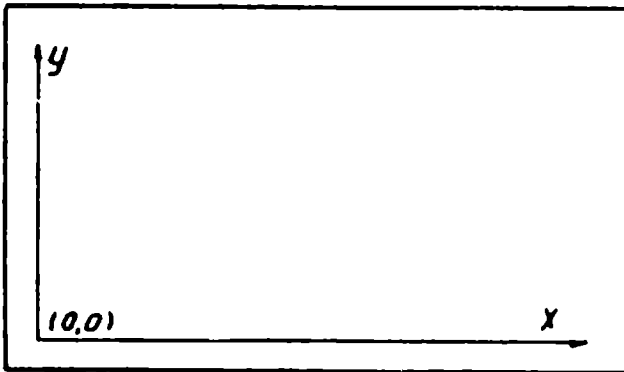


рис. 2

2.2.3 Масштабирующие точки P1 и P2

При включенном питании стандартное расположение масштабирующих точек P1 и P2 показано на рис. 2А. Точные стандартные координаты масштабирующих точек P1 и P2 показаны в следующей таблице (координаты в шагах графопостроителя).

Таблица 1

Формат	Координаты сканирующих точек (шаги графопостроителя)	
	P1x, P1y	P2x, P2y
A4	603, 521	10603, 7721
A3	170, 602	15370, 10602

Эти стандартные координатные значения определяют противоположные углы прямоугольного пространства.

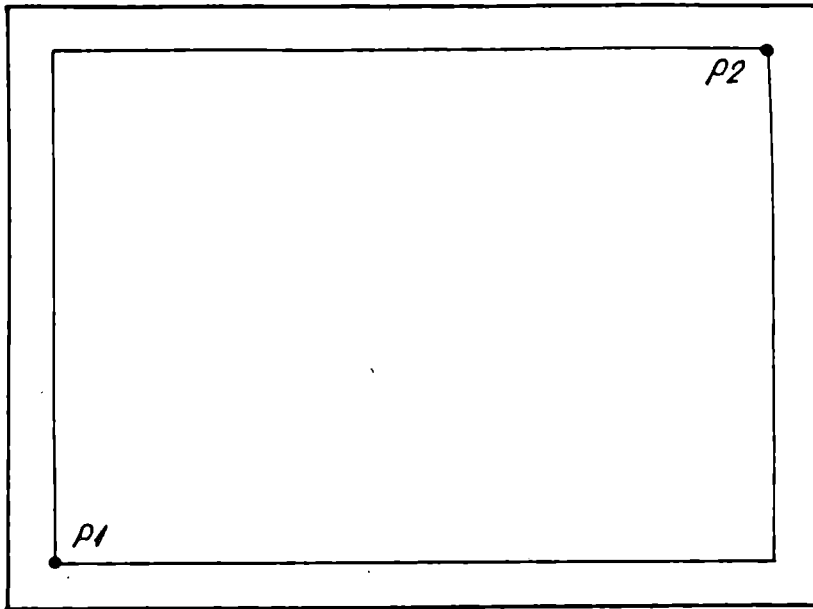
2.2.3.1 HP-GL-масштабирование

Масштабирующие точки P1 и P2 можно использовать вместе с HP-GL-инструкцией SC для черчения в шагах пользователя. Размер шага пользователя определяется рамкой P1/P2 и параметрами инструкции SC. Эти параметры определяют координаты шага пользователя к P1 и P2, и разделяют все пространство для черчения, а не только рамку P1/P2, чтобы получилась сетка из шагов пользователя. Расположение сетки может быть или одинаковым, или различным по осям X и Y, при этом каждая ось может иметь различное число шагов пользователя. Например, HP-GL-инструкция SC 0, 12, 0, 1000 масштабирует рамку P1/P2 в 12 шагов пользователя по X и 1000 шагов пользователя по Y.

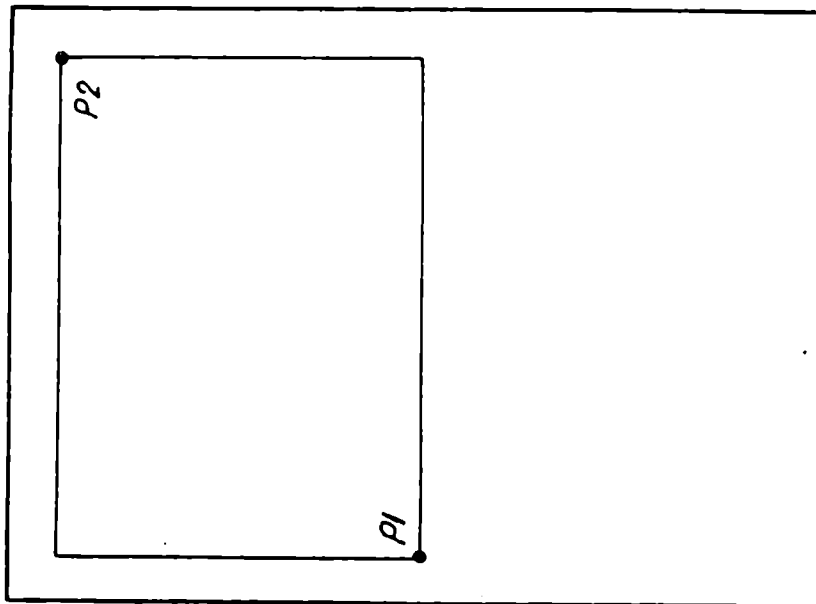
Масштабирующие точки P1 и P2 содержат определенные значения шагов пользовательских пока выключится масштабирование, или другая SC-инструкция определит вновь их координатные значения. Следовательно, размер одного пользовательского шага изменится при каждом изменении расстояния между P1 и P2. Эта особенность дает возможность наложить тот же чертеж на произвольный любой формат.

2.2.3.2 AGL-масштабирование

Масштабирующие точки P1 и P2 могут быть использованы и вместе с AGL и некоторыми пакетами прикладных программ для установления физических границ черчения. При AGL формулировка PLOTTER IS выводит актуальное расположение P1 и P2 в шагах графопостроителя. Компьютер интерпретирует пространство, определенное P1 и P2 как максимальные физические границы чертежного поля. Независимо от размера



формат А3



формат А4

рис. 2А

физических границ черчения, наименьшая сторона масштабируется от 0 до 100 GDUS (graphic display units - шаги графического дисплея). Длинная сторона масштабируется от 0 до 100 GDUS, умножая на процент, который получается при делении длинной стороны на короткую. Таким образом квадратное пространство для черчения будет иметь 100 GDUS в каждом направлении, но если пространство для черчения в два раза длиннее по одному направлению, то будет 200 GDUS. На этой координатной системе GDUS являются стандартными масштабирующими шагами, и P1 - начальная точка с координатами 0, 0. AGL также может определить снова стандартные расположения P1 и P2 с помощью одного из нижеуказанных методов :

- включение питания, стартирование;
- выполнение HP-GL-инструкции IN или инструкции IP без параметров;
- одновременный нажим кнопок ВХОД и ОСМОТР (восстановление от пульта ручного управления).

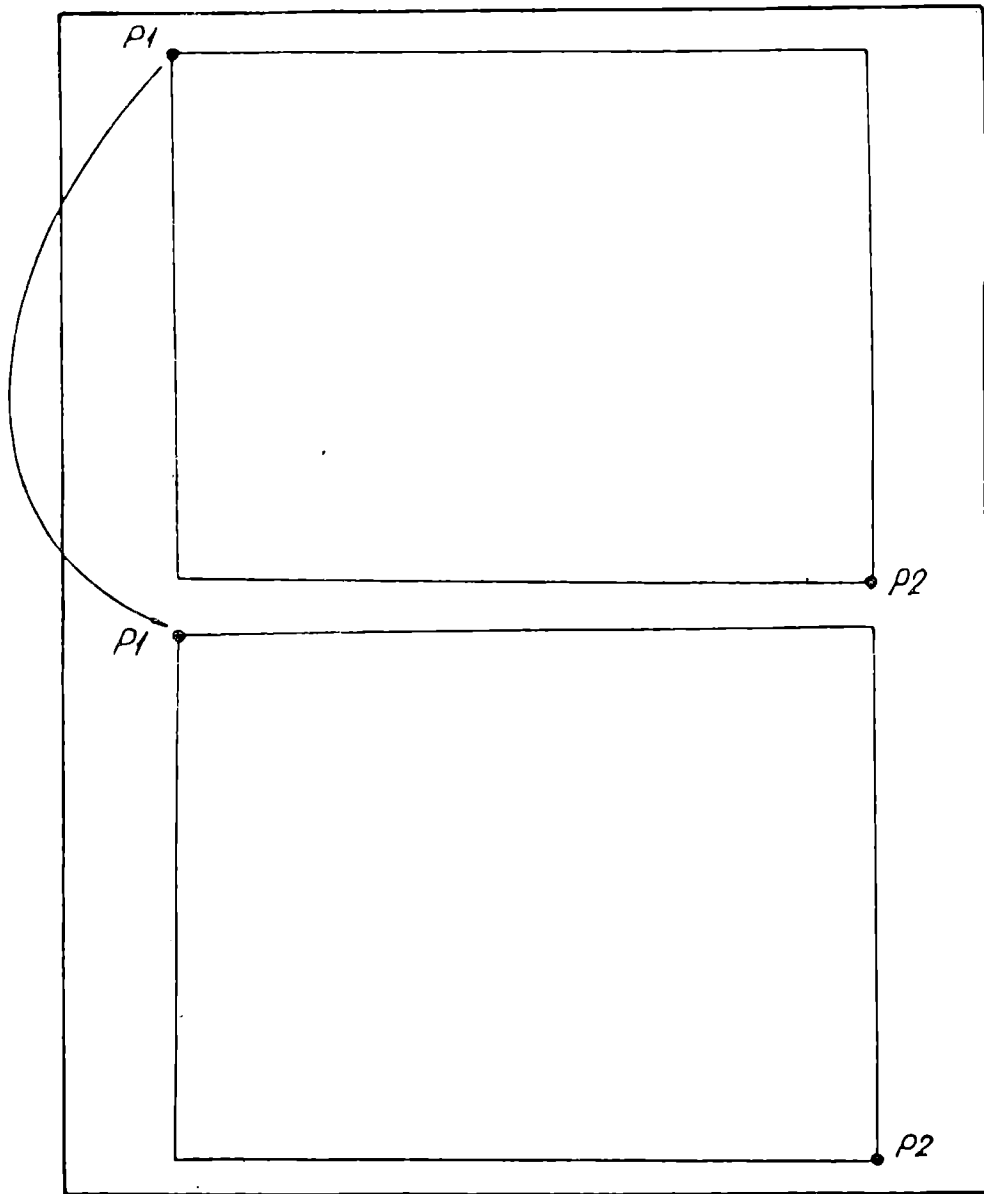
ЗАМЕЧАНИЕ : Всегда необходимо установить сначала P1, т.к. P2 перемещается при перемещении P1.

1. При использовании кнопок для направления, переместите ручку в новое положение, которое Вы выбрали для P1.
2. Нажмите кнопки ВХОД и P1 для запоминания нового положения P1.
3. Проведите позиционирование ручки как указано выше в точку, которая выбрана Вами для P2.
4. Запомните эту точку с помощью одновременного нажатия на кнопки P2 и ВХОД.
5. Для проверки нового расположения точек P1 и P2, нажмите сначала на кнопку P1, потом на кнопку P2. Ручка должна передвинуться последовательно к новым точкам P1 и P2.

2.2.3.3 Подготовка чертежей одинаковых размеров

Автоматическое позиционирование P2 вместе с P1 можно использовать, например, для черчения двух чертежей с одинаковыми размерами на одном и том же листе, как показано на рис. 3.

Для установления масштабирующих точек используйте последовательность из команд, определяя первую P1/P2-рамку. После окончания черчения первого чертежа, установите новое положение точки P1. Точка P2 перемещается автоматически и устанавливает новую P1/P2-рамку таких же размеров, что и в первом чертеже.

*рис. 3*

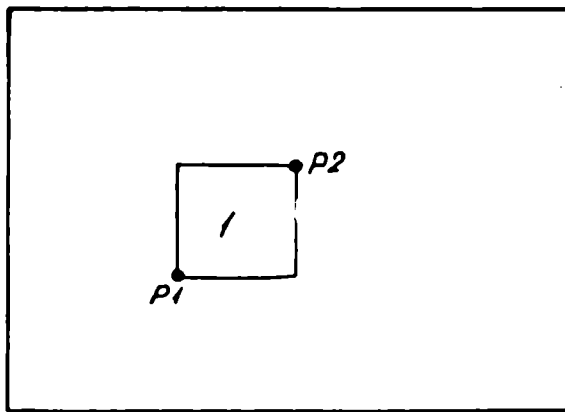
2.2.3.4 Вставка масштабирующего пространства

При установлении в чертежном пространстве рамки P1/P2, P1 движется так, что P2 пересекает физические границы чертежного поля, устанавливается новая рамка P1/P2, а положение точки P2 определяется точкой пересечения с физическими границами чертежного поля.

Деталь 1 : Показывает первоначальную рамку P1/P2.

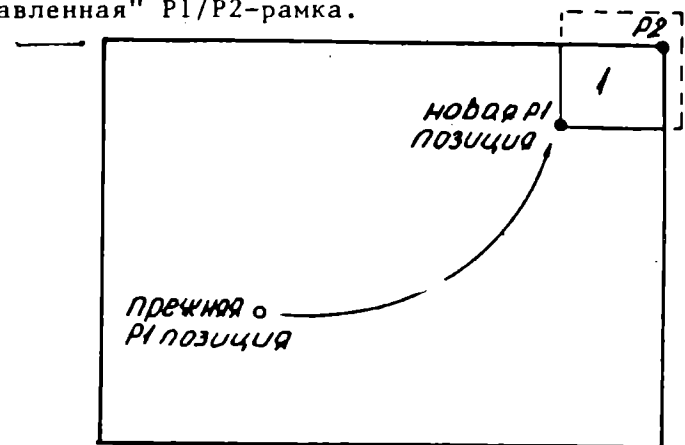
Деталь 2 : Показывает передвижение P1 в новое положение. P2 движется вместе с P1 пока не достигнет физических границ чертежного поля. В этой точке P2 останавливается и прекращает движение вместе с P1, в результате чего расстояние между P1 и P2 сокращается.

Деталь 3 : Показывает передвижение P1 противоположно ее первоначальному передвижению. P1 и P2 сохраняют свое взаимное положение, установленное при детали 2, и таким образом получается "вставленная" P1/P2-рамка.



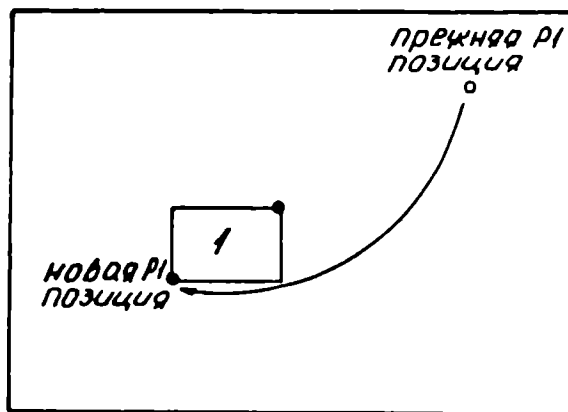
1- сканированное поле

Деталь 1



1- сканированное поле

Деталь 2



1- сканированное поле

Деталь 3

Получение "вставленной" P1/P2-рамки

2.4 Ротация координатной системы

Координатная система графопостроителя может быть повернута рукой на 90° относительно ее стандартной ориентации. Ротационная функция может быть вызвана рукой с пульта с помощью одновременного нажатия на кнопки ВХОД и *, или программно инструкцией R0. Единственным отличием является ротированные (повернутые) положения P1 и P2, и физический размер входного окна.

При вызывании функции ротация на 90° с помощью одновременного нажатия на кнопки ВХОД и *, стандартное входное окно все еще совпадает с физическими границами листа, а P1 и P2 принимают новые ротированные стандартные координатные положения внутри физических границ листа. Эти новые значения P1 и P2 показаны на таблице 2.

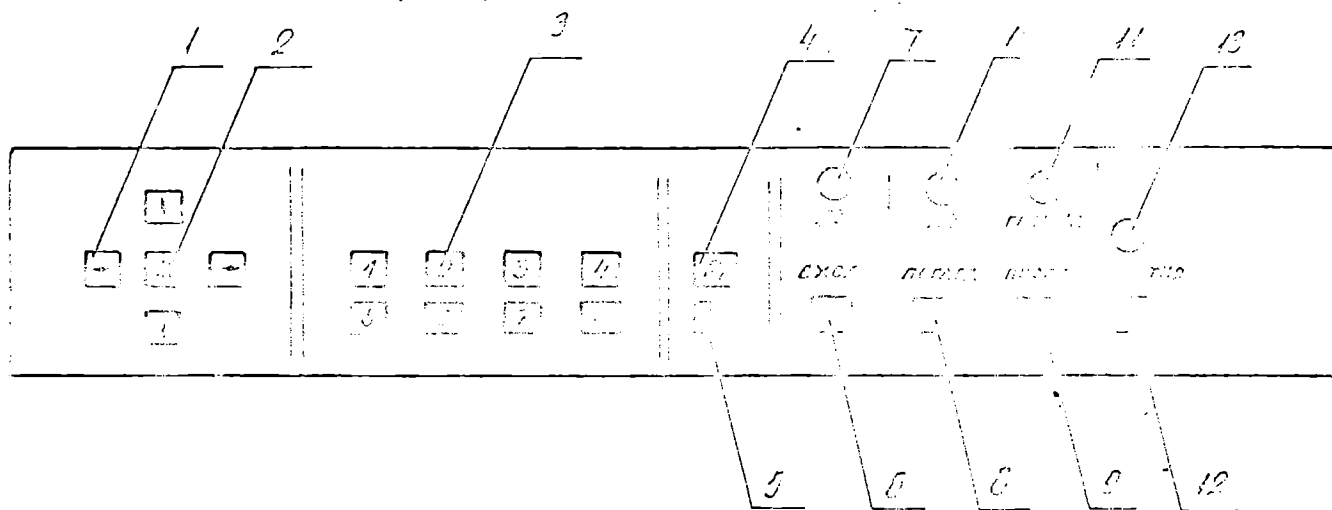
Таблица 2

Формат	Ротированные масштабирующие точки (шаги графопостроителя)			
	P1x	P1y	P2x	P2y
A4	0,	610	7200,	10610
A3	607,	797	10607,	15997

Обратите внимание на то, что физическое расположение и рамка P1/P2 не зависят от ротационной функции пульта. Если ротация на 90° вызывается инструкцией R0 90, P1 и P2 сохраняют свои координаты, и следовательно, они могут быть ротированы вне физических границ листа. Стандартное входное окно также ротируется, но его физический размер ограничен размерами чертежного поля, и P1 и P2 можно переместить к ротированным стандартным координатам, используя HP-GL-инструкции IW и IP без параметров.

Независимо от того, задана ли ротация кнопками пульта или программным способом, на физический размер и расположение физических границ листа ротационные функции не влияют, но определенные нижний левый и верхний правый углы физических границ чертежного поля ротируются для сохранения их положения относительно начальной точки (\emptyset, \emptyset).

2.5 Элементы для обслуживания и индикации на пульте



- 1 – кнопки для ручного передвижения ручки в указанное направление
- 2 – кнопка "*"
- 3 – кнопка выбора ручек
- 4 – кнопка P1
- 5 – кнопка P2
- 6 – кнопка ВХОД
- 7 – индикация ФОРМАТ А3
- 8 – кнопка ОСМОТР
- 9 – кнопка РУЧКА
- 10 – индикация ФОРМАТ А4
- 11 – индикация ОШИБКА
- 12 – кнопка БУМАГА
- 13 – индикация БУМАГА

КНОПКИ ДЛЯ РУЧНОГО ПЕРЕДВИЖЕНИЯ РУЧКИ В УКАЗАННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Предназначение этих кнопок следующее :

1. При нажатии на одну из кнопок происходит передвижение ручки в указанное стрелкой направление.
2. При нажатии на две соседние кнопки перемещение производится под углом 45° относительно направлений, определенных этими кнопками.
3. При одновременном нажатии на одну (или две соседних) кнопку для направления с кнопкой *, перемещение ручки происходит с повышенной скоростью.

КНОПКА * - При нажатии на эту кнопку останавливается черчение. Оно продолжается после прекращения нажатия.

Одновременный нажим на эту кнопку вместе с кнопкой выбора ручки служит для оставления ручки в соответствующее выбранное гнездо в неподвижном держателе ручек.

ЗАМЕЧАНИЕ : Если при выборе места оставления ручки в гнезде неподвижного держателя окажется ручка, подвижный пишущий узел вместе с подвижным держателем ручек возвращается в позицию, где была дана команда оставления ручки, и начинают мигать светодиодные индикаторы БУМАГА и ОШИБКА. Стирание ошибки (т.е. продолжение работы графопостроителя) производится нажатием на кнопку *.

КНОПКИ ВЫБОРА РУЧЕК - Служат для взятия ручек из неподвижного держателя. Номер на каждой кнопке соответствует номеру гнезда в неподвижном держателе ручек.

КНОПКА P1 - При нажатии на эту кнопку подвижный держатель ручки передвигается в точку P1 (см. МАСШТАБИРУЮЩИЕ ТОЧКИ P1 И P2).

КНОПКА P2 - При нажатии на эту кнопку подвижный держатель ручки передвигается в точку P2 (см. МАСШТАБИРУЮЩИЕ ТОЧКИ P1 И P2).

Таблица 3

Формат	Координаты в шагах графопостроителя (0.025 мм)			
	P1x	P1y	P2x	P2y
A4	603	521	10603	7721
A3	170	602	15370	10602

- ЗАМЕЧАНИЕ : 1. Изменение форматов связано с ротацией осей X и Y на 90°.
2. Изменение положения точек P1 и P2 возможно (см. МАСШТАБИРУЮЩИЕ ТОЧКИ P1 И P2).

КНОПКА ВХОД - Служит для смены расположения масштабирующих точек P1 и P2, для ротирования координатной системы, для запоминания номера текущей ручки, перенастройки графопостроителя в стандартное состояние и дигитализацию. Кнопка ВХОД не используется самостоятельно, она используется всегда вместе с другими кнопками.

ВХОД + P1 (или P2) - определяет текущее положение ручки как новую масштаби-

рующую точку P1 (или P2). Не забывайте сначала задать положение точки P1, т.к. P2 меняет свое положение при перемещении P1.

ВХОД + * – Ротирует координатную систему на 90° в ее текущем положении (состоянии).

ВХОД + ВЫБОР РУЧКИ – Запоминает номер ручки, которая находится в подвижном держателе, и позицию, из которой взята ручка.

ВХОД + ВИД – возврат управляющей системы графопостроителя.

ВХОД (дигитализирование) – После получения графопостроителем инструкции о дигитализировании DP, индикаторный светодиод "A3" начинает мигать. Этот мигающий свет индицирует начало режима работы по дигитализированию, в этом случае ручка должна переместиться в точку, которую необходимо дигитализировать. Если при этом нажать на кнопку ВХОД, светодиод "A3" прекращает мигание и актуальные X- и Y-точки и статус ручки (вверху или внизу) запоминаются в буфере графопостроителя. Эти данные выводятся на компьютер только после получения графопостроителем инструкции OD.

ИНДИКАЦИЯ ФОРМАТ A3 – Загорается после выбора формата "A3" (см. ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ПАНЕЛИ).

КНОПКА ВИД – Нажатие на эту кнопку ведет к включению светодиода ОШИБКА, остановлению черчения; поднимается ручка и подвижный держатель передвигается к неподвижному, давая этим возможность визуального контроля всего чертежа. Повторное нажатие на кнопку ВИД выключает светодиод ОШИБКА, возвращает ручку в предыдущее ее положение, восстанавливает статус ручки (вверху или внизу) и продолжает черчение.

ИНДИКАЦИЯ ФОРМАТ A4 – Загорается в случае, когда выбран формат A4 (см. ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ПАНЕЛИ).

КНОПКА РУЧКА – Используется для опускания и поднятия ручки в ручном режиме работы.

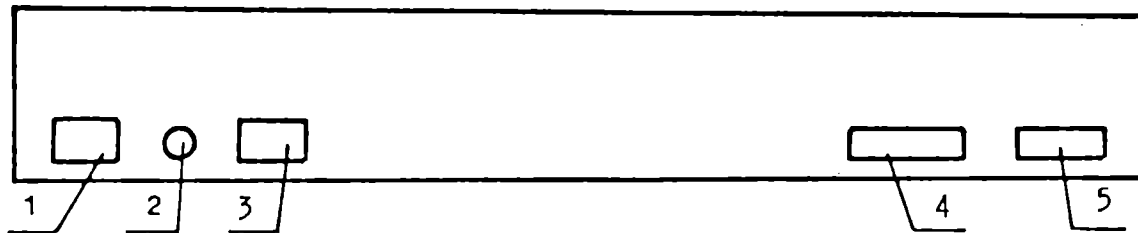
ИНДИКАЦИЯ ОШИБКА – Этот светодиод может быть включенным, выключенным или мигающим.

1. Постоянное горение светодиода означает, что нажата кнопка ВИД.
2. Мигание светодиода означает, что графопостроитель нашел ошибку во входно-выходном обмене, ошибку в позиционировании, или ошибку в HP-GL-инструкции. Для описания ошибок см. инструкции IM, OE и ESC.E в Руководстве оператора – 413.044.008 ПО-33.

КНОПКА БУМАГА – При нажатии на эту кнопку производится крепление бумаги электростатическим способом к чертежной поверхности. Повторное нажатие кнопки выключает напряжение электростатики и бумагу можно снять.

ИНДИКАЦИЯ БУМАГА – Светит при включенном укреплении бумаги.

2.6 Обслуживающие элементы на панели



- 1 – переключатель
- 2 – держатель предохранителя миниатюрного
- 3 – штепсель установки типа У-01
- 4 – соединитель
- 5 – переключатель ПИС-8

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ – Служит для включения/выключения сетевого напряжения.

ДЕРЖАТЕЛЬ ДЛЯ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ МИНИАТЮРНОГО – На нем устанавливается предохранитель 3 А.

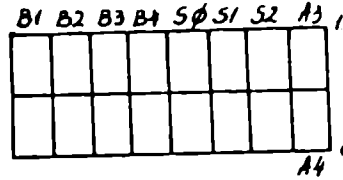
ЗАМЕЧАНИЕ : Абсолютно запрещена смена предохранителя неквалифицированными работниками и использование отремонтированных предохранителей.

ШТЕПСЕЛЬ УСТАНОВКИ типа У-01 – Служит для включения сетевого кабеля с графопостроителем.

СОЕДИНИТЕЛЬ - Используется 25-ти гнездовой соединитель, который служит для подсоединения графопостроителя к внешним устройствам при использовании серийного интерфейса RS-232C.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ПИС-8 - Служат для выбора режимов работы графопостроителя.

Предназначение отдельных контактов следующее :



Контакты B1 + B4 служат для определения числа стоп-битов и скорости обмена.

Скорость обмена	1-стоп-бит				2-стоп-бита			
	B4	B3	B2	B1	B4	B3	B2	B1
внешний такт	0	0	1	1	-	-	-	-
150	0	1	0	0	-	-	-	-
300	0	1	0	1	1	0	1	1
600	0	1	1	0	1	1	0	0
1200	0	1	1	1	1	1	0	1
2400	1	0	0	0	1	1	1	0
4800	1	0	0	1	1	1	1	1
9600	1	0	1	0	0	0	1	0

Контакт 0 определяет следующие режимы работы :

1. $S0 = 0$. Графопостроитель не выполняет никакую команду, пока не получит инструкцию о логическом включении ESC. (или ESC.U).
2. $S0 = 1$. Графопостроитель выполняет все инструкции без инструкции о логическом включении, т.е. графопостроитель постоянно включен логически.

Контакты S1 и S2 служат для набора проверки по четности и нечетности.

1. $S1 = 0$ - запрещает проверку по четности/нечетности.
2. $S1 = 1$ - разрешает проверку по четности/нечетности.
3. $S2 = 0$ - проверка по четности.
4. $S2 = 1$ - проверка по нечетности.

Контакт А3/А4 используется для выбора формата чертежного поля.

1. А3/А4 = 0 – выбирается формат А4.
2. А3/А4 = 1 – выбирается формат А3

2.7 Выбор бумаги, ручек и цвета

2.7.1 Критерии выбора

Выбор ручек, бумаги и цвета, которые применяются в графопостроителе, зависит от конкретного применения и от предназначения чертежа. Перед выбором чертежных принадлежностей, необходимо уточнить требования, предъявляемые к цвету, качеству линий, продолжительности хранения, прочности бумаги и возможные расходы по изготовлению чертежа.

Например, можно сделать чертеж только для того, чтобы проверить работу данной программы. В таком случае этот чертеж выполнил свое предназначение, и после этого его можно выбросить. Значит, для таких чертежей необходимо использовать дешевую картографическую бумагу или кальку. Главными критериями выбора чертежных принадлежностей являются наличие и цена бумаги или пленки, удобство при работе и скорость черчения. Если в чертежах необходимо использовать много цветов (например, при черчении в архитектуре), в таком случае можно использовать фломастры и картографическую бумагу, контрастные и плотные линии; в результате эти чертежи можно уменьшать, копировать, хранить и использовать позже. Равномерность линий, их плотность и ширина, а также и возможность размножения, определяют вид ручек и бумаги. Рапидографы вместе с пленкой, матированной с двух сторон, позволят получить чертежи хорошего качества, но такие копии очень дороги; хранение в архиве таких чертежей не сложно.

Критерии выбора ручек и бумаги различные :

- возможность дифференцирования линий и структур с помощью цветов;
- скорость изготовления чертежа;
- ожидаемый износ кончика ручки;
- способность бумаги сохранять свои свойства при черчении нескольких линий одна около другой;
- необходимость репродуцирования чертежа;
- время хранения документа в архиве.

Использование рапидографов и полиэфирной фольги позволяет получать большую прочность при хранении. Чертежи, полученные при их использовании, имеют высокую точность, даже и при изменении температуры и влажности окружающей среды.

2.7.2 Виды бумаги

Графопостроитель работает с тремя видами бумаги : картографической, калькой и полиэфирной фольгой.

2.7.2.1 Картографическая бумага

Картографическая бумага легкая и дешевая и используется для временных копий, контрольных копий и для других целей, где не требуется хорошее качество бумаги при копировании.

Картографическая бумага – неоднородный материал, поэтому начерченные линии не контрастны, точно также, и при использовании совсем гладкого материала, линии не контрастны. При репродуцировании чертежей эти недостатки чертежей становятся более наглядными.

2.7.2.2 Калька

Калька – легкая и дешевая бумага, на которой делаются качественные чертежи. На кальке можно чертить любым пишущим инструментом : критерий выбора ручек определяется целью, для которой изготавливается данный чертеж.

2.7.2.3 Матированная с одной/двух сторон полиэфирная фольга (пленка)

Матированная полиэфирная пленка – дорогой материал и его использование рекомендуется при изготовлении чертежей, требующих высокую точность, или в оригиналах, которые используются многократно, и для которых необходимо многократное модифицирование и актуализирование. Пленка (фольга) имеет отличную светопрозрачность и хорошие условия репродуцирования чертежей.

2.7.2.4 Намотанные листы

Листы, которые хранятся в намотанном состоянии, трудно укрепляются на площади для черчения, сминаются и качество чертежей в таком случае не соответствует возможностям графопостроителя. Для того, чтобы избежать эти неудобства, чертежи и бумага не должны храниться в намотанном состоянии.

2.7.2.5 Влияние окружающей среды на бумагу

Существует значительное различие температур и влажности в помещениях, где производится упаковка бумаги, и в помещениях, где она будет использоваться. Если при черчении лист сворачивается, или расходится, то его необходимо освободить от упаковки и дать ему отстоять не менее 15 минут около графопостроителя перед нача-

лом работы; этот процесс называется стабилизацией. При использовании полиэфирной пленки нет необходимости в стабилизации. Если упаковка с бумагой находилась несколько дней вблизи графоостроителя, то в данном случае тоже нет необходимости в стабилизации.

2.8 Описание ручек

Графоостроитель работает с двумя видами ручек; фломастерами и рапидографами. Каждый вид ручек имеет специфические свойства, которые влияют на оптимальный выбор бумаги.

2.8.1 Фломастеры

Они удобны в работе и имеют несколько цветов – все это ведет к изготовлению высококачественных чертежей с линией оптимальной плотности. Фломастер – идеальный пишущий инструмент для демонстрационных чертежей и временных копий на картографической бумаге или на кальке.

2.8.2 Рапидографы

При использовании рапидографов получается наилучшее качество линий, которое можно получить на графоостроителе. Линии получаются непрерывными, равномерными и гладкими. Если использовать рапидографы с калькой или полиэфирной пленкой, то можно получить отличную разрешающую способность. Использование рапидографов вместе с картографической бумагой дает худшие результаты, т.к. тушь впитывается быстрее и иногда волокна бумаги попадают в рапидографы, что ведет к их засорению.

2.8.3 Тушь для рапидографов

Тушь, которая поставляется и графоостроителем, пригодна для черчения на кальке или полиэфирной пленке. Если нужно, Вы можете закупить тушь у производителей (например, у фирмы STAEDTLER – ФРГ) тушь других цветов. При выборе туши необходимо соблюдать следующие условия:

- существуют разные виды туши; некоторые используются только с калькой, другие – только с пленкой, или и с двумя этими материалами;
- черная тушь имеет разную плотность; плотность определяет вид чертежа и возможности репродуцирования; цветная тушь может быть прозрачной или плотной;
- разные виды бумаги и пленки по-разному реагируют на данный вид туши;
- некоторые виды туши чувствительны к окружающей среде и не могут применяться в любых условиях.

3. УКАЗАНИЯ ПО ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Во избежание опасности для обслуживающего персонала и повреждения графопостроителя необходимо соблюдать предписания настоящей инструкции. Строго ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация графопостроителя без крышек. Запрещен ремонт графопостроителя неквалифицированными лицами при включенном сетевом напряжении.

3.1 Питание

Напряжение сети - $220 \text{ V} \begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$

Частота сети $50 \text{ Hz} \pm 1 \text{ Hz}$.

Потребляемая мощность - не более чем 120 VA.

Сетевой кабель вкючать только в контакт, имеющий заземление.

3.2 Сетевой предохранитель

Графопостроитель поставляется заводом-производителем с соответствующим сетевым предохранителем. Этот предохранитель может быть сменен лишь квалифицированным техническим персоналом. Ремонт предохранителя или укорочение клемм запрещено.

3.3 Зануление

Для безопасности обслуживающего персонала графопостроитель должен быть занулен. Графопостроитель поставляется и трехжильным сетевым кабелем, кототый вместе с контактом, имеющим заземление, обеспечивает зануление графопостроителя.

4. ПОДГОТОВКА ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ И РАБОТА С НИМ

В этом пункте описывается установление бумаги и ручки, а также и начало черчения.

Установка бумаги производится при выключенном электростатическом креплении бумаги (светодиод БУМАГА выключен). Для этого необходимо пишущий узел с подвижным держателем ручки передвинуть в крайнее правое положение. После установки бумаги она приглаживается для устранения возможных неравноностей, и нажимается кнопка БУМАГА, которая включает электростатику.

Пишущие инструменты ставятся в неподвижный держатель ручек. Если используются рапидографы, то их обязательно необходимо вставить в первые четыре гнезда, т.к. они имеют приспособления, которые предохраняют их от засыхания. Рекомендуется сразу же после прекращения работы вынуть пишущие инструменты из неподвижного держателя и закрыть их концы колпачками для предохранения от высыхания.

После включения питающего напряжения пишущий узел с подвижным держателем

ручек совершает движение по X- и Y-осям и становится в точку с координатами Ψ , Y_{max} . В таком положении графопроектор готов к работе и может принимать команды от пульта и от интерфейса.

5. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Констатирование функциональной готовности графопроектора Микролика П297-81 устанавливается при черчении вставленного теста. Старт теста выполняется следующим образом: Нажать кнопку * и после этого включается питающее напряжение графопроектора. Показателями функциональной готовности изделия служат следующие параметры:

- совпадение отметок при повторении их;
- качество написанных символов.

6. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Если следовать всем предписаниям настоящей инструкции по эксплуатации можно предотвратить большую часть неполадок, которые могут возникнуть во время черчения. В случае, если качество чертежа не соответствует Вашим требованиям, эта глава может помочь Вам. Качество чертежей зависит от многочисленных факторов: от типа, качества и состояния ручек, от туши и бумаги, от температуры, относительной влажности и чистоты окружающей среды, от опыта программиста и обслуживающего персонала.

Следующая таблица описывает возможные ошибки и способы их устранения, помогая в быстром открытии и устранении недостатков при черчении.

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА

СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ

6.1 РУЧКА НЕ ПИШЕТ

В ручке нет чернил

Используйте новую ручку (фломастер) или зарядите рапидограф тушью.

Кончик фломастера засох

Распишите фломастер, чтобы чернила из резервуара достигли кончика. Если фломастер сильно засох, необходимо его намочить водой или встряхнуть его как термометр/

Рапидограф засорен или засохла тушь в отверстии, через которое тушь попадает

Вычистите рапидограф с внешней стороны. Ручкой распишите рапидограф. Если нужно, намочите кончик рапидографа каплей воды, и если не сможете расписать

на стержень пера	его в течении 1 или двух минут, необходимо внимательно почистить все части рапидографа.
Искривлен стержень рапидографа	Если искривлен стержень данного пера, его необходимо его заменить новым.

6.2 РУЧКА ВЫСЫХАЕТ ПЕРЕД УПОТРЕБЛЕНИЕМ

Вышли из употребления уплотнения	Необходимо проверить уплотнения. Поврежденные уплотнения заказать производителю.
Фломастеры хранились дольше допустимого	Фломастеры имеют колпачки, которые защищают их от высыхания. Колпачки можно снимать только при употреблении соответствующих ручек, иначе они будут засыхать, следовательно возникнет необходимость в их замене.
Низкая относительная влажность	Если воздух вокруг графопостроителя сухой, ручки засыхают быстрее обычного.

6.3 НАЧАЛО ЛИНИИ НЕ ПИШЕТСЯ

Кончик засох или засорился	В начале черчения линии перо необходимо расписать, иначе происходит засорение. Если ручки находились в держателе долго без работы, необходимо первоначально их расписать рукой, для того, чтобы убедиться в их правильном функционировании. После окончания работы необходимо вынуть из держателя ручки и закрыть их колпачками. При использовании ультразвуковой ванны для чистки рапидографов, перо нужно подержать несколько минут, чтобы тушь потекла сама. Иногда необходимо расписать рапидограф рукой. Все рапидографы нужно чистить в конце рабочего дня.
Тушь разбавлена водой	Рапидографы иногда хранят в колпачке, в котором есть капля воды, для предохранения их от высыхания. Однако колпачки этих рапидографов имеют конструкцию, которая не дает кончику засохнуть и без воды. Поэтому в колпачки не нужно капать воду.

6.4 РУЧКА КАК БУДТО "ПОДСКАКИВАЕТ"

Кончик ручки поврежден	Внимательно осмотрите кончик ручки. При установлении повреждения или износа, смените перо или всю ручку.
Перо рапидографа засорено	Осадок туши, пыль или волокно могут привести к "подскакиванию" рапидографа, особенно при работе на высокой скорости. Очистите полностью рапидограф, смените тушь. Очистите все уплотнения в держателе.

6.5 ПЕРО БЫСТРО ИЗНАШИВАЕТСЯ

При применении полиэфирной пленки	Полиэфирная пленка имеет покрытие, на котором тушь чертит. Это покрытие изнашивает кончики всех перьев, и чем грубее покрытие, тем быстрее изнашиваются перья. Полиэфирная пленка, изготавливаемая различными фирмами, имеет покрытия различной шероховатости. Если пера слишком быстро изнашиваются, необходимо выбрать пленку с более гладким покрытием. Рекомендуется применять перья, сделанные из карбида-вольфрама или из других сплавов, имеющих большую механическую износостойкость.
При применении фломастеров	Конструкция фломастеров обуславливает их более быстрый износ по сравнению с рапидографами. Износ выражается в расширении ширины линии. Для увеличения срока использования фломастеров рекомендуется использовать гладкую бумагу.

6.6 ЛИНИИ ИСКРИВЛЕНЫ

Поврежден кончик пера	Кончик пера поврежден так, что линии выглядят как искривленные. Проверьте перо, и если кончик плохо центрирован, смените его.
Возможна механическая неисправность	О систематическом искривлении линий, не зависящем от пера, необходимо сообщить производителю.

6.7 НЕРАВНОМЕРНАЯ ШИРИНА ЛИНИИ

Рапидограф не почищен	Можно чертить засоренным рапидографом, но при этом
-----------------------	--

нельзя получить линии равномерной толщины. Очистите рапидограф.

Тушь течет из рапидографа слишком быстро

Скорость течения подходит для черчения сегментов прямых линии, но она слишком большая для черчения кривых, где скорость черчения медленнее. Лучшие результаты можно достигнуть если применять тушь более высокой вязкости. Равномерность ширины линии достигается при работе на меньшей скорости черчения, или при применении туши, которая засыхает медленнее.

6.8 ЛИНИИ СЛИШКОМ УЗКИЕ ИЛИ СЛИШКОМ ШИРОКИЕ

Перо рапидографа или мало, или велико

В комплект рапидографов прилагаются перья определенной толщины. Если необходимы какие-либо другие толщины, необходимо их заявить фирме-производителю.

Фломастер изношен

При продолжительном употреблении кончики фломастеров становятся широкими, и поэтому при черчении линии получаются более широкие, чем при употреблении новых фломастеров. Если необходимо получить более тонкие линии, поставьте новые фломастеры.

6.9 НЕРАВНОМЕРНОЕ ТЕЧЕНИЕ ТУШИ

Перо рапидографа не чисто

Для безупречной работы рапидографы должны быть полностью чистыми. Во время черчения в перо попадают волосинки (особенно при черчении на высокой скорости), что приводит к ухудшению качества линий. Для устранения неравномерности течения туши перо рапидографа надо почистить.

Используемая тушь не подходит для данного рапидографа

Тушь, содержащую много пигментных частиц, нельзя применять для тонких перьев рапидографов. Рекомендуется использовать перо большей толщины, разбавлять тушь дистиллированной водой, или использовать тушь другого производства (например, специальную тушь для графопостроителей при черчении на высокой скорости).

6.10 ТУШЬ (ЧЕРНИЛА) РАСХОДЯТСЯ НА БУМАГЕ ИЛИ НЕ ЗАСЫХАЮТ

Неподходящая комбинация

Фломастеры и шариковые ручки содержат чернила, кото-

рые засыхают с помощью всасывающих способностей бумаги. Поэтому эти ручки не годятся для черчения на пленке.

6.11 ТУШЬ БЛЕДНЕЕТ ИЛИ ОТПАДАЕТ

Состав туши нестабилен	Некоторые виды туши разлагаются с течением времени. Вычистите рапидограф и зарядите его другой тушью.
Поверхность бумаги нечистая	Поверхность бумаги или пленки может быть загрязнена маленькими частичками. При попадании туши на них, они отпадают и линия в этом месте прерывается. Поэтому необходимо использовать только чистую бумагу или пленку.

6.12 ГРАФОПОСТРОИТЕЛЬ ЧЕРТИТ НЕТОЧНО

Изменение климатических условий	Изменения температуры или влажности воздуха могут привести к растяжению или сжатию бумаги. Для устранения этого недостатка, перед началом черчения необходимо дать бумаге отстояться возле графопостроителя. Если климатические условия не контролируются, используйте более устойчивую полиэфирную пленку.
---------------------------------	---

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание графопостроителя Микроника П297-М1 осуществляется оператором. Оно включает общую чистку, чистку держателя ручек и рапидографов.

7.1 Общая чистка

ЗАМЕЧАНИЕ : Перед проведением мероприятий по обслуживанию необходимо вынуть кабель питания из сети. Не допускается попадание воды на электронику во внутренней части установки, т.к. она может привести к повреждению графопостроителя и создать опасность для обслуживающего персонала.

Необходимо периодически чистить графопостроитель. Время между чистками зависит от способа использования графопостроителя и от локального загрязнения воздуха, а также от климатических условий. Чистку необходимо производить в следующем порядке :

7.1.1 Если есть возможность, то лучше очистить пыль сжатым воздухом.

7.1.2 Внешняя сторона графопостроителя чистится мокрой губкой или тряпкой. Можно использовать мягкий мыльный раствор.

В конце необходимо все части протереть насухо.

ЗАМЕЧАНИЕ : Пластмассовую поверхность держателя ручек и внешнюю сторону графопостроителя нельзя чистить агрессивными препаратами, т.к. они могут растворить краску. Лучше всего использовать для этой цели мягкую тряпочку без волосинок, которая смочена раствором, состоящим из 50% спирта и 50% воды. После этого протереть насухо другой тряпкой, которая не имеет волосинок.

7.2 Чистка держателя ручек

Держатель ручек нужно чистить через определенные промежутки времени, и в том случае, когда графопостроитель не очень хорошо берет ручки.

Пыль в двух утолщениях на передней части ручек, которые служат для захвата, можно устранить пальцем или палочкой, на которой намотана вата. Необходимо также устранить и пыль на держателях и всех ручках, которые имеют изношенные держатели (стали слишком шероховатыми). Рекомендуется при очень изношенных держателях сменить их новыми.

7.3 Чистка рапидографов

Рапидографы необходимо чистить периодически : особое внимание необходимо обратить на то, чтобы не оставались остатки туши на отдельных частях рапидографов. Лучше всего чистить рапидографы после каждой работы – таким образом можно предотвратить их засыхание. Рапидографы нужно чистить так, как описано ниже. Ультразвуковая ванна используется для очистки наиболее используемых рапидографов; при употреблении для очистки такой ванны необходимо строго соблюдать указания по ее использованию. Если возможно, лучше использовать для чистки рапидографов проточную воду.

7.3.1 Периодическая чистка рапидографа

Рапидограф разбирается и чистится в следующем порядке :

7.3.1.1 Выньте патрон с тушью, при этом держите рапидограф пером кверху.

7.3.1.2 Вылейте воду из патрона и вымойте его, затем протрите его вместе с задней частью стержня пера впитывающей бумагой.

7.3.1.3 Снимите со стержня последовательно адаптер и перо.

7.3.1.4 Вымойте все части хорошо под проточной водой, чтобы устранить большую часть имеющейся в них туши.

7.3.1.5 Перед сборкой все части должны высохнуть хорошо на воздухе. Эти части нельзя чистить ватой или бумагой, т.к. от них могут остаться волосинки на частях, которые будут потом мешать правильной работе рапидографа.

7.3.2 Специальная чистка пера

Перо надо также чистить тогда, когда оно не пишет, или после основной чистки. Перо надо чистить очень внимательно в следующем порядке :

7.3.2.1 Осторожно снимите колпачок, чтобы не вылетела пружина.

7.3.2.2 Держите перо кверху, чтобы грузик вместе с тонкой частицей сами выпали вниз. Если грузик заstopорился, намочите перо до тех пор, пока он не выпадет сам.

7.3.2.3 Дальнейшая чистка производится также, как и периодическая чистка рапидографов.

7.3.2.4 Сборка проводится в обратном порядке, при этом все делая осторожно, чтобы не искривить проволочку для чистки в самом рапидографе.

8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТА

Графопостроитель Микроника П297-М1 должен храниться упакованным в складских помещениях при температуре окружающей среды от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 85%.

В помещениях, где хранится графопостроитель, не должно быть испарений от кислот и любых других агрессивных веществ.

При погрузке, транспортировке и разгрузке графопостроителя необходимо соблюдать требования предупреждающих надписей на упаковке и не допускать ударов по графопостроителю.

Упаковка должна сохранять работоспособность изделия при перевозке любым транспортом; нормы воздействия окружающей среды следующие :

- температура окружающей среды от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха при температуре 30°C до 95%;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- многократные ударные нагрузки с ускорением 15 g и продолжительность импульса от 5 до 10 миллисекунд.

ИНСТИТУТ "МЕХАТРОНИКА"

Г А Б Р О В О

Г Р А Ф О П О С Т Р О И Т Е Л Ъ

МИКРОНИКА П 297-М1

413.044.008 - ПО-33

СПРАВОЧНИК ОПЕРАТОРУ

Содержание :

1. Глава I - ВВЕДЕНИЕ
2. Глава II - УСТАНОВЛИВАНИЕ ГРАНИЦ И ЕДИНИЦ
3. Глава III - УПРАВЛЕНИЕ ПЕРОМ И ЧЕРЧЕНИЕ
4. Глава IV - ОБОГАЩЕНИЕ ЧЕРТЕЖА
5. Глава V - НАДПИСЫВАНИЕ
6. Глава VI - ДИГИТАЛИЗИРОВАНИЕ
7. Глава VII - ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ
8. Глава VIII - ИНТЕРФЕЙС RS-232C
9. Приложение А
10. Приложение Б

Глава содержит :

Правила пользования документа "Справочник оператору", характеристику графопостроителя "Микроника П297-М1", информацию об интерфейсе, описание графического языка (HP-GL) и синтаксис, 3 инструкции для начального установления.

Инструкции, которые рассматриваются :

DF - устанавливание состояние умолчания;

IN - инструкция для инициализации;

IM - инструкция для входной маски.

Необходимые термины :

HP-GL - Графический язык HEWLETT-PACKARD - графический язык двухбуквенной мнемоники, который понимается графопостроителем "Микроника П297-М1". Мнемонический код инструкции показывает ее функции.

Пример : PR (PLOT RELATIVE) - находит применение для черчения в относительных координатах;

OE (OUTPUT ERROR) - вывод ошибки, используется для вывода ошибок при наличии таких;

IN (INITIALIZE) - используется для инициализации.

RS 232-C - Стандартный интерфейс. Он широко распространен в больших компьютерах, персональных компьютерах и где является необходимостью дисп.онционная связь между терминалом и компьютером.

Правила пользования документа "Справочник оператору".

Этот документ составлен для потребителя и дает сведения для работы с графопостроителем. Он содержит информацию об обслуживании графопостроителя. Дано подробное описание всех инструкций из HP-GL, которые графопостроитель понимает, а также и инструкции для управления обмена интерфейсом RS 232-C. К большей части инструкций даны примеры, которые необходимо проверить на практике, чтобы легче понять использование соответствующей инструкции. Когда пример состоит из нескольких инструкций, инструкции даны в кавычках и не даны номера рядов и инструкций Бейсика. Данный символьный ряд посылается графопостроителю, кавычки используются в качестве разграничителя ряда и даны потому, что во многих компьютерах кавычки используются для дефинирования символьного ряда.

ЗАМЕЧАНИЕ : Кавычки не посылаются графопостроителю.

Более длинные примеры даны как программы или как части программ Бейсика. Эти примеры можно выполнять только если графопостроитель состоит в системе с компьютером и определен как системный принтер. Инструкция для этого определения не

дана, так как она является различной для различных компьютеров. Для RS 232-C необходимо установить протокол обмена и включить в программу необходимую инструкцию для управления устройства.

Если язык программирования не Бейсик, то необходимо изменение инструкций PRINT и ENTER (для входа и выхода), а также и эти для цикла (FOR NEXT) и присвоения. Ниже дано как выглядит один пример из этого руководства Бейсика (1), Фортрана 77 (2) и Паскала (3).

(1)

```
10 PRINT "IN; IP4000, 3000, 5000, 4000; SP1; SCO, 1, 0, 1;"
20 FOR T=0 TO 2*PI+PI/20 STEP PI/20
30 X=COS(T)
40 Y=SIN(T)
50 PRINT "PA", X, Y, "PO;"
60 NEXT T
70 PRINT "PU;SPO;"
80 END
```

(2)

```
WRITE (*,1)
FORMAT [']N; IP4000, 3000, 5000, 4000;
* SP1; SCO, 1, 0, 1; ')
PI=3,1415927
S=2*PI+PI/20
O=PI/20
OO 10 T=0, S STEP Q
X=COS(T)
Y=SIN(T)
WRITE (H, 19)X,Y
10 FORMAT ('PA',F9,3,F9.3,'PD;')
WRITE (H,5)
5 FORMAT ('PU;SPO;')
END
```

(3)

```
PROGRAM CI(OUTPUT)
CONST PI=3.1415927
VAR T,X,Y:REAL
BEGIN
```

```

WRITE ('IN;IP4000,3000,5000,4000;SP1;SCO,1,0,1;')
T:=0
WHILE T<=(2*PI+PI/20) DO
  BEGIN
    X:=COS(X)
    Y:=SIN(X)
    WRITE ('PA',X,Y,'PD;');
    T:=T+PI/20;
  END
  WRITE ('PU;SPO;');
END

```

Краткий обзор возможностей графопостроителя "Микролика П297-М1".

Это векторный графопостроитель, который делает высококачественные чертежи при помощи 8 цветов и носителей двух форматов:

A3 (297 x 420) мм
 A4 (210 x 297) мм

Графопостроитель имеет довольно большую скорость черчения и высокое качество линии. Кроме символьного режима, он может выполнять и 7 видов штриховок.

Скорость писания символов до 2 символов в секунду позволяет быстрое осуществление надписей на чертежах, при чем выбираются направление, наклон и величина символов. Инструменты для штриховки дают возможность для черчения прямоугольных и круговых диаграмм. Таким образом графопостроитель может быть полезным не только в техническом проектировании, но и в области экономики, медицины и др.

Набор инструкций

Графический язык состоит из инструкций двухбуквенной мнемоники, которые приводят в действие графопостроитель. Кроме них есть и несколько инструкций, которые совершают действия, но включенные для совместимости с другими устройствами.

Интерфейс RS 232-C требует дополнительных инструкций - они используются для устанавливания выхода и протокола обмена. Все инструкции у него входят во внутренний буфер графопостроителя и выполняются согласно ряду их получения, кроме инструкций для управления устройства - они выполняются сразу (глава VIII).

Синтаксис HP-GL.

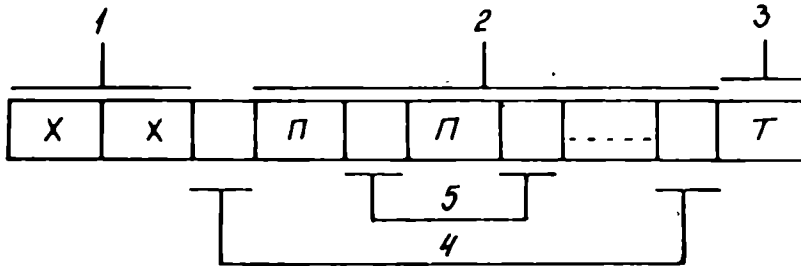
Каждая инструкция представляет собой двухбуквенную мнемонику, за которой следуют параметры (если они необходимы) и терминатор.

Если за мнемоникой следуют параметры, их надо отделить один от другого не менее одной запятой, или знаками "+" или "-", которые предшествуются запятой

или интервалом. Каждая инструкция заканчивается точкой с запятой (;)

Если дано больше параметров, инструкция выполняется необходимым количеством параметров и устанавливается ошибка (2), которая обозначает "Неправильное количество параметров".

Синтаксис инструкций следующий :



- 1 - Мнемоника инструкции;
- 2 - Поле параметров (если необходимо);
- 3 - Терминатор инструкции;
- 4 - Делитель по желанию;
- 5 - Задолжителный делитель.

ЗАМЕЧАНИЕ : Этот синтаксис не имеет значения для инструкций SM и DT. Эти инструкции разъясняют первый символ после мнемоники соответственно как терминатор символа или надписи.

Некоторые инструкции имеют опционные параметры, которые, если они пропущены, заменяются стоимостью умолчания. Для того, чтобы пропустить один параметр, необходимо пропустить и все следующие параметры этой инструкции. Исключение составляют параметры инструкций FT и UC.

Инструкция для надписей LB представляет особый случай: она должна заканчиваться символом - терминатором надписи. По умолчанию этот символ является символом ASCII "конец текста" EHT, десятичный эквивалент которого 3. Терминатор надписи может различаться от стоимости умолчания с помощью инструкции для определения терминатора DT.

Поля параметров заполняются в границах формата, определенного синтаксисом соответствующей HP-GL инструкции.

Формат бывает четырех типов :

1. Целочисленный формат - параметр целое число между -32768 и +32767. Дробные части параметров, которые должны быть целочисленными, отрезаются. Если не задан знак, параметр считается положительным.
2. Десятичный формат - число между -128.0000 и +127.9999, для которого не являются обязательными десятичная точка и дробная часть, которая содержит д...

4 значимых цифр. Если не задан знак, параметр считается положительным.

3. Масштабный десятичный формат – число между -32768.0000 и $+32767.9999$, для которого не обязательны десятичная точка и дробная часть, содержащая до 4 значимых цифр. Если не задан знак, параметр считается положительным.

ЗАМЕЧАНИЕ : Масштабный десятичный формат используется только при активном масштабировании в потребительских единицах. Этот формат можно использовать для всех параметров инструкций, которые толкуются как потребительские единицы.

4. Поля для надписей – комбинация из текста, численных выражений или переменных рядов. Для полного описания, смотрите инструкцию для надписи LB в главе V. Некоторые инструкции, как PA, PR, PU и PD могут иметь несколько параметров. Между этими параметрами должны быть делители. При описании синтаксиса эти опционные параметры даны в скобках.

В описании синтаксиса инструкций из HP-GL употребляются следующие обозначения :

Мнемоника : Для наглядности мнемоника дана прописными буквами и разделена параметрами и терминатором.

Обязательные параметры : Все элементы, которые не даны в скобках, являются обязательными.

() – Все элементы в скобках не обязательны.

c...c – произвольное число символов надписи.

(....) – произвольное число координатных пар X,Y.

Терминатор : или следующая мнемоника. Каждая инструкция, имеющая параметр, должна иметь и терминатор.

В следующей таблице показан набор инструкций для графопостроителя Микроника П297-М1 :

НАБОР ИНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ :

AA	X[i/sd],Y[i/sd], угол дуги [i]	Абсолютная дуга (,угол хорды [i])
AR	X[i/sd],Y[i/sd], угол дуги [i]	Относительная дуга (угол хорды [i])
CA	n[i]	Указывает альтернативный набор n
CI	радиус[i/sd](угол хорды[i])	Окружность
CP	пробелы [d], линии [d]	Писание символов
CS	n[i]	Указывает стандартный набор n

AC		Убирание дигитализации
DF		Устанавливание стоимостей умолчания
DI	абсцисса , ордината	Абсолютное направление
DP		Дигитализирование точки
DR	абсцисса , ордината	Относительное направление
DT	c[c]	Определение терминатора надписи
EA	X[i/sd],Y[i/sd]	Очерчение прямоугольника в абсолютных координатах
ER	X[i/sd],Y[i/sd]	Очерчение прямоугольника в относительных координатах
EW	радиус[i/sd], начальный угол[i], угол сектора[i], (угол хорды[i])	Очерчение кругового сектора
FT	тип[i], (, расстояние[sd] (, угол[i]))	Тип заполнения
IM	e[i](, s[i](p[i]))	Входные маски e, s и p
IN		Инициализация
IP	P(X[i], P(Y[i](, P2X[i], P2Y[i]))	Ввод P1 и P2
IW	X[i], Y[i], Xhi[i], Yhi[i]	Ввод окна
LB	c...c[c]	Испысывание ряда ASCII символ
LT	t[d](, l[d])	Определяет тип и длину линии
OA	[i выводит]	Выводит текущее положение и состояние пера
OC	[i/sd выводит]	Выводит положение и состояние пера из текущей инструкции
OD	[i выводит]	Выводит дигитализированную точку и состояние пера
OE	[i выводит]	Выводит ошибку
OF	[i выводит]	Выводит коэффициенты
OH	[i выводит]	Выводит физические границы
OI	[i выводит]	Выводит идентификацию
OO	[i выводит]	Выводит опции
OP	[i выводит]	Выводит P1 и P2
OS	[i выводит]	Выводит состояние
OW	[i выводит]	Выводит окно
PA	X[i/sd], Y[i/sd](, ...)	Черчение в абсолютных координатах
PD	(X[i/sd], Y[i/sd](, ...))	Опускание пера
PR	H[i/sd], Y[i/sd](, ...)	Черчение в относительных координатах
PT	толщина [d]	Толщина пера

KA	X[i/sd], Y[i/sd]	Заполнение прямоугольника в абсолютных координатах
RO	n[i]	Поворот координатной системы
RR	X[i/sd], Y[i/sd]	Заполнение прямоугольника в относительных координатах
SA		Выбор альтернативного набора символов
SC	Xmin[i], Xmax[i], Ymin[i], Ymax[i]	Масштаб
SI	линия[d], высота[d]	Размер символов в абсолютных единицах
SL	tg θ [d]	Наклон символов относительно вертикали
SM	c[c]	Символьный режим
SP	n[i]	Выбор пера
SR	линия[d], высота[d]	Размер символов в относительных единицах
SS		Выбор стандартного набора символов
TL	tp[d](,tn[d])	Длина отметок
UC	(пера[i],)X[d],Y[d], пера[i](,...)	Символ, определенный потребителем
VS	v[d]	Выбор скорости V
WG	радиус[i/sd], начальный угол[i], угол сектора [i], угол хорды[i])	Заполнение кругового сектора
.XT		Отметка по оси X
YT		Отметка по оси Y
[c]	=	символьный формат
[d]	=	десятичный формат, от -128.0000 до +127.9999
[i]	=	целочисленный формат, от -32768 до +32767
[sd]	=	масштабированный десятичный формат, от -32768.0000 до +32767.9999

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УСТАНОВЛИВАНИЯ СОСТОЯНИЯ УМОЛЧАНИЯ, DF

Описание

Инструкция для установливания состояния умолчания DF устанавливает некоторые функции графопостроителя в предварительно определенное состояние.

Употребление

Эту инструкцию можно употреблять для возвращения графопостроителя в известное состояние, при чем сохраняются те же самые значения P1 и P2. В результате этого нежелательные состояния графических параметров, как размер символов, наклон или масштаб, не передаются следующей программе.

Синтаксис

DF терминатор

Объяснение

Не используются параметры; если задан параметр, инструкция выполняется и устанавливается ошибка 2.

Инструкция DF устанавливает функции графопостроителя в состоянии, указанные в следующей таблице.

УСЛОВИЯ УМОЛЧАНИЯ

ФУНКЦИЯ	ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ИНСТРУКЦИЯ	СОСТОЯНИЕ
1	2	3
Режим черчения	PA;	Абсолютный /PA/
Относительное направление символов	DR1,0;	Горизонтальная /DR1,0/
Тип линии	LT;	Плотная линия
Длина прерванной линии	LT;	4% диагонального расстояния между P1 и P2
Входное окно	IW;	Устанавливается на текущие физические границы
Относительные размеры символов	SP;	Ширина: $0.75\%/P2_x - P1_x /$ Высота: $1.5\%/P2_y - P1_y /$
Символьный режим	SM;	Выключенный
Длина отметки	TL;	$r=n=0.5\%/P2_x - P1_x /$ для отметок по оси Y и $/P2_y - P1_y /$ по оси X
Стандартный набор символов	CSO;	Набор 0
Альтернативный набор символов	CAO;	Набор 0
Выбранный набор символов	SS;	Стандартный
Наклон символов	SLO;	0 градусов
Стоимость маски	IM 232,0,0	233,0,0
Убирание дигитализации	DC;	Выключенная
Масштабирование	SC;	Выключенное
Скорость пера	VS;	38.1 см/сек.
Терминатор надписи	DT EXT	EXT /десятичный эквивалент 3/
Угол хорды	-	5 градусов
Тип заполнения	FT;	Тип 1, двухнаправленное плотное заполнения

Интервал заполнения	FT	1% диагонального расстояния между P1 и P2
Угол заполнения	FT	0 градуса
Толщина пера	PT	0.3 мм

Инструкция DF не оказывает влияния на следующие функции графопостроителя :

- положение P1 и P2
- поворот на 90°
- текущее перо и его положение
- конвенция обмена RS 232-C

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ, IN

Инструкция для инициализации IN возвращает графические состояния в начальное состояние, которое устанавливается при включении питания. Эта инструкция не оказывает влияния на протокол обмена и на состояние графопостроителя (программно включенный или программно выключенный) в среде RS 232-C.

Употребление

Инструкцию можно употреблять для возвращения графопостроителя в известное состояние в начале графической программы так, чтобы не воспринимались некоторые нежелательные графические параметры предыдущей программы, как например размер и наклон букв и масштабирование. P1 и P2 устанавливаются в положение, которое определяется при включении питания.

Синтаксис

IN терминатор

Объяснение

Нет необходимости в параметрах; если даны параметры, инструкция выполняется и устанавливается ошибка 2.

Инструкция для инициализации устанавливает графопостроитель в то же самое состояние, как и инструкция DF и кроме этого устанавливает следующие состояния :

- поднятое перо
- все HP-GL ошибки убираются. Бит 3 байта выходного состояния устанавливается на "истину" (1), указывая на то, что графопостроитель инициализирован. (Этот бит вычисляется OS)

- состояние поворота устанавливается на 0°
- масштабированные точки P1 и P2 устанавливаются как следует :

ФОРМАТ	P1	P2
A3	170,602	15350,10602
A4	603,521	10603,4721

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВХОДНОЙ МАСКИ, IM

Описание

Инструкция для входной маски IM управляет условиями, при которых получается сообщение о состоянии ошибки, состояниях, которым можно причинить сообщение о за-
явке для перерыва, и состояниях, которым можно причинить положительный ответ па-
ралельного запроса.

Употребление

Эту инструкцию можно употреблять для изменения условий, при которых получа-
ется сообщение о состоянии ошибки.

Синтаксис

IM стоимость E-маски (, стоимость S-маски (стоимость P-маски)) терминатор
или

IM терминатор

Объяснение

В конфигурации RS 232-C, P-маски не употребляются и, если присутствуют, они
игнорируются.

Стоимость E-маски представляет собой сумму стоимостей битов в нижней табли-
це. Когда возникает ошибка в HP-GL, проверяется бит E-маски, который отвечает по-
казанному в таблице номеру ошибки и решается необходимость в установливании бита
ошибки (бит 5 байта состояния) и в зажигании светового диода ERROR передней пане-
ли. Если бит не установлен, то невозможно установить, что возникла эта ошибка.

Стоимость бита в E-маске	Бит	Номер ошибки	Значение
1	0	1	Инструкция узнана
2	1	2	Ошибочное количество параметров
4	2	3	Ошибочный параметр

8	3	4	Не используется
16	4	5	Неизвестный набор символов
32	5	6	Переполнение
64	6	7	Не используется
128	7	8	Не используется

При стоимости E-маски умолчания 223/128-64-16-8-4-2-1/ все ошибки, кроме ошибки 6, будут устанавливать бит ошибки в байте состояния и зажигать индикатор ERROR при ее возникании. Ошибка 6 не будет устанавливать бит ошибки и зажигать индикатор, так как не входит в E-маску. Ошибки 4, 7 и 8 никогда не возникают, так что установление E-маски на 151 имело бы тот же самый эффект, как и стоимость умолчания 223.

Стоимость S-маски - это сумма стоимостей битов, указанных ниже. Она определяет, когда посылать сообщение "заявка для обслуживания". Когда некоторый бит из байта состояния меняет свою стоимость, совершается логическая операция И бит по биту между байтом состояния и S-маской и определяется установление бита 6 из байта состояния и послание заявки для обслуживания. Состояние бита 6 меняется, когда меняются состояния графопостроителя.

Стоимость бита из S-маски	Номер бита состояния	ЗНАЧЕНИЕ
1	0	Перо снято
2	1	P1 или P2 изменились
4	2	Доступ к точке для дигитализации
8	3	Инициализированное
16	4	Готов для данных; прижимающие колеса сняты
32	5	Ошибка
64	6	Не используется
128	7	Не используется

Например, S-маска стоимости 4 задает послание сообщения "заявка для обслуживания", когда есть доступ к точке для дигитализации, которая устанавливает бит 2. Установление других битов не вызывает послания сообщения "заявка для обслуживания".

Стоимость R-маски задает, какие биты из байта состояния будут вызывать ответ "лог-1" параллельного запроса по интерфейсу.

Стоимость бита из Р-маски	Номер бита состояния	ЗНАЧЕНИЕ
1	0	Перо снято
2	1	P1 или P2 изменились
4	2	Доступ к точке дигитализации
8	3	Инициализированное
16	4	Готов для данных
32	5	Ошибка

Например стоимость Р-маски 48 определяет, что только биты 4 и 5 (16 и 32) из байта состояния разрешают графопостроителю отвечать параллельному запросу с "лог-1" по соответствующей линии данных.

Когда графопостроитель устанавливается на стоимость по умолчанию или инициализируется, автоматически устанавливает Е-маску на 223, S-маску на 0 и Р-маску на 0. Инструкция IM без параметров или с недействительными параметрами тоже устанавливает маски стоимостей умолчания на 223, 0, 0.

ГЛАВА II - УСТАНОВЛИВАНИЕ ГРАНИЦ И ЕДИНИЦ

Глава содержит

Определение чертежной площади и определение точек в ней; виды единиц для описания чертежной площади; масштабирование чертежной площади; масштабирование чертежной площади в потребительских единицах; определение границ чертежной площади и ротация координатной системы.

Рассматриваемые инструкции HP-GL

- IP - инструкция для ввода P1 и P2
- OP - инструкция для вывода P1 и P2
- SC - инструкция для масштабирования
- IW - инструкция для ввода окна
- OW - инструкция для вывода окна
- OH - инструкция для вывода физических границ
- RO - инструкция для поворота координатной системы

НЕОБХОДИМЫЕ ТЕРМИНЫ

Масштабирование - разделение чертежной площади на единицы, удобные для Вазго приложения. Одинаковый размер единиц по обеим осям не является обязательным,

как и не является обязательным одинаковое количество единиц по осям X и Y .

Масштабирующие точки – точки на чертежной площади, к которым осуществляется передвижение, когда нажимаются кнопки P1 и P2. Этим точкам присваиваются стоимости в потребительских единицах, заданные параметрами масштабирующей инструкции SC.

Окно – часть чертежной площади, в которой можно чертить точки, линии и надписи. При включении питания окно устанавливается на физические границы графопостроителя. Вне текущего окна черчение невозможно.

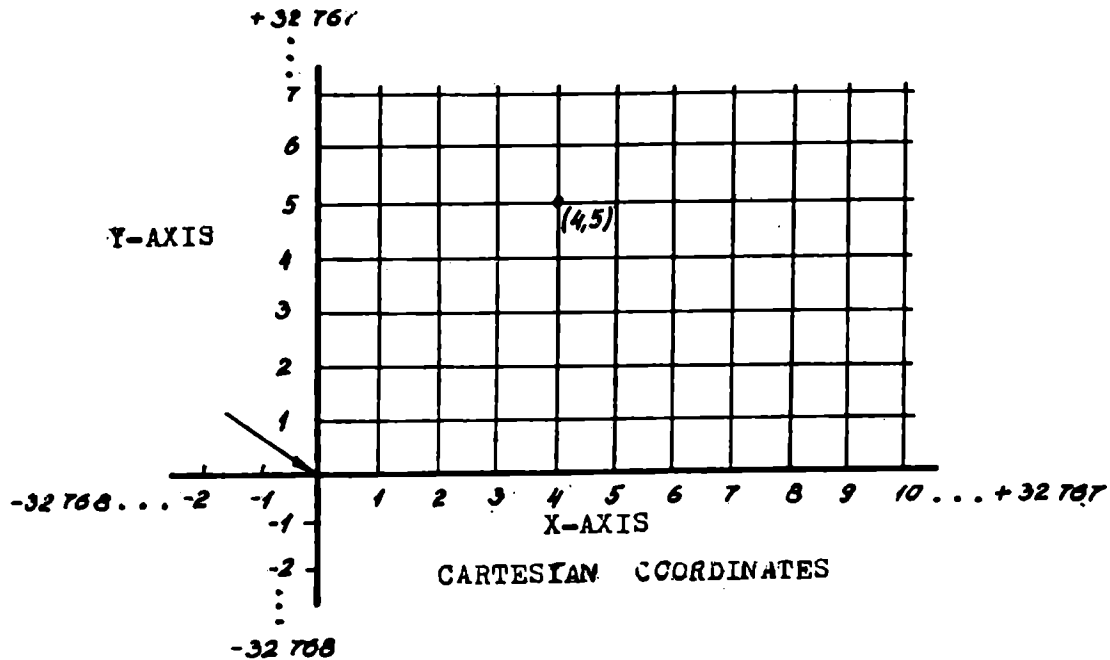
Чертежная площадь – площадь, по которой происходит черчение пером. Размер умолчания чертежной площади определяется положением переключателей на задней панели A4/A3 при включении питания. В таблице 2.1 показано положение переключателя и соответствующий чертежный охват.

ЗАМЕТКА : Графопостроителю не известен формат бумаги, с которой он будет работать. Потребитель обязан обеспечить соответствие между положением переключателей и форматом употребляемой бумаги.

Таблица 2.1. Максимальные чертежные охваты

Положение переключателя форматов A3/A4	Выбранный формат бумаги	Максимальный чертежный охват (плот – один)	
		ось X	ось Y
1	A3	0 – 16800 (420.0 мм)	0 – 11880 (297.0 мм)
0	A4	0 – 11880 (297.0 мм)	0 – 8400 (210.0 мм)

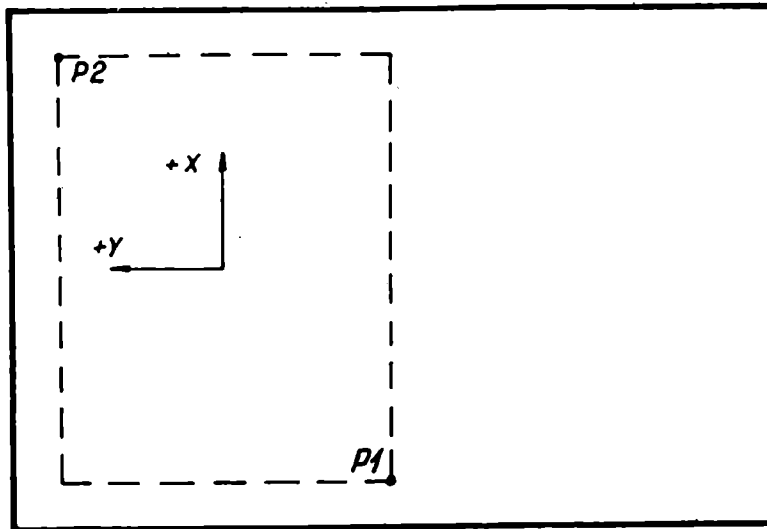
Несмотря на ее размеры, чертежную площадь необходимо рассматривать как двумерную координатную систему. В этой системе чертежная площадь разделена (масштабирована) как сеть, как показано на следующем ниже рисунке. Каждая точка пересечения линий этой сети представляет отдельную точку, которая определяется координатами X и Y относительно начальной точки ($X = 0$, $Y = 0$). Например, координаты $X = 4$ и $Y = 5$ определяют точку пересечения четвертой положительной линии сети по оси X и пятой положительной линии сети по оси Y . Эти стоимости координат используются в качестве параметров инструкции HP-GL для передвижения пера до каждой точки чертежной площади.



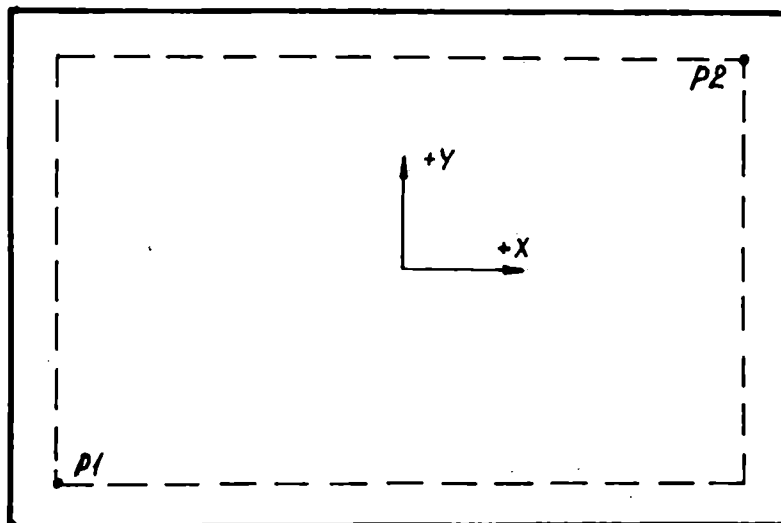
Декартовы координаты – на следующих фигурах показаны положение начальной точки координатной системы и ориентирование осей X и Y относительно форматам A3 и A4. Показаны также и физические границы и приблизительные положения умолчания масштабированных точек P1 и P2. Все эти состояния умолчания определяются положением переключателя A3/A4 при включении питания графопостроителя.

Физические границы определяют максимальные границы движения пера и область, в которой могут располагаться точки P1 и P2. За исключением узких полей, необходимых для механической конфигурации, физические границы позволяют черчение по всей поверхности бумаги.

ЗАМЕТКА : Окно, которое устанавливается по умолчанию при включении питания, совпадает с физическими границами. Размер окна может изменяться с помощью инструкции IW и ограничиваться программным путем границами движения пера.



Ориентирование координатной системы по умолчанию согласно формату А4



Ориентирование координатной системы по умолчанию согласно формату А3

Системы единиц – существуют две системы единиц, которые используются для определения точек в чертежной площади : графопостроительные единицы и потребительские единицы. Графопостроительные единицы всегда имеют одинаковую величину. Величина потребительских единиц зависит от параметров инструкции SC и положения масштабирующих точек P1 и P2.

Графопостроительные единицы – чертежная площадь разделяется на графопостроительные единицы; одна графопостроительная единица равна 0,025 мм. На 1 мм отвечают около 40.2 графопостроительных единиц. Одна графопостроительная единица является самым маленьким движением, которое может делать перо графопостроителя. Так как перо осуществляет черчение только в физических границах, воспринимаемые графопостроителем параметры инструкции могут быть между -32768 и +32767 графопостроительных единиц. При черчении в графопостроительных единицах используются только целочисленные стоимости; параметры отражаются до целых чисел. Смотрите инструкцию черчения в абсолютных координатах PA в Главе III.

Потребительские единицы – чертежную площадь можно масштабировать и в потребительских единицах. Это осуществляется инструкцией для масштабирования SC, которая принимает стоимости масштабированных точек P1 и P2. Потребительская единица может быть задана почти любым размером. Параметры инструкции SC отражаются до целых чисел между -32768 до +32767. Параметры инструкций для черчения должны быть в том же охвате, но не могут быть десятичными числами с дробной частью. Дробная часть не отражается; в сущности, масштабированные точки могут устанавливаться на 0,0 и 1,1 и все данные могут быть дробными числами между 0 и 1. Смотрите инструкции для черчения PA и PR в Главе III.

Устанавливание масштабированных точек – при включении питания положение умолчания точки P1 находится в нижнем левом угле формата A4 или в нижнем левом угле формата A3. В каждом случае положение умолчания масштабированной точки P2 находится в углу, противоположном положению P1. Точные координаты умолчания точек P1 и P2 для различных форматов даны в следующей ниже таблице (в графопостроительных единицах). Эти координаты определяют противоположные углы прямоугольной площади, которая расположена на соответствующем размере бумаги. Несмотря на форму, прямоугольную площадь, определенную P1 и P2, дальше будем называть "рамкой P1/P2".

ФОРМАТ	Масштабированные точки умолчания (P, E)			
	PX ₁	PY ₁	PX ₂	PY ₂
A3	170 ,	602	15370 ,	10602
A4	603 ,	521	10603 ,	7721

Положение масштабированных точек P1 и P2 можно изменять ручным или программным путем при помощи инструкции IP. Ручная процедура дана в следующем ниже разделе, как и описание инструкции IP. Положения умолчания P1 и P2 можно восстановить одним из следующих способов :

- инициализация при включении питания;
- выполнение инструкции IN или инструкции IP без параметров;
- одновременное нажатие на ВХОД и ВЗГЛЯД (инициализация с передней панели).

Ручное устанавливание P1 и P2

Когда P1 перемещается вручную, P2 тоже смещается. Если Вы хотите установить P2 в определенном положении, переместите сначала P1, а потом P2. Если хотите установить площадь определенного размера, относительно которой касались бы параметры инструкции для масштабирования, можно установить P2 в желанное положение относительно текущему положению P1, и потом передвинуть P1. P2 передвигается вместе с P1 так, что расстояние между ними по осям X и Y остается постоянным. Если это передвижение вынимает P2 вне чертежной площади, одна или обе координаты P2 устанавливаются на границу чертежной площади. Конечно в этом случае размер прямоугольника, определенного P1 и P2, меняется. Более подробное описание с наглядными примерами дано в Инструкциях по эксплуатации.

Устанавливайте P1 и P2 вручную как следует :

1. Передвигайте перо до желанного положения, используя курсорные кнопки (без стрелок).
2. Нажмите ВХОД вместе с P1 или P2. Если нажать на P1 или P2 не нажимая на ВХОД, перо передвинется в точку P1 или P2, при чем положения этих точек не меняются.
3. Проверьте новое положение масштабированных точек, нажимая сначала на P1, потом на P2.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВВОДА P1 и P2, IP

Описание

Инструкция IP для ввода P1 и P2 позволяет перемещение программным путем точек P1 и P2.

Употребление

Часто инструкция IP употребляется для того, чтобы обеспечить один и тот же размер чертежной площади, когда программист и потребитель являются разными лицами. Команда устанавливает программным путем размер чертежа и направление надписей. Эту инструкцию можно использовать также и для передвижения масштабированных точек P1 и P2 с их положений умолчания или с их текущих положений на новые положения; для по-

лучения зеркальных изображений векторов и надписей; для изменения размера потребительских единиц, таким образом увеличивая или уменьшая чертеж; для изменения размера и направления надписей во время режима переменного размера и направления символов; для восстановления положения P1 и P2.

Синтаксис

IP P1x,P1y/,P2x,P2/ терминатор

или

IP терминатор

Объяснение

Новые координаты P1 и P2 задаются в указанном выше порядке в абсолютных единицах. Параметры должны быть положительными цифрами больше нуля и в границах чертежной площади. Задавание параметра вне границ чертежной площади устанавливает ошибку 3 и инструкция игнорируется. Максимальные размеры чертежной площади для каждого формата даны в разделе "Чертежная площадь" этой Главы.

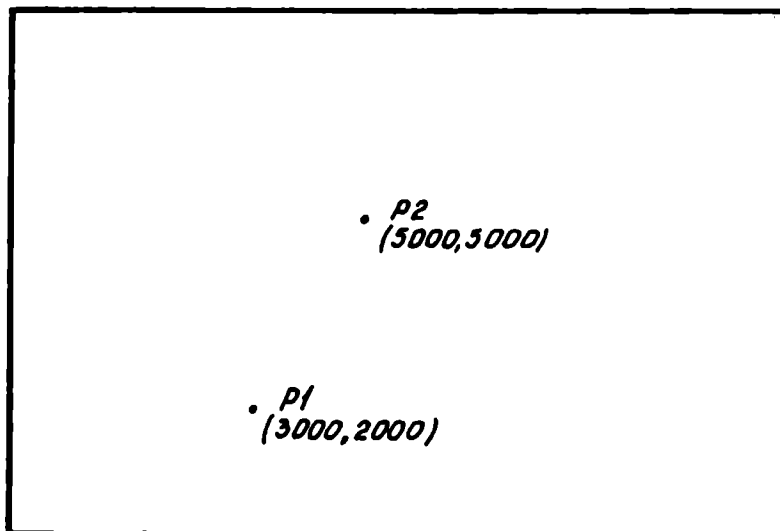
Задавание координат P2 не является обязательным, но если пропустить координаты P2, P2 передвигается одновременно с P1 так, что расстояние между P1 и P2 остается постоянным.

Инструкция IP без параметров устанавливает стоимости умолчания P1 и P2 для текущего формата бумаги. Координаты умолчания P1 и P2 даны в разделе "Устанавливание масштабированных точек" этой Главы.

Когда получится действительная инструкция IP, бит 1 байта выходного состояния устанавливается в состояние "истина" (1).

Следующая инструкция ставит масштабированные точки P1 и P2 в положения, указанные на фигуре.

"IP 3000,2000,5000,5000 ;"



ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА P1 и P2, OP

Описание

Инструкция вывода P1 и P2, OP, позволяет выводить на выход текущие положения P1 и P2.

Употребление

Инструкцию можно использовать для определения P1 и P2 в графопостроительных единицах. Эту информацию можно использовать с инструкцией для ввода окна IW, для программного устанавливания окна P1 и P2, для вычисления количества графопостроительных единиц, отвечающих одной потребительской единице при включенном масштабировании или для определения числовых координат P1 и P2, когда они устанавливаются вручную.

Синтаксис

OP терминатор

Объяснение

После приема инструкции OP, графопостроитель выводит координаты P1 и P2 в графопостроительных единицах в виде 4 целых чисел в ASCII :

P1x, P1y, P2x, P2y TERM

где TERM - выходной терминатор Вашей системы. Смотрите "Термины, которые Вы должны понимать" в Главе VII.

Охват целых чисел, ограниченный чертежным охватом текущего выбранного формата, цитирован в следующей таблице :

Формат	Ч Е Р Т Е Ж Н Ы Й	О Х В А Т
	Ось X	Ось Y
A3	0 </= X </= 16158	0 </= Y </= 11040
A4	0 </= X </= 11040	0 </= Y </= 7721

После окончания вывода бит 1 байта выходного состояния убирается.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ МАСШТАБИРОВАНИЯ, SC

Описание

Инструкция для масштабирования SC устанавливает координатную систему в потребительских единицах, при чем происходит присвоение стоимостей масштабирующих точек P1 и P2.

Употребление

Употребление этой инструкции дает возможность потребителю чертить в потребительских единицах, удобных для конкретного приложения. Например, если стоимости

X являются месяцами, тогда $X_{\min.}=1$ и $X_{\max.}=12$. Если все стоимости Y-координат находятся между 0 и 10, можете использовать 0 как $U_{\min.}$ и 10 как $U_{\max.}$ Подходящим выбором минимальной и максимальной стоимости Вы можете определять дополнительное место для надписей.

Например, при выполнении ступенчатой диаграммы для 12 месяцев с координатами по Y между 0 и 10, Вы можете масштабировать ось X от 0 до 14 так, что первый и последний столбы не находились в самом конце диаграммы, и масштабировать ось Y от 0 до 12, определяя таким образом место сверху для заголовка.

Синтаксис

SC $X_{\min.}$, $X_{\max.}$, $U_{\min.}$, $U_{\max.}$ терминатор

или

SC терминатор

Объяснение

Выполнение инструкции SC без параметров (SC;) отменяет масштабирование и следующие параметры инструкций для черчения воспринимаются графопостроителем в графопостроительных единицах.

При использовании параметров необходимо задавать 4 параметра. Десятичные параметры инструкции SC отражаются до целых чисел. Параметры $X_{\min.}$ и $U_{\min.}$ определяют координаты в потребительских единицах P1, а параметры $X_{\max.}$ и $U_{\max.}$ определяют координаты в потребительских единицах P2. P1 и P2 могут быть каждые две противоположные точки прямоугольника. Присвоенные координаты в потребительских единицах P1 и P2 сохраняются, пока масштабирование не будет отменено, или пока не будет задано новое их определение при помощи новой инструкции SC. Следовательно, физический размер одной потребительской единицы изменится, когда изменится относительное положение и расстояние между P1 и P2.

Задание $X_{\max.}=X_{\min.}$ или $U_{\max.}=U_{\min.}$ или параметров меньше -32768 или больше +32767 отменяет масштабирование. При задании более 4 параметров, инструкция выполняется, используя первые 4 параметра, устанавливается ошибка 2 и остальные параметры игнорируются.

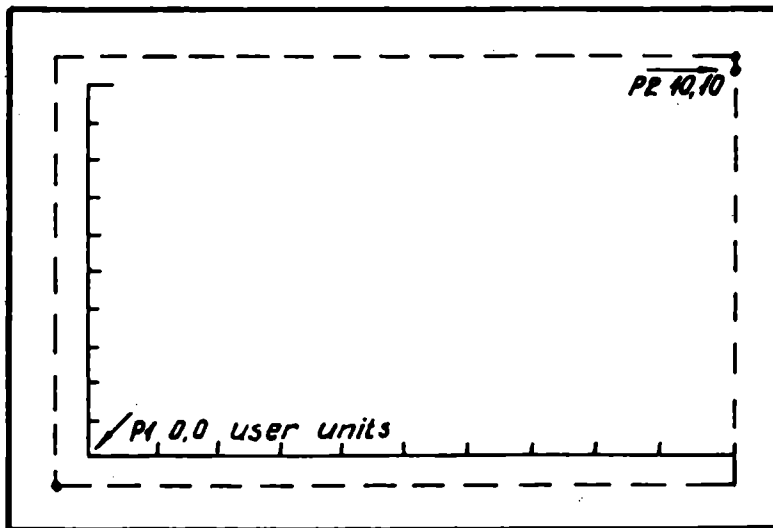
Координатная система в потребительских единицах, установленная при помощи инструкции SC, не ограничивается прямоугольником, определенным P1 и P2. Она простирается на всей чертежной площади. Когда при помощи инструкции SC устанавливается масштабирование в потребительских единицах, десятичные параметры инструкций для вычерчения не отражаются; точка 3.5, 7.5 отличается от точки 3.6, 7.8. Это во многом облегчает черчение нецелочисленных данных.

Невозможно масштабирование площади, в которой P1 и P2 даны стоимости более

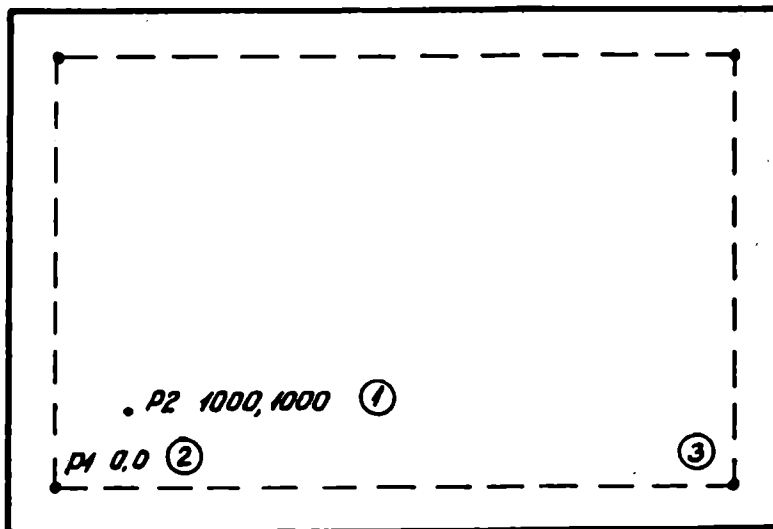
32767 или менее -32768. Для черчения данных, имеющих стоимости вне этих границ, их необходимо сначала масштабировать при помощи вычислений в компьютере, прежде чем послать их графопостроителю. Это возможно осуществить, разделяя данные определенной степени на 10 так, что целые части попали в охват от -32768 до +32767.

На следующих фигурах показано расположение координатных сетей на чертежной площади в результате выполнения указанных инструкций, используя формат А3. В каждом случае надписанные точки в углах находятся вне чертежной площади. Если графопостроителю задано масштабирование и бумагой А4 подается инструкция РА с этими параметрами, перо передвигается к углу и поднимается, указывая на то, что точка находится вне чертежной площади.

" IP; SC 0,10,0,10; "



" IP 0,0,1000,1000; SC 0,10,0,10; "



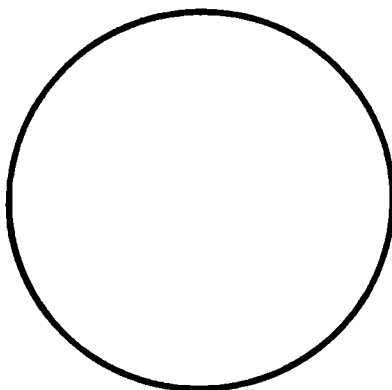
- 1 - P2 1000,1000 графопостроительных единиц
- 2 - P1 0,0 потребительских единиц и графопостроительных единиц
- 3 - 103.7,0 потребительских единиц

Следующий ниже пример масштабирует одну квадратную чертежную площадь от 0 до 1 по каждой оси и вычерчивает единичную окружность. Эта программа может выполняться многими системами с Бейсиком. Если необходимо, измените ряд 10 для Вашего компьютера для того, чтобы определить графопостроитель как системный принтер. Если, кроме того, PI не является знакомой для Вашего компьютера функцией, прибавьте один ряд перед рядом 30, который определяет PI в качестве переменной (PI = 3.1416). Ряды 60 и 65 необходимы для ограничивания количества цифр по координатам X и Y. Таким образом устраняется вероятность посылания координат графопостроителю в формате с плавающей запятой, которая вызвала бы ошибку в графопостроителе.

```

10  PRINTER IS 705,80
20  PRINT "IN;IP4000,3000,5000,1000;SPI;SCO,1,0,1;"
30  FOR T=0 TO 2*PI+PI/20 STEP PI/20
40  X=COS(T)
50  Y=SIN(T)
60  PRINT USING GS;"PA",X,Y,"PD;"
65  IMAGE 2A,2(MD,DDDD),3A
70  NEXT T
80  PRINT "PU;SPO;"
90  END

```



ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВВОДА ОКНА, IW

Описание

Инструкция для ввода окна, IW, дает возможность ограничиваия программного движения пера до заданной прямоугольной части чертежной площади. Эту часть и называем "окном".

Употребление

Инструкцию можно использовать для ограничиваия черчения в определенной площади бумаги. Инструкция является особенно полезной в случаях, когда Ваши данные должны входить в определенный охват, а масштабирование шире (например, когда задано большое место для надписей) и Вы не хотите линий вне нормального охвата данных.

Синтаксис

IW X нижнее левое, Y нижнее левое, X верхнее правое, Y верхнее правое,
терминатор

или

IW терминатор

Объяснение

Параметры всегда толкуются в графопостроительных единицах. При задании 4 параметров, окно устанавливается согласно параметрам. Если параметров не задано, окно устанавливается на максимальную чертежную площадь текущего выбранного формата бумаги.

4 параметра задают в абсолютных графопостроительных единицах координаты X и Y нижнего левого и верхнего правого углов площади окна. Параметры должны быть положительными и менее 11040 или 16158 для X (в зависимости от текущего выбранного формата бумаги) и менее 7721 или 11040 для Y. Параметры от -32768 до 0 принимаются за 0. Параметры более границ абсолютной чертежной площади, но менее 32767 устанавливают указанные выше максимальные границы X и Y. Если X или Y параметры нижнего левого угла заданы больше X и Y параметров верхнего правого угла, параметры автоматически меняются местами. Например, IW6000,3000,5000,4000 преобразуется в IW5000,3000,6000,4000.

При включении питания, после инициализации с передней панели, или после выполнения инструкций IN или DF, окно устанавливается автоматически на текущие физические границы, т.е. на максимальную чертежную площадь.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА ОКНА, OW**Описание**

Инструкция для вывода окна OW позволяет получить координаты X и Y нижнего левого и верхнего правого углов текущего окна.

Употребление

Эту инструкцию можно использовать для определения площади, в которой можно осуществить черчение.

Синтаксис

OW терминатор

Объяснение

Параметры не используются. Вывод дается в графопостроительных единицах.

При получении инструкции OW, графопостроитель выводит координаты противоположных углов чертежной площади в виде 4 целых чисел в коде ASCII следующим способом :

X нижнее левое, Y нижнее левое, X верхнее правое, Y верхнее правое TERM где TERM является выходным терминатором Вашей системы. Смотрите "Термины, которые Вы должны понимать" в Главе VII.

Охват целых чисел, охват, охваченный чертежной площадью текущего выбранного формата бумаги, дается в следующей ниже таблице :

Формат	Ч Е Р Т Е Ж Н Ы Й	О Х В А Т
	Ось X	Ось Y
A3	0 </= X </= 16158	0 </= Y </= 11040
A4	0 </= X </= 11040	0 </= Y </= 7721

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА ФИЗИЧЕСКИХ ГРАНИЦ, ON**Описание**

Инструкция для вывода физических границ ON используется для вывода координат нижнего левого (НЛ) и верхнего правого (ВП) углов текущих физических границ.

Употребление

Инструкцию можно применять вместе с инструкцией IP для определения и использования максимальной чертежной площади.

Синтаксис

ON терминатор

Объяснение

По принятию инструкции ОН, графопостроитель выводит координаты НЛ (LL) и ВП (UR) в графопостроительных единицах в виде 4 целых чисел кода ASCII как следует :

X нижнее левое, Y нижнее левое, X верхнее правое, Y верхнее правое TЕРМ где TЕРМ – выходной терминатор Вашей системы. Смотрите "Термины, которые Вы должны понимать" в Главе VII.

Графопостроитель зажимает ведущие нули и знак плюс. Можно использовать инструкцию IP для ввода P1 и P2 для того, чтобы P1 и P2 были на максимальных границах чертежной площади, определенной инструкцией ОН. Информация о инструкции IP дана в Главе 2. Применение инструкции IW (программное ограничивание) не оказывает влияния на данные, выводимые инструкцией ОН. Изменение формата бумаги, однако, приводит к изменению физических границ. Инструкция поворачивания на 90° изменяет стоимости координат P1 и P2. Например, если абсолютная стоимость оси Y больше абсолютной стоимости оси X, можно понять, что координатные оси повернуты относительно их ориентации умолчания.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ПОВОРОТА КООРДИНАТНОЙ СИСТЕМЫ, R0

Описание

Инструкция для поворота координатной системы R0 поворачивает координатную систему в графопостроительных единицах или в потребительских единицах на 90° .

Употребление

Эта инструкция применяется для ориентирования чертежа вертикально или горизонтально.

Синтаксис

R0 (угол в градусах) терминатор

или

R0 терминатор

Объяснение

Единственные допустимые параметры инструкции – 0 и 90. Инструкция R0 90; поворачивает текущую координатную систему на 90° относительно ориентации умолчания, как это показано на следующих ниже фигурах для форматов A4 и A3. Ротация не накапливается и функцию поворота можно только включать и выключать. Инструкция R00; является равносильной инструкции R0; и выключает функцию "поворот".

После выполнения инструкции R090; P1 и P2 сохраняют текущие стоимости своих координат и следовательно могут поворачиваться вне физических границ. Текущее окно

тоже поворачивается и каждая часть, которая после поворачивания выходит, вне физических границ; отражается до физических границ. Размер отрезанного окна можно определить выполняя инструкцию OW. Окно можно расширить до физических границ и P1 и P2 можно установить в их стоимости умолчания при повернутой координатной системе, применяя инструкцию IW и IP без параметров.

Стоимости умолчания масштабированных точек P1 и P2 при повернутой координатной системе даны в следующей ниже таблице.

Формат	МАСШТАБИРУЮЩИЕ ТОЧКИ ПРИ ПОВЕРНУТОЙ КООРДИНАТНОЙ СИСТЕМЕ			
	P1x	P1y	P2x	P2y
A3	15997	0	15977	7200
A4	0	610	7200	10610

- 1 - формат бумаги
- 2 - масштабирующие точки умолчания при повернутой координатной системе (в графопостроительных единицах).

При поворачивании координатной системы, начальная точка 0,0 перемещается, однако размер и расположение физических границ не изменяются. Определенные нижний левый (LL) и верхний правый (UR) углы физических границ поворачиваются, чтобы сохранить то же самое положение относительно начальной точки 0,0. Стоимости координат UR определяются форматом бумаги A3/A4 и состоянием функции "ротация"; однако, стоимости координат LL всегда остаются 0,0, несмотря на форму и поворачивание. Стоимости текущих координат LL и UR в графопостроительных единицах можно определить при помощи выполнения инструкции OH.

При поворачивании координатной системы изменяется логическое положение пера, чтобы соответствовать текущему физическому положению пера. Стоимости координат нового логического положения пера можно получить, задав инструкцию OA или OC после выполнения инструкции для поворота.

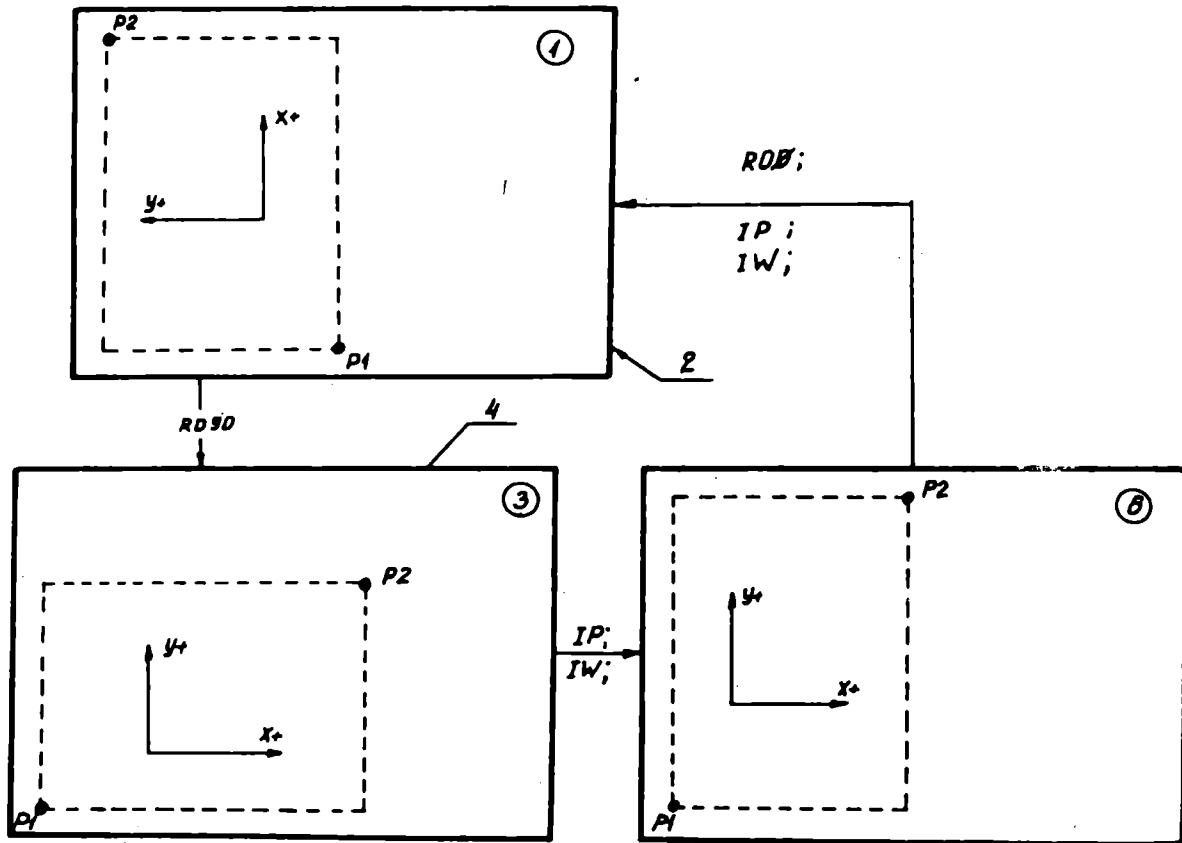
Задание параметров, различающихся от 0 и 90, устанавливает ошибку 3 и инструкция игнорируется. При задании более одного параметра, инструкция выполняется, используя первый параметр, устанавливается ошибка 2, а остальные параметры игнорируются.

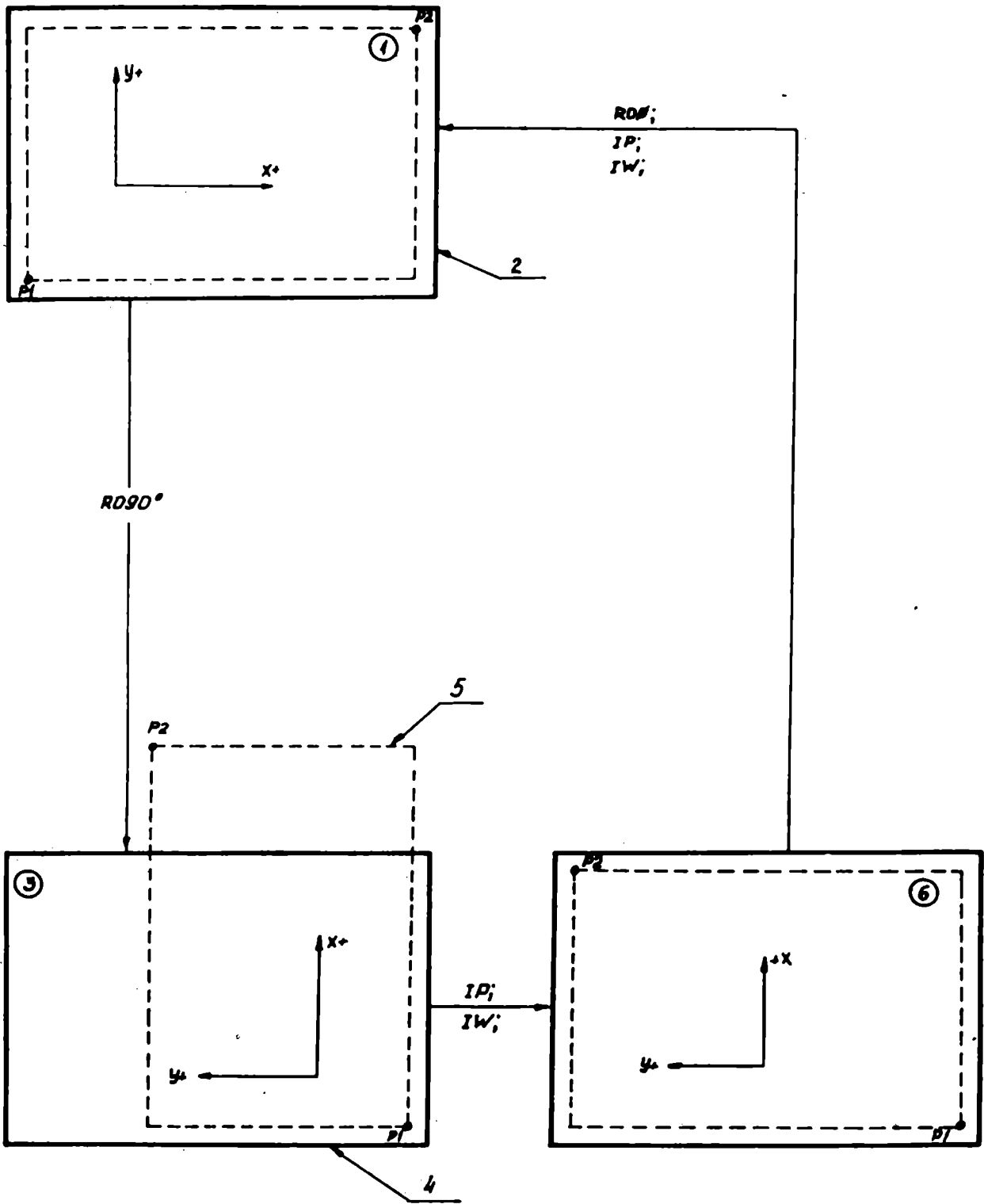
Вы можете включить или выключить функцию "поворачивание" и с передней панели. Чтобы включить поворачивание, нажмите одновременно на кнопки ВХОД и *; чтобы выключить поворачивание, нажмите на эти кнопки снова.

В отличие от инструкции R0, поворачивание с передней панели автоматически устанавливает стоимости умолчания окна и рамки P1/P2. Состояние функции "поворачи-

вание" можно установить также используя инструкции *OH* и *OS*. Для подробностей, смотрите инструкцию *OH* в этой Главе и инструкцию *OS* в Главе VI.

Инструкция для инициализации *IN* устанавливает поворачивание в состоянии его умолчания, т.е. 0° .





- 1 - ориентация умолчания
- 2 - физические границы и окно
- 3 - поворачивание на 90 градусов
- 4 - физические границы
- 5 - отрезанное окно
- 6 - повернутое на 90 градусов с окном и рамкой P1/P2 умолчания

ГЛАВА III - УПРАВЛЕНИЕ ПЕРОМ И ЧЕРЧЕНИЕ

Глава содержит :

Выбор и замена перьев, поднимание и опускание пера, устанавливание и изменение скорости черчения, черчение в абсолютных координатах (X, Y), черчение в относительных координатах (относительно последнему положению пера), черчение с переменными (например, параметры инструкции черчения), определение и штрихование прямоугольников, определение и штрихование круговых секторов, как и очерчение последних.

Рассматриваемые инструкции HP-GL

- SP - инструкция для выбора пера
- VS - инструкция для выбора скорости
- PU/PD - инструкция для поднимания и опускания пера
- PA - инструкция для черчения в абсолютных координатах
- PR - инструкция для черчения в относительных координатах
- CI - инструкция для окружности
- AA - инструкция для дуги в абсолютных координатах
- AR - инструкция для дуги в относительных координатах
- FT - инструкция для типа заполнения
- PT - инструкция для толщины пера
- RA - инструкция для заполнения прямоугольника в абсолютных координатах
- EA - инструкция для очерчения прямоугольника в абсолютных координатах
- RR - инструкция для заполнения прямоугольника в относительных координатах
- ER - инструкция для очерчения прямоугольника в относительных координатах
- WC - инструкция для заполнения кругового сектора
- EW - инструкция для очерчения кругового сектора

Использованные термины

Черчение в абсолютных координатах - черчение точек, положение которых определяется относительно начальной точки (0,0). При использовании для черчения точки инструкции PA, перо всегда передвигается до одной и той же точки, независимо где оно находилось прежде того.

Черчение в относительных координатах

Черчение точки, положение которой задается относительно текущему положению пера. Точка, в которую передвигается перо, становится после этого начальной точкой для следующего параметра инструкции для черчения в относительных координатах. Когда для черчения точек используется инструкция PR, точка, до которой передвигается перо, зависит от точки, в которой оно находилось при получении инструкции.

Эквивалент в графопостроительных единицах

Координаты X и Y точки, данной в потребительских единицах, выраженные в графопостроительных единицах.

ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПЕРА, PU и PD

Описание

Инструкция для поднимания пера PU и инструкция для опускания пера PD поднимают и опускают перо.

Употребление

Инструкции используются для поднимания и опускания пера во время черчения. Их можно применять с параметрами, чтобы осуществить черчение или передвижение пера до точек, указанных параметрами.

Синтаксис

PU терминатор

или

PD терминатор

или

PU X,Y /,.../ терминатор

или

PD X,Y /,.../ терминатор

Объяснение

Когда инструкция подается без задания параметров, инструкция для поднимания пера PU поднимает перо, не передвигая его в новую точку, а инструкция для опускания пера PD опускает перо, не передвигая его в новую точку, если перо находится внутри текущего заданного окна. При задании параметров, перо по очереди передвигается до указанных координат X,Y. Координаты воспринимаются в графопостроительных единицах при выключенном масштабировании и в потребительских единицах при включенном масштабировании. Передвижение является абсолютным или относительным, в зависимости от того, была ли последняя инструкция PA или PR.

При задании координат необходимо задавать обе координаты X и Y. Нечетное количество параметров устанавливает состояние ошибки, но все пары координат X,Y, предшествующие единичный параметр, вычерчиваются. О подробностях употребления инструкций PU и PD при заданных координатах, смотрите инструкции для черчения в абсолютных координатах PA или для черчения в относительных координатах PR, описанных дальше.

ПРИМЕЧАНИЕ : У графопостроителя есть автоматическое устройство, которое поднимает перо, если после его опускания графопостроителю не подана команда для черчения или надписи или новая команда для опускания пера в продолжении 55 секунд, как и если после опускания пера командой с передней панели в продолжении 55 секунд не последует команда для передвижения пера.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫБОРА ПЕРА, SP

Описание

Инструкция для выбора пера выбирает и/или возвращает перо.

Употребление

Инструкция применяется для заряджения пера в держатель для осуществления черчения. Ее можно также использовать для выбора пера различного цвета и/или толщины при исполнении чертежной программы. Инструкцию можно использовать с нулевым параметром или без параметра для возвращения используемого пера из держателя в гнездо в конце исполнения программы.

Синтаксис

SP номер пера терминатор

или

SP терминатор

Объяснение

Параметр инструкции должен быть в охвате $0 \leq n \leq 8$. Дробная часть отражается. Нулевой параметр, как и отсутствие параметра, возвращает перо в гнездо; если гнездо занято, графопостроитель, после попытки вернуть перо в соответствующее гнездо, дает ошибку. При задании параметра вне охвата, параметр игнорируется и происходит замена пера.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫБОРА СКОРОСТИ, VS

Описание

Инструкция для выбора скорости задает скорость черчения и надписывания при опущенном пере.

Употребление

Инструкция применяется для устанавливания скорости, различающейся от скорости умолчания 30 см/сек., и ускорения, различающегося от стоимости ускорения умолчания 0.5 g. Эту инструкцию необходимо использовать для уменьшения скорости черчения до 10 см/сек. при черчении на прозрачном фильме. При замедленной скорости,

линии, вычерчиваемые каждым пером, получаются немного более толстыми. При использовании устаревших перьев, замедление скорости дает возможность получать более чистые и более редкие линии.

Синтаксис

VS скорость пера терминатор

или

VS терминатор

Объяснение

Инструкция VS без параметра устанавливает скорость пера на ее стоимость умолчания 30 см/сек. и ускорение 0.5 g. Инструкция VS с параметрами устанавливает горизонтальную и вертикальную скорость движения пера, равную указанной первым параметром, а ускорение остается 0.5 g. Все следующее за первым параметром игнорируется. Параметр должен быть в охвате от 0 до 127.9999. При задании параметра 0, скорость устанавливается на 0.38 см/сек. Скорость можно задавать с наращиванием в 0.38 см/сек. Заданные параметры закругляются к самой близкой стоимости, кратной 0.38. Отрицательные параметры, как и параметры равные или больше 128 устанавливают состояние ошибки (ошибка 3) и скорость движения пера не меняется. Заданные параметры в охвате от 30.4 до 127.9999 устанавливают скорость движения пера, равную ее стоимости умолчания, т.е. 30.4 см/сек.

Когда стоимость заданной скорости попадает горизонтально или вертикально в охват от 0.38 до 3.8 см/сек., скорость движения пера устанавливается на более медленную или более быструю скорость для избегания этого охвата. Это необходимо для обеспечения высокого качества линий. Изменение самое заметное при черчении почти горизонтальных или почти вертикальных линий. Движение держателя при снятом пере осуществляется на указанной скорости, кроме случаев, когда необходима такая настройка.

Задание инструкции VS с параметром 30.4 приводит к уменьшению ускорения движения пера, обеспечивая тем самым самое высокое качество линии при максимальной скорости черчения.

Инструкция для устанавливания состояний умолчания, как и инструкция для инициализации IN тоже устанавливают скорость и ускорение движения пера на стоимости умолчания 30.4 см/сек. и 0.5 g.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ЧЕРЧЕНИЯ В АБСОЛЮТНЫХ КООРДИНАТАХ, РА

Описание

Инструкция для черчения в абсолютных координатах РА перемещает перо в точку

указанную параметрами X и Y.

Употребление

Инструкцию можно применять вместе с инструкцией PD для черчения линий, или с инструкцией PU для передвигания пера к заданной точке чертежа. Инструкцию можно задавать без параметров для устанавливания черчения в абсолютных координатах при исполнении инструкций PU и PD с параметрами. В таком случае заданные с инструкциями PU и PD параметры толкуются как абсолютные координаты X и Y, пока не будет задана инструкция для использования относительных координат PR.

Синтаксис

PA координата X1, координата Y1 (, координата X2, координата Y2,, координата Xn, координата Yn) терминатор

или

PA терминатор

Объяснение

Рекомендуемые параметры должны быть в охвате от -32768.0000 до +32767.9999.

При выключенном масштабировании параметры отражаются до целых чисел как следует :

- при положительных параметрах дробная часть числа игнорируется, а целая часть остается неизменной. Например, параметры 1234.4 и 1234.9 воспринимаются как 1234;

при отрицательных параметрах дробная часть числа игнорируется, а целая часть принимает стоимость следующего целого отрицательного числа. Например, параметры -1234.4 и -1234.9 воспринимаются как -1235.

Так как черчение отрицательных чисел при включенном масштабировании (в таком случае дробная часть параметров используется) невозможно, за этим можно наблюдать только при использовании инструкции для вывода заданного положения и состояния пера ОС и при отрицательных последних заданных параметрах (X или Y). Это осуществляется, так как инструкция ОС возвращает дробную часть заданных параметров при наличии масштабирования.

При включенном масштабировании используются все дробные части параметров.

Инструкция PA без параметров устанавливает режим черчения в абсолютных координатах для выполнения инструкций PU и PD с параметрами.

Когда инструкция PA задана с параметрами, необходимо наличие обеих координат каждой пары X,Y. Нечетное количество параметров устанавливает состояние ошибки, но все пары X,Y, предшествующие самостоятельному параметру, вычерчиваются.

Координата X в графопостроительных или потребительских единицах задает абсолютную координату X, к которой передвигается перо. Координата Y в графопостроитель-

Графопостроитель игнорирует параметры, которые вне охвата, не изменяет состояние пера и устанавливает ошибку 3 (параметр вне охвата).

При выключенном масштабировании, параметры охвата должны быть больше или равно -32768 и меньше или равно $+32767$. При включенном масштабировании, параметры и их эквиваленты в графопостроительных единицах должны быть в том же самом охвате. Для того, чтобы найти эквивалент в графопостроительных единицах, можно применять формулы, данные в разделе "Масштабирование без применения инструкции SC" в приложении С.

Существуют 4 типа векторов, которые можно вычерчивать инструкцией PA от заданной последней точки к какой-либо новой точке :

	<u>последняя точка</u>	<u>к</u>	<u>новой точке</u>
1.	внутри окна		внутри окна
2.	внутри окна		вне окна
3.	вне окна		внутри окна
4.	вне окна		вне окна

При первом типе перо передвигается от последней точки к новой точке с поднятым или опущенным пером в зависимости от программы.

При втором типе перо передвигается от последней точки к новой точке и останавливается там, где линия между двумя точками пересекает границу заданного окна. Состояние пера во время движения зависит от программы, а после остановки перо поднимается, если оно было опущено до этого.

При третьем типе перо передвигается поднятым до точки, в которой пересекаются линия между последней и новой точками и граница заданного окна. В этой точке перо принимает заданное программой состояние (поднятое или опущенное) и продолжает свое движение до новой точки.

При четвертом типе перо не передвигается, если линия между последней и новой точками не пересекает окно. Координаты X и Y текущей точки изменяются. Если линия между последней и новой точками пересекает окно, перо передвигается поднятым до точки, в которой линия пересекает впервые границу заданного окна, принимает в этой точке заданное программой состояние и передвигается до точки, в которой линия пересекает границу заданного окна во второй раз. В этой точке перо останавливается и поднимается.

Так как точки вне охвата игнорируются, графопостроитель вычерчивает линии между двумя точками с обеих сторон отброшенных точек. Вы можете быть уверенными, что все линии Вашего чертежа являются действительными, если :

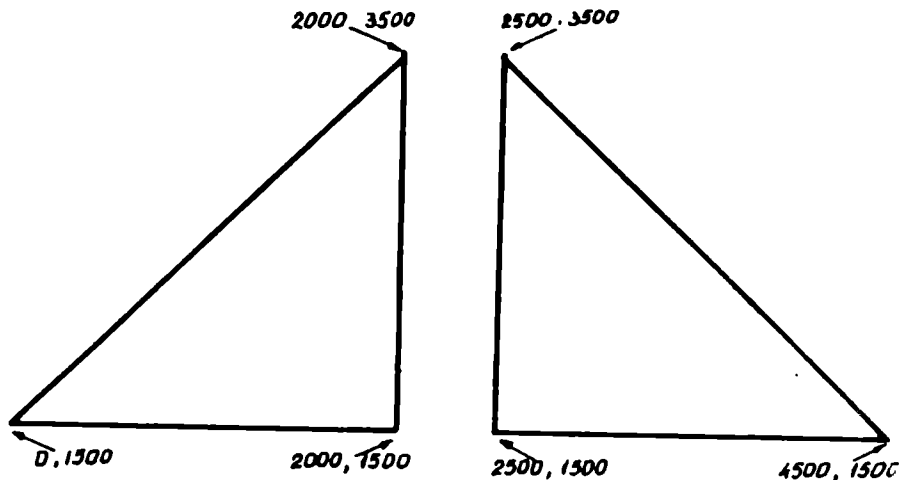
1. маска ошибок не изменялась вследствие нового устанавливания или умолчания;
2. Вы не выполняли инструкции для вывода ошибок;

3. индикатор ошибок не светит после окончания черчения.

Срабатывание индикатора ошибок не означает непременно, что были заданы параметры вне охвата; например, ошибка в какой-либо команде из HP-GL подключит индикатор.

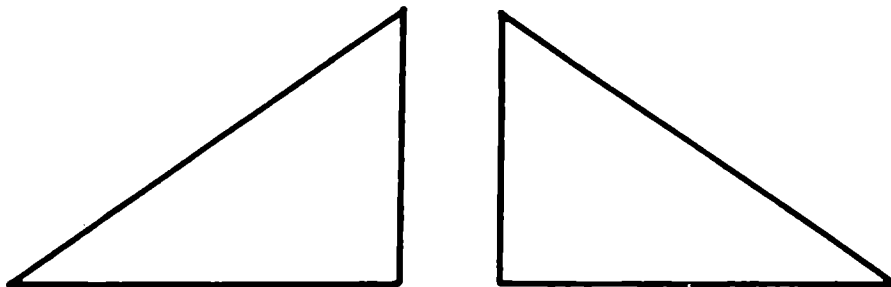
Следующие ниже инструкции HP-GL, если их послать при помощи подходящих инструкций для выхода, как например PRINT или OUTPUT, вычерчивают два треугольника и передвигают поднятое перо к точке 10365,7721.

```
"IN;SP1;"
"PA2000,1500,PD,0,1500,2000,3500,2000,1500,PU,2500,1500;"
"PAPD4500,1500,2500,3500,2500,1500,PU,10365,7721;"
```



Следующие ниже порядки инструкции масштабируют чертежную площадь в потребительских единицах от 0 до 100 по каждой оси и тоже вычерчивают два треугольника. Для посылки порядков инструкций графопостроителю, применяйте инструкцию для выхода Вашего компьютера.

```
"IN;SP1;SCO,100,0,100;"
"PA20,15,PD,0,15,20,35,20,15,PU,25,15;"
"PAPD45,15,25,35,25,15,PU;"
```



ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ЧЕРЧЕНИЯ В ОТНОСИТЕЛЬНЫХ КООРДИНАТАХ, PR

Описание

Инструкция для черчения в относительных координатах PR передвигает перо относительно текущему положению количеством единиц, указанных параметрами наростов по X и Y.

Употребление

Инструкцию для черчения в относительных координатах можно применять, как и инструкцию для черчения в абсолютных координатах, для черчения линий и/или для передвижения пера в заданную точку. При исполнении инструкции PR, однако, движение пера является относительным текущему положению пера. Инструкцию можно задавать также и без параметров для задания черчения в относительных координатах при задании инструкций PU или PD с параметрами. Эта инструкция часто используется для многократного вычерчивания одной и той же фигуры на чертеже, например для вычерчивания нескольких прямоугольников одного и того же размера.

Синтаксис

PR нарост X1, нарост Y1 (, нарост X2, нарост Y2, нарост Xn, нарост Yn)

терминатор

или

PR терминатор

Объяснение

Рекомендуемые параметры являются десятичными числами от -32768.0000 до +32767.9999. При использовании потребительских единиц, их эквивалентные графопостроительные единицы должны быть в том же самом охвате. При выключенном масштабировании, параметры отражаются до целых чисел способом, описанным для инструкции PA. При включенном масштабировании используются и дробные части параметров.

Инструкция PR требует задания обоих наростов по X и Y. Нечетное количество параметров устанавливает состояние ошибки, но все пары параметров X,Y перед единичным параметром вычерчиваются.

Нарост по X задает количество графопостроительных или потребительских единиц, на которое продвигается перо по оси X, а нарост по Y задает количество графопостроительных или потребительских единиц, на которое продвигается перо по оси Y. Знак параметра определяет направление продвижения; положительные параметры продвигают перо в положительном направлении, а отрицательные параметры - в отрицательном.

При включенном масштабировании, оба параметра воспринимаются в потребительских единицах. При выключенном масштабировании, оба параметра воспринимаются в графопостроительных единицах.

Перед, между и после пар X,У можно включать мнемоники PU и PD. PU поднимает перо, а PD опускает его. После инструкции PR могут следовать произвольное количество пар наростов и мнемоник PU и PD (количество пар ограничивается только способностью контролера вводить параметры без символа для конца строки). Устанавливание обязательных и необязательных разделителей и терминатора то же самое, что и при инструкции PA.

Если не заданы параметры для управления пера, оно сохраняет свое состояние (поднятое или опущенное) согласно предыдущей инструкции. Вместо мнемоники PR или PA, можно употребить мнемоники PU и PD. Это является эквивалентным PU; или PD; перед инструкцией PR или PA. Так как при включении питания или состояний умолчания устанавливается режим черчения в абсолютных координатах, необходимо задать инструкцию PR, чтобы параметры инструкций PU или PD воспринимались как наросты X и У. Режим черчения в относительных координатах отменяется заданием инструкций PA, IN или DF.

Перо продвигается и чертает линии только в заданном текущем окне. Смотрите инструкцию для ввода окна в Главе I. Черчение векторов относительно окну дано в описании исполнения инструкции PA.

Графопостроитель игнорирует параметры, которые вне охвата, или параметры, эквиваленты которых в графопостроительных единицах выходят вне охвата. Устанавливается ошибка 3 (параметр вне охвата).

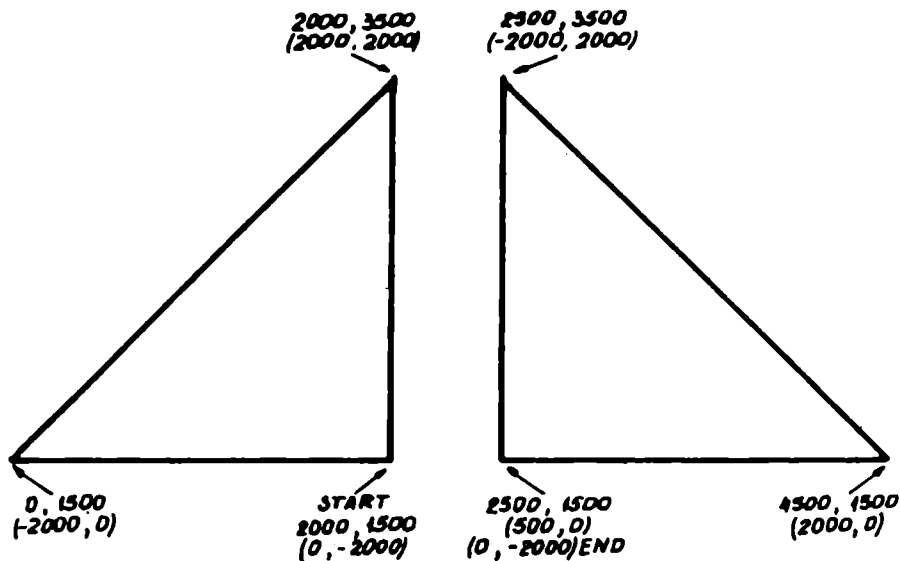
При выключенном масштабировании параметры должны быть в охвате от -32768 до +32767. При включенном масштабировании параметры и их эквивалентные графопостроительные единицы должны быть в охвате от -32768.0000 до +32767.9999. Для того, чтобы найти эквивалент параметра в графопостроительных единицах, смотрите раздел "Преобразование потребительских единиц в графопостроительные единицы" в приложении Б.

Следующий ниже порядок инструкций HP-GL при подаче графопостроителю вместе с инструкцией для выхода Вашего компьютера вычерчивает треугольники, идентичные изображенным в предыдущем параграфе при помощи инструкции PA. Числа в скобках на чертеже показывают нарост X,У при использовании инструкции PR. Числа без скобок дают координаты точек, в которых находятся вершины треугольников, в графопостроительных единицах.

"IN;SP1;"

"PA2000,1500,PD,PR-2000,0,2000,2000,0,-2000,PU,500,0;"

"PD2000,0,-2000,2000,0,-2000,PU;"



ЧЕРЧЕНИЕ С ПЕРЕМЕННЫМИ

При некоторых чертежных приложениях Вы можете заменить численные параметры инструкций HP-GL переменными. Это не так трудно. Вы должны быть знакомыми с данными ниже принципами :

- стоимости всех параметров должны иметь те же самые ограничения (целые и десятичные числа в допустимом охвате), когда они задаются в качестве переменных, как и в случае, когда они задаются в виде констант;
- вместе с переменными параметрами, графопостроителю необходимо послать и мнемоники HP-GL инструкций, разделители и терминаторы.

ПРИМЕЧАНИЕ : Методы посылания инструкций HP-GL графопостроителю различны для различных компьютеров.

Посылка переменных параметров

Обыкновенный метод посылания инструкций HP-GL с численными параметрами является посылка мнемоники, параметров, разделителей и терминатора в виде символьного порядка. Однако, графопостроитель регистрирует ошибку, если переменные параметры посылаются в символьном порядке.

Лучшим методом посылания переменных параметров является посылка только мнемоник и терминатора в виде символьного порядка, а между ними посылать параметры. Следующие ниже инструкции показывают метод и символы, воспринимаемые графопостроителем. (Принимается, что переменные определены в программе как $X = 80$ и $Y = 90$.)

1. Задана инструкция : PRINT "PA",10,20,X,Y,";"

Принято графопостроителем : PA 10 20 80 90 ;

2. Задана инструкция : PRINT "PA";10;20;X;Y;";"

Принято графопостроителем : PA 10 20 80 90 ;

Порядки инструкций 1 и 2 подобны и различаются только применением точки с запятой вместо запятой между параметрами. Если параметр короче 10 символов, посылаются ненужные интервалы. Разделитель точка с запятой посылает только по одному интервалу между параметрами. Точка с запятой применяет интерфейсную линию более эффективно.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОКРУЖНОСТИ, CI

Описание

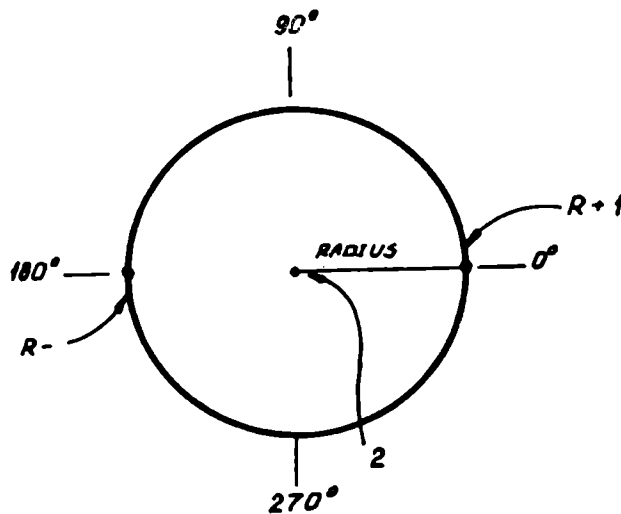
Инструкция для окружности CI с указанным радиусом и углом хорды.

Употребление

Инструкцию можно применять для получения окружности при помощи только одной инструкции. Все вычисления осуществляются внутри графопостроителя, что уменьшает нагрузку его связи с компьютером.

Синтаксис

CI радиус (, угол хорды) терминатор



1 - начальная точка окружности : радиус

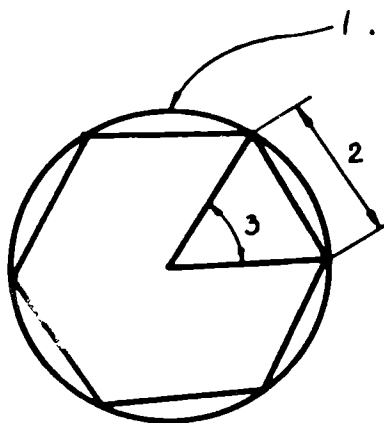
2 - текущее положение пера

Объяснение

Параметр радиуса может быть положительным или отрицательным числом целочисленного или масштабированного десятичного формата. Знак задает начальную точку окружности : окружность с положительным радиусом начинается с точки 0° , а с отрицательным радиусом начинается с точки 180° . Центр окружности находится в текущем

положении пера. Если масштабирование выключено, радиус воспринимается в графопостроительных единицах. При включенном масштабировании радиус воспринимается в потребительских единицах. При заданных различных потребительских единицах для X и Y, вычерчивается эллипс.

Параметр угла хорды задается в целочисленном формате и определяет гладкость окружности. Он воспринимается в градусах и задает максимальный угол, противоположный хорде, которая вычерчивается вместо дуги окружности, как показано ниже. Действительно используемый угол может быть изменен графопостроителем для получения одинаковой длины у всех хорд. Знак параметра игнорируется.



1 - желаемая окружность

2 - хорда

3 - угол хорды

Самые полезные стоимости угла хорды бывают в охвате от 0 до 180 градусов. Угол 0 дает самую гладкую окружность, а увеличение стоимостей уменьшает количество используемых хорд. Стоимости от 180 до 360 градусов действуют по ровно обратному способу, т.е. большие числа увеличивают количество используемых хорд и при стоимости 360 получается самая гладкая окружность. Это повторяется по модулю 360 до разрешенного охвата от -32768 до +32767. Задание параметра вне охвата устанавливает ошибку 3 и инструкция игнорируется.

Следующие ниже порядки инструкций HP-GL демонстрируют влияние различных углов хорды при посылке их графопостроителю с помощью инструкции для выхода Вашего компьютера.

```
"IN;SP1;IP2650,1325,7850,6325;"
```

```
"SC-100,100,-100,100;"
```

```
"PA-50,40;CI30,45;"
```

```
"PA50,40;CI30,30;"
```

(продолжение инструкций на
следующей странице)

(продолжение с предыдущей
страницы)

"РА-50,-40;СІ30,15;"

"РА50,-40;СІ30,5;"

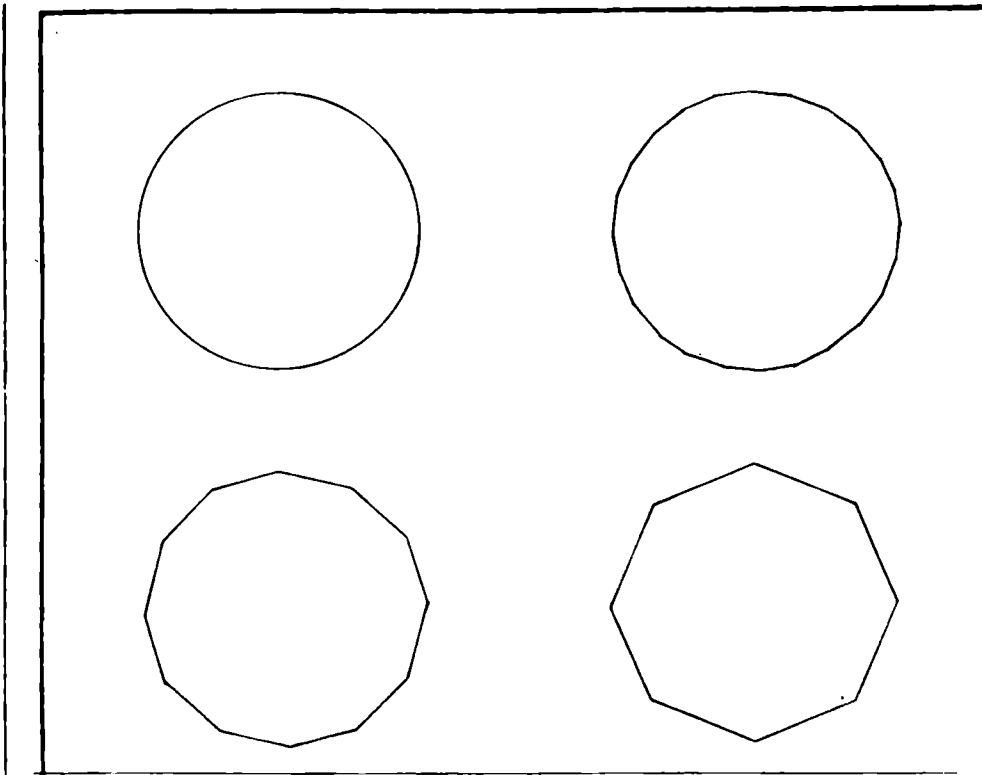


Рис. 1

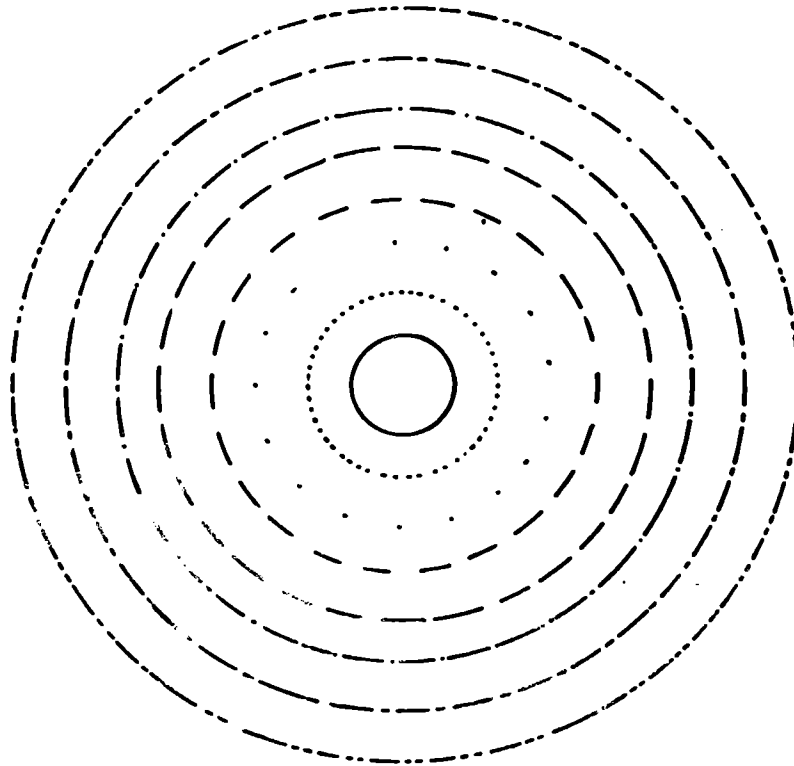
Инструкция для окружности автоматически опускает перо. По принятию инструкции для окружности перо поднимается (если оно было опущено), продвигается от центра окружности до ее начальной точки, перо опускается, окружность вычерчивается и перо поднятым возвращается в центр окружности. После выполнения инструкции для окружности перо принимает состояние (поднятое или опущенное), в котором оно было до получения инструкции для окружности. Для избегания черчения линий от и до центра окружности до и после ее вычерчивания, продвигайте перо к центру или от центра поднятым.

Окружности вычерчиваются внутри заданного окна, а вне его - отражаются. Черчение окружности внутри окна осуществляется согласно правилам, описанным для инструкции РА.

Все хорды окружности вычерчиваются текущим заданным типом линии. Смотрите инструкцию для определения типа линии в Главе IV.

Следующие ниже инструкции иллюстрируют характеристики инструкции для окружности, вычерчивая окружности различных типов линий, радиусов и начальных точек.

```
"IN;SP1;IP2650,1325,7550,6325;"
"SC-100,100,-100,100;"
"PA0,0;LT;CI10,5;LT0;CI-20,5;LT1;CI30,5;"
"LT2;CI-40,5;LT3;CI50,5;LT4;CI-60,5;LT5;CI70,5;LT6;CI80,5;"
```



Следующая программа Бейсика показывает, что инструкцию для окружности можно применять и для определения серии окружностей, которые могут повторяться.

```
10  PRINTER IS10
20  PRINT "IN;SP1;IP2550,1325,7550,5325;"
30  PRINT "SC-1000,1000,-1000,1000;"
40  PRINT "PA-800,800;"
50  GOSUB 130
60  PRINT "PA200,800;"
70  GOSUB 130
80  PRINT "PA-800,-200;"
90  GOSUB 130
100 PRINT "PA200,-200;"
110 GOSUB 130
120 END
```

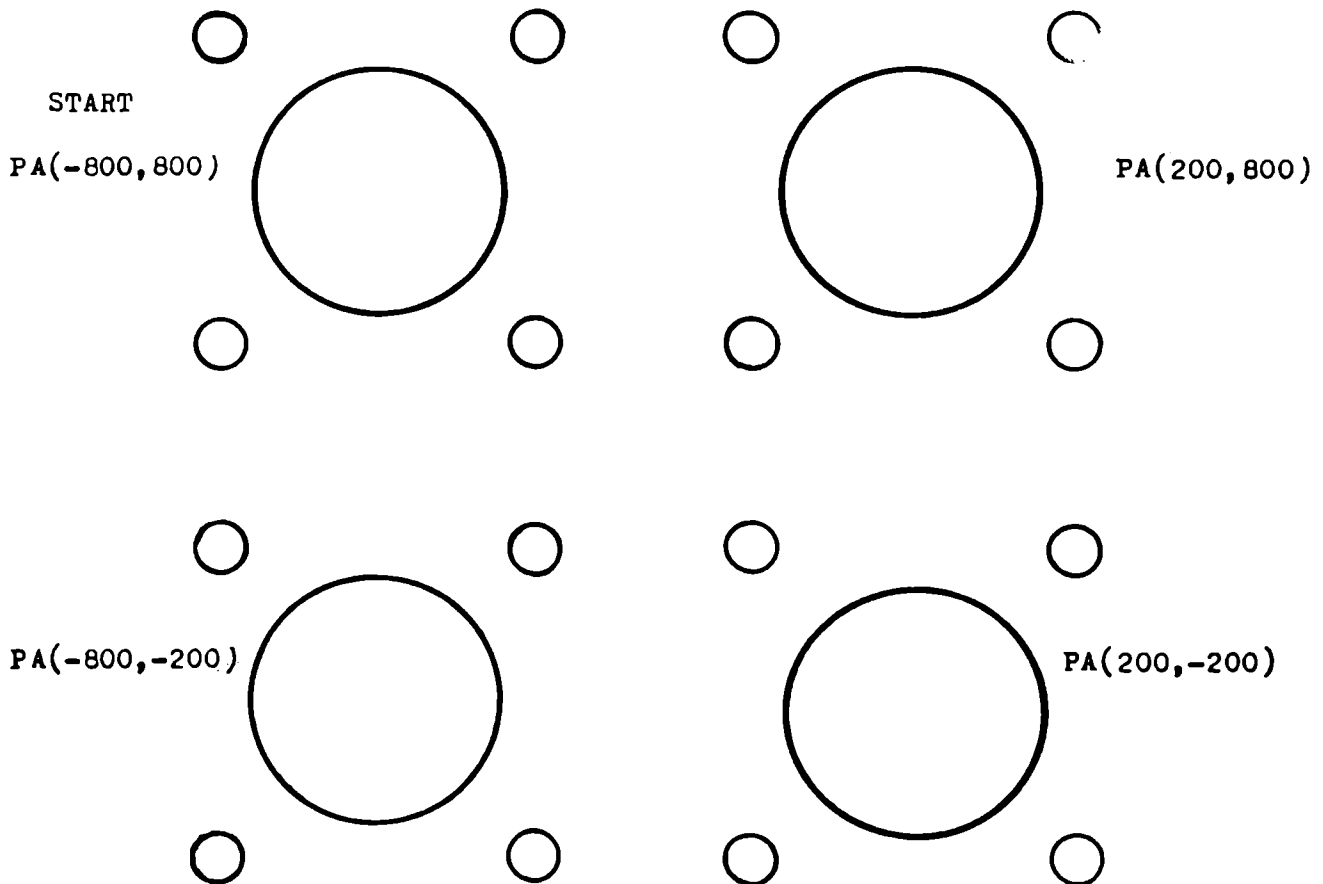
(продолжение программы на следующей
странице)


```

130 PRINT "CI50;PR600,0;CI50;PR-300,-300;CI250;"
140 PRINT "PR-300,-300;CI50;PR600,0;CI50;"
150 RETURN

```

- 10 Задаёт код выбора интерфейса (если необходимо, измените эту инструкцию согласно воспринимаемым Вашим компьютером инструкциям).
- 20,30 Определяет чертежную площадь и осуществляет масштабирование в потребительских единицах.
- 40 Передвигает перо к точке $(-800,800)$, которая является начальной точкой первой серии.
- 130,140 Содержит программу, необходимую для вычерчивания серии. Сначала вычерчивается окружность радиусом в 50 единиц, за которой следует относительное перемещение на 600 единиц в направлении X, где вычерчивается другая окружность радиусом в 50 единиц. Перемещение на -300 единиц по оси X и на -300 единиц по оси Y определяет центр окружности радиусом в 250 единиц. Последние две окружности радиусом в 50 единиц вычерчиваются движениями, указанными на листинге.
- 60,80,100 Определяют начальную точку других 3 серий.



ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ДУГИ В АБСОЛЮТНЫХ КООРДИНАТАХ, АА

Описание

Инструкция для дуги в абсолютных координатах АА позволяет черчение дуги, центр которой находится в точке с заданными абсолютными координатами. Дугу можно чертить как по направлению часовой стрелки, так и по обратному направлению, охватывая указанный угол. Вычерчиваемая дуга состоит из углов хорд, заданных или принятых по умолчанию.

Употребление

Инструкцию можно применять для черчения дуги с произвольным радиусом, длиной и гладкостью при помощи одной единственной инструкции. Дуга вычерчивается с текущего положения пера, а центр задается в абсолютных координатах X и Y.

Синтаксис

АА координата X, координата Y, угол дуги (, угол хорды) терминатор



- | | | |
|---|---|---|
| 1 | - | текущее положение пера |
| 2 | - | угол хорды |
| 3 | - | абсолютные координаты X, Y (центр дуги) |
| 4 | - | угол дуги |

Объяснение

Инструкция АА требует задания двух координат X и Y (координатная пара) в целочисленном или масштабированном десятичном формате. Координаты воспринимаются в графопостроительных единицах при выключенном масштабировании и в потребительских единицах при включенном масштабировании. Координаты X и Y определяют центр дуги, который может находиться внутри или вне чертежной площади. Текущее положение пера является начальной точкой дуги.

Угол дуги задается в целочисленном формате. Этот угол определяет направление черчения дуги : заданный положительный угол вычерчивает дугу в направление, проти-

воположное ходу часовой стрелки, а отрицательный угол – по ходу часовой стрелки.

Параметр угла хорды задается тоже в целочисленном формате и определяет гладкость вычерченной дуги тем же самым способом, как и при черчении окружностей. Знак параметра игнорируется. Угол дуги по умолчанию – 5 градусов. При задании длины дуги, которая не кратна заданному углу хорды, действительно вычерчиваемая длина хорды вычисляется графопостроителем до самого близкого целого числа так, чтобы хорды имели одинаковую длину.

В отличие от окружностей, дуги вычерчиваются состоянием пера (поднятым или опущенным) и типом линии, определенными предшествующими командами. Если после инициализации не подана команда для состояния пера, состояние пера воспринимается как поднятое. Если не задан тип линии, воспринимается плотная линия.

Дуги вычерчиваются внутри заданного окна и отражаются вне его. Черчение дуги относительно окну осуществляется по правилам, описанным для инструкции PA.

Все заданные параметры должны быть в рамках охвата. Задание параметров вне охвата устанавливает ошибку 3 и инструкция игнорируется.

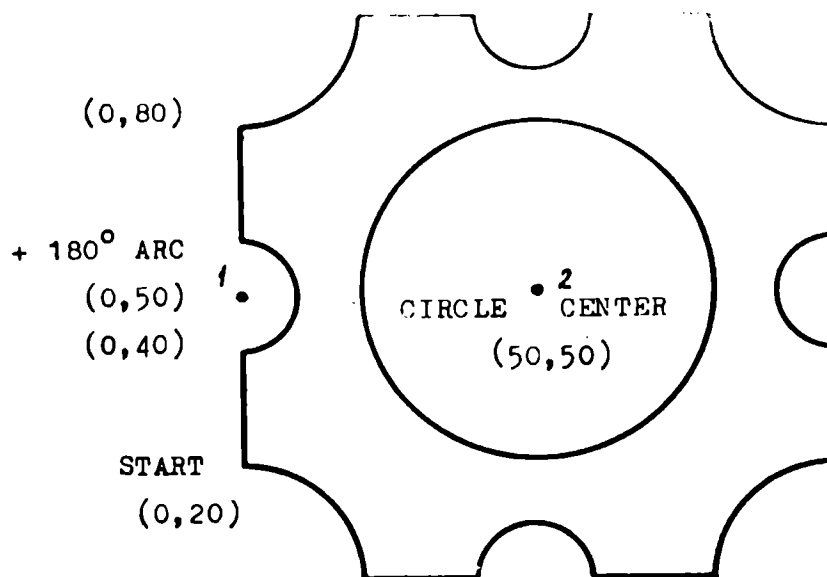
Следующая ниже программа Бейсика иллюстрирует применение инструкции AA :

```

10  PRINTER IS 10
20  PRINT "IN;SP1;IP2650,1325,7650,6325;"
30  PRINT "SCO,100,0,100;"
40  PRINT "PA0,20;"
50  PRINT "PD;PA0,40;AA0,50,180;PA0,80;"
60  PRINT "AA0,100,90;PA40,100;AA50,100,180;PA80,100;"
70  PRINT "AA100,100,90;PA100,60;AA100,50,180;PA100,20;"
80  PRINT "AA100,0,90;PA60,0;AA50,0,180;PA20,0;AA0,0,90;"
90  PRINT "PU;PA50,50;CI30;"
100 END

```

- 10 определяет код выбора интерфейса; при необходимости, измените эту инструкцию согласно Вашему компьютеру;
- 20, 30 инициализирует графопостроитель и устанавливает масштабирование в потребительских единицах;
- 40, 50 передвигает перо к точке 0,20, опускает перо и вычерчивает до точки 0,40, где вычерчивает дугу в 180° обратно часовой стрелке с центром в точке 0,50; после этого перо вычерчивает до точки 0,80;
- 60, 90 продолжает вычерчивание фигуры по ходу часовой стрелки до точки 0,20 и кончает вычерчиванием окружности с центром в точке 50,50.



- | | | |
|---|---|---------------------------|
| 1 | - | дуга в 180° (0,50) |
| 2 | - | центр окружности (50,50) |

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ДУГИ В ОТНОСИТЕЛЬНЫХ КООРДИНАТАХ, AR

Описание

Инструкция для дуги в относительных координатах AR позволяет вычерчивание дуги с центром, положение которого задается относительно текущему положению пера. Дуга вычерчивается по или обратно ходу часовой стрелки согласно заданным углам дуги и хорды.

Употребление

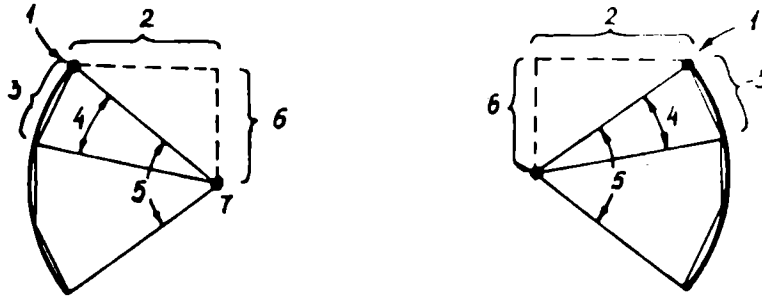
Эту инструкцию можно применять для черчения дуги с произвольным радиусом, длиной и гладкостью при помощи только одной инструкции. Дуга вычерчивается с текущего положения пера, а положение ее центра задается в относительных координатах X и Y.

Синтаксис

AR **нараст по X, нараст по Y, угол дуги (, угол хорды) терминатор**

Объяснение

Инструкция требует задания обоих нарастов по X и по Y (координатная пара) и угла дуги. Параметры нарастов в целочисленном или в масштабном десятичном формате воспринимаются в графопостроительных единицах при выключенном масштабировании и в потребительских единицах при включенном масштабировании. Параметры нарастов ко X и



- 1 - текущее положение пера
- 2 - нарост по X
- 3 - хорда
- 4 - угол хорды
- 5 - угол дуги
- 6 - нарост по Y
- 7 - относительные координаты X, Y (центр дуги)

У определяют центр дуги относительно текущему положению пера. Знаки параметров наростов определяют относительное положение центра дуги. Положительная стоимость параметра задает положение центра в положительном направлении от текущего положения пера, а отрицательная стоимость - положение в отрицательном направлении. Текущее положение пера является начальной точкой дуги.

Центр дуги может находиться внутри или вне чертежной площади. Угол дуги задается в целочисленном формате. Угол задается в градусах, которые охватываются дугой. Задание положительного угла вычерчивает дугу обратно ходу часовой стрелки, а задание положительного угла - по ходу часовой стрелки.

Параметр угла хорды задается в целочисленном формате и определяет гладкость дуги по тем же самым правилам, как и в случае инструкции для окружности CI. При задании длины дуги, не кратной заданной длине хорды, действительно вычерчиваемая длина хорды вычисляется так, чтобы все хорды получились одинаковой длины.

В отличие от окружностей, хорды вычерчиваются состоянием пера (поднятое или опущенное) и типом линии, определенными предыдущими командами. Если после инициализации не подана команда для состояния пера, его состояние принимается как поднятое. Если тип линии не задан, воспринимается плотная линия.

Дуги вычерчиваются внутри заданного окна и отражаются вне его. Черчение дуги относительно окну осуществляется по правилам, описанным для инструкции PA.

Все параметры должны быть в заданном охвате. Задание параметров вне охвата устанавливает ошибку 3, а инструкция игнорируется.

Следующие программы Бейсика иллюстрируют применение инструкции AR :

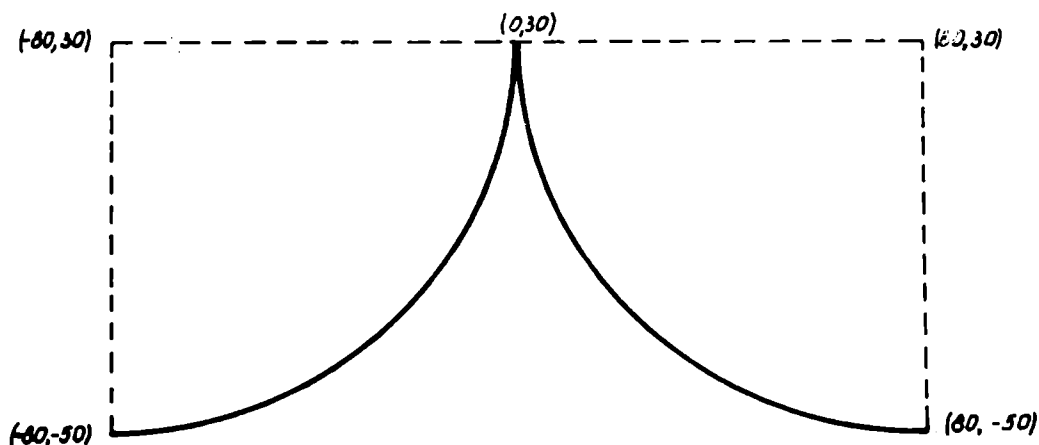
```
10  PRINTER IS 10
20  PRINT "IN;SP1;IP2650,1325,7650,6325;"
30  PRINT "SC-100,100,-100,100;"
40  PRINT "PA-80,-50;PD;AR0,80,90;AR80,0,90;PU;"
50  END
```

10 определяет код выбора интерфейса; при необходимости, измените эту инструкцию согласно Вашему компьютеру;

20 вводит точки P1 и P2 для масштабирования чертежной площади;

30 масштабирует чертежную площадь в потребительских единицах;

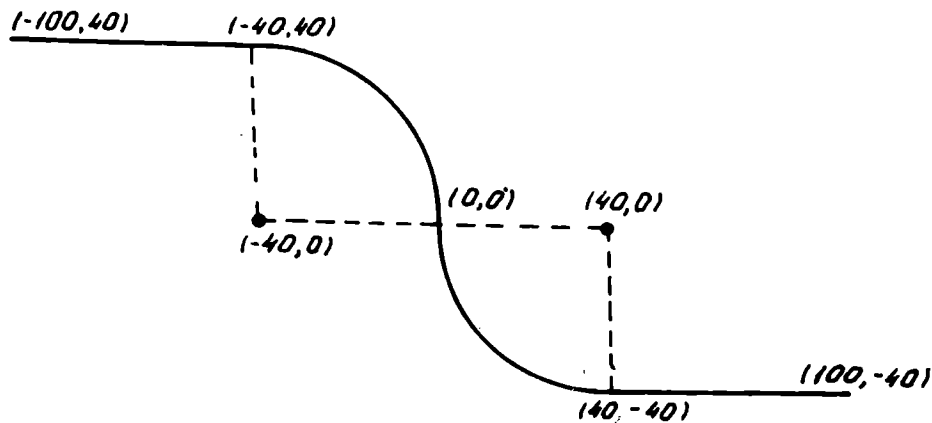
40 передвигает перо к точке $-80,-50$, вычерчивает дугу в 90° в обратном ходу часовой стрелки направлении с центром в точке $0,80$ единиц относительно текущему положению пера, потом вычерчивает дугу в 90° с центром в точке $80,0$ единиц относительно текущему положению пера в точке $0,30$; заметьте, что для черчения дуги необходимо подать команду для опускания пера.



```
10  PRINTER IS 10
20  PRINT "IN;SP1;IP2650,1325,7650,6325;"
30  PRINT "SC-100,100,-100,100;"
40  PRINT "PA-100,40;PD;PR60,0;AR0,-40,-90;AR40,0,90;PR60,0;PU;"
50  END
```

В этом примере ряд 40 передвигает перо к точке $-100,40$, опускает его и вычерчивает $60,0$ единиц относительно предыдущему положению пера. Потом вычерчивается ду-

га в 90° по ходу часовой стрелки с центром $0, -40$ единиц относительно новому положению пера $-40, 40$ и потом вычерчивает дугу в 90° обратно ходу часовой стрелки с центром $40, 0$ единиц относительно положению пера $0, 0$, т.е. конечной точки первой дуги. Наконец вычерчиваются $60, 0$ единиц относительно положению пера $40, -40$, т.е. конечной точки второй дуги.



ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ТИПА ЗАПОЛНЕНИЯ, FT

Описание

Инструкция для типа заполнения выбирает тип заполнения площади, которая используется при помощи инструкций RA, RR и WG.

Употребление

Инструкция применяется для заполнения круговых и ступенчатых диаграмм и других график плотным заполнением, параллельными линиями или прерванными линиями.

Синтаксис

FT (тип (,расстояние (,угол))) терминатор

или

FT терминатор

Объяснение

Известны 5 типов заполнения :

1. Плотное (линии с расстоянием, определенным инструкцией PT; двухнаправленное заполнение).
2. Плотное (линии с расстоянием, определенным инструкцией PT; однонаправленное заполнение). Используется для получения прозрачных фильмов лучшего качества.
3. Параллельные линии.
4. Перекрестные линии.

5. Отсутствие заполнения.

Параметр типа заполнения должен всегда быть целым числом между 1 и 4: Если не задан тип заполнения, он воспринимается как единица.

Параметр расстояния задает расстояние между параллельными линиями в заполняемой площади. Единицы, в которых задается расстояние, воспринимаются как графопостроительные единицы при выключенном масштабировании, и как потребительские единицы при включенном масштабировании. Максимально допустимый охват от 0 до 32767. Если расстояние не задано и FT является первой инструкцией Вашей программы, расстояние принимается по стоимости умолчания, т.е. ровно 1% диагонального расстояния между P1 и P2.

Если не задано расстояние и инструкция FT не является первой FT инструкцией Вашей программы, графопостроитель выполняет заполнения, используя расстояние, заданное предыдущей инструкцией FT. Задание стоимости 0 расстояния игнорируется и расстояние воспринимается равным толщине используемого пера PT. Параметр расстояния игнорируется при плотном заполнении типов 1 и 2 и расстояние определяется инструкцией PT.

Угол (наклон линий) задается через 45° , начиная с 0° . При задании угла в 0° получаются горизонтальные линии, при задании угла в 90° получаются вертикальные линии, а при задании угла в 45° получаются наклонные линии. Если угол не задается и это является первой инструкцией FT в Вашей программе, угол устанавливается по стоимости умолчания в 0° . Если угол не задается и инструкция не является первой инструкцией FT в Вашей программе, графопостроитель будет выполнять заполнение углом, заданным в предыдущей инструкции FT.

Следующая таблица показывает в резюме возможности инструкции FT :

ПАРАМЕТР	ТИП СТОИМОСТИ	ОХВАТ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Тип	Целочисленный	1 - 5	1
Расстояние	Десятичный	0 - 32767.9999 (текущие единицы)	1% диагонального расстояния между P1 и P2
Угол	Целочисленный	$\pm 45^{\circ}$ нарост от 0°	0°

Задание параметров вне охвата устанавливает ошибку 3 и инструкция игнорируется. При задании большего количество параметров устанавливается ошибка 2, инструкция выполняется, используя первые три параметра и остальные параметры игнорируются.

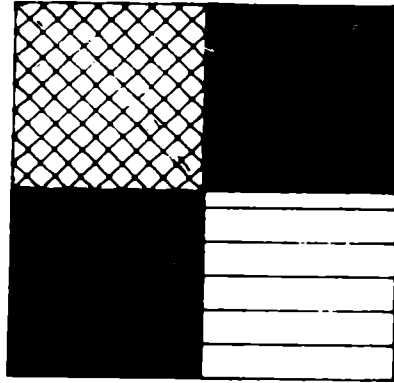
Инструкция для устанавливания стоимостей умолчания DF, как инструкция для инициализации IN устанавливают тип заполнения, расстояние и угол по их стоимостям


```

80LPRINT 'SP3; EA6000, 5000;
90LPRINT 'SP6; FT4, 100, 45; RA4000, 5000; '
100LPRINT 'SP3; EA4000, 5000; '
110LPRINT 'SP0; '
120 END

```

(продолжение с предыдущей
страницы)



- 10 определяет код выбора интерфейса; если необходимо, измените код выбора сообразно с Вашим компьютером;
- 20 инициализирует графопостроитель, выбирает перо (перо 1) и устанавливает начальное положение;
- 30 выбирает толщину пера, тип заполнения 1 (плотное в двух направлениях) и устанавливает координаты X,У первого прямоугольника;
- 40 выбирает новое перо (перо 3) и вычерчивает первый прямоугольник;
- 50 выбирает новое перо, новый тип заполнения и задает координаты второго прямоугольника;
- 60 выбирает новое перо и вычерчивает второй прямоугольник;
- 70 выбирает новое перо, новый тип заполнения и задает координаты X,У третьего прямоугольника;
- 80 выбирает новое перо и вычерчивает третий прямоугольник;
- 90 выбирает новое перо, новый тип заполнения, расстояние и угол наклона заполнения, задает координаты X,У четвертого прямоугольника;
- 100 выбирает новое перо и вычерчивает четвертый прямоугольник;
- 110 возвращает перо в гнездо.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ПРЯМОУГОЛЬНИКА В ОТНОСИТЕЛЬНЫХ КООРДИНАТАХ, RR

Описание

Инструкцию для заполнения прямоугольника в относительных координатах RR можно использовать для определения и заполнения прямоугольника, задавая относительные координаты.

Употребление

Эту инструкцию можно использовать вместе с инструкциями FT и PT для заполнения прямоугольника, определенного точкой, расположенной относительно текущему положению пера.

Более подробное описание черчения в относительных координатах дано в объяснении инструкции для черчения в относительных координатах PR в настоящей Главе.

Синтаксис

RR нарост по X, нарост по Y терминатор

Объяснение

Инструкция RR требует задания обоих наростов по X и Y (координатной пары). Координаты воспринимаются в графопостроительных единицах при выключенном масштабировании и в потребительских единицах при включенном масштабировании. Начальной точкой прямоугольника является текущее положение пера, а координаты X и Y определяют противоположный угол прямоугольника. Как и при инструкции для заполнения прямоугольника в абсолютных координатах RA, максимальные параметры – десятичные числа в охвате от -32768.0000 до +32767.9999.

При выключенном масштабировании параметры отражаются до целых чисел, как следует :

- при задании положительных параметров – дробная часть отражается, а целая остается без изменений; например, 1234.4 и 1234.9 оба воспринимаются как 1234;
- при задании отрицательных параметров – дробная часть округляется до следующего целого отрицательного числа; например -1234.4 и -1234.9 оба воспринимаются как 1235.

Инструкция RR без параметров игнорируется, но ошибка не устанавливается. Задание параметров вне охвата устанавливает ошибку 3 и инструкция игнорируется. При задании только одного параметра инструкция игнорируется и устанавливается ошибка 2. При задании более двух параметров, инструкция выполняется, используя первые два параметра, устанавливается ошибка 2 и остальные параметры игнорируются.

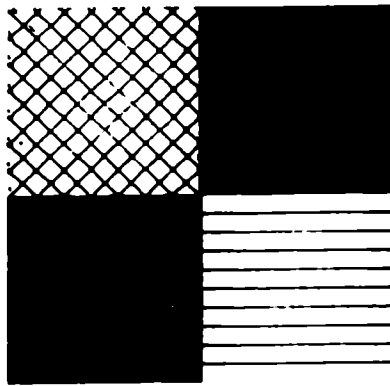
Для заполнения прямоугольника используется текущее перо и текущий тип линии. После выполнения инструкции перо возвращается в свое первоначальное положение и его первоначальное состояние восстанавливается. Следующая ниже программа, подобная

данной в описании инструкции RA, демонстрирует использование инструкций RR и FT.

```

10 PRINTER IS 10
20 LPRINT "IN; SP1; PA5000, 5000;"
30 LPRINT "PT.3; FT1; RR1000, 1000;"
40 LPRINT "PR1000, 0;"
50 LPRINT "FT3, 100; RR1000, 1000;"
60 LPRINT "PR0, 1000;"
70 LPRINT "FT2; RR1000, 1000;"
80 LPRINT "FT4, 100, 45; RR-1000, 1000;"
90 LPRINT "SP0;"
100 END

```



- 10 определяет код выбора интерфейса; если необходимо, измените эту инструкцию
сообразно Вашему компьютеру;
- 20 инициализирует графопостроитель, выбирает перо (перо 1) и задает исходное по-
ложение;
- 30 выбирает толщину пера, тип заполнения 1 (плотное заполнение в двух направле-
ниях) и задает координаты первого прямоугольника;
- 40 передвигает перо относительно его текущего положения на число единиц, задан-
ных параметрами X и Y;
- 50 выбирает новое перо, новый тип заполнения и задает координаты X, Y второго
прямоугольника;
- 60 передвигает перо относительно его текущего положения на число единиц, задан-
ных параметрами X и Y;
- 70 выбирает новое перо, новый тип заполнения и задает координаты третьего прямо-
угольника;
- 80 выбирает новое перо, новый тип заполнения, расстояние и задает координаты

Х, У четвертого прямоугольника;
90 возвращает перо в гнездо.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫЧЕРЧИВАНИЯ ПРЯМОУГОЛЬНИКА В ОТНОСИТЕЛЬНЫХ КООРДИНАТАХ, ER

Описание

Инструкция вычерчивает прямоугольник, используя относительные координаты.

Употребление

Эта инструкция вычерчивает контур прямоугольника. Ее можно использовать вместе с инструкцией RR для вычерчивания контура заполненного прямоугольника. Более подробное объяснение черчения в относительных координатах дано в объяснении инструкции RR в настоящей Главе.

Синтаксис

ER *нарост по X*, *нарост по Y* *терминатор*

Объяснение

Инструкция ER требует задания обоих наростов по X и Y. Заданные параметры воспринимаются в графопостроительных единицах при выключенном масштабировании и в потребительских единицах при включенном масштабировании. Текущее положение пера является исходной точкой прямоугольника, а параметры X и Y определяют противоположный его угол. При выключенном масштабировании десятичные параметры округляются до целых чисел, как следует :

- при задании положительных параметров, дробная часть отражается, а целая остается без изменений; например, 1234.4 и 1234.9 оба воспринимаются как 1234;
- при задании отрицательных параметров, дробная часть округляется до следующего целого отрицательного числа; например, -1234.4 и -1234.9 оба воспринимаются как 1235.

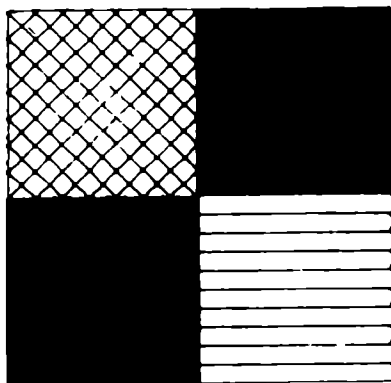
Инструкция ER без параметров не выполняется, но ошибка не устанавливается. Задание параметров вне охвата устанавливает ошибку 3 и инструкция игнорируется. Задание только одного параметра устанавливает ошибку 2 и инструкция игнорируется. При задании более двух параметров, инструкция выполняется, используя первые два параметра, устанавливается ошибка 2, а остальные параметры игнорируются.

Следующая ниже программа на Бейсике демонстрирует использование инструкций ER, RR и FT.

```

10 PRINTER IS 705
20 PRINT "IN, SP1; PA5000, 5000,"
30 PRINT "PT 3; FT1; RR1000, 1000;"
40 PRINT "SP3; ER1000, 1000,"
50 PRINT "PR1000, 0;"
60 PRINT "SP4; FT3; RR1000, 1000;"
70 PRINT "SP3; ER1000, 1000,"
80 PRINT "PR0, 1000;"
90 PRINT "SP5; FT2; RR1000, 1000;"
100 PRINT "SP3; ER1000, 1000;"
110 PRINT "SP6; FT4, 100, 45; RR- 1000, 1000;"
120 PRINT "SP3; ER-1000, 1000;"
130 PRINT "SP0;"
140 END

```



- 10 определяет код выбора интерфейса; если необходимо, измените эту инструкцию
сообразно Вашему компьютеру;
- 20 инициализирует графопостроитель, выбирает перо (перо 1) и задает исходное по-
ложение;
- 30 выбирает толщину пера, тип заполнения 1 (плотная линия в двух направлениях) и
задает параметры первого прямоугольника;
- 40 выбирает новое перо (перо 3) и чертит первый прямоугольник;
- 50 передвигает перо относительно его текущего положения на число единиц, задан-
ных параметрами X и Y;
- 60 выбирает новое перо, новый тип заполнения и задает параметры X и Y второго
прямоугольника;
- 70 выбирает новое перо и чертит второй прямоугольник;
- 80 передвигает перо относительно его текущего положения на число единиц, задан-
ных параметрами X и Y;
- 90 выбирает новое перо, новый тип заполнения и задает параметры X и Y третьего
прямоугольника;
- 100 выбирает новое перо и чертит третий прямоугольник;

- 110 выбирает новое перо, новый тип заполнения, расстояние, угол наклона и задает параметры X и Y для четвертого прямоугольника;
 120 выбирает новое перо и чертит четвертый прямоугольник;
 130 возвращает перо в гнездо.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ КРУГОВОГО СЕКТОРА, WG

Описание

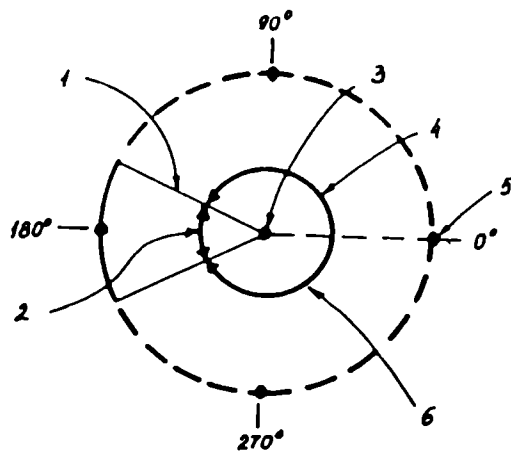
Инструкция для заполнения кругового сектора WG используется для определения и заполнения кругового сектора с заданным радиусом.

Употребление

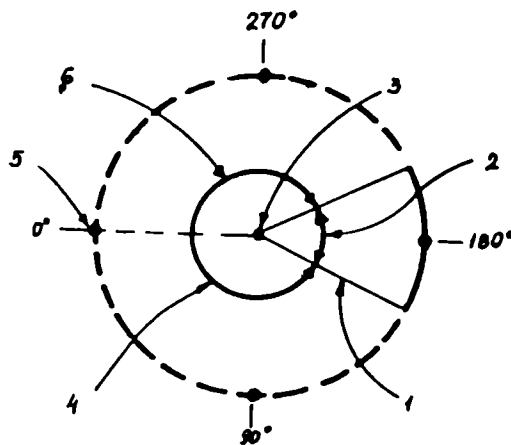
Инструкция WG используется вместе с инструкциями FT и PT для получения отдельных круговых секторов, которые можно комбинировать для получения круговой диаграммы. С помощью этой инструкции можно также чертить треугольники, ромбы, пятиугольники и шестиугольники.

Синтаксис

WG радиус, начальный угол, угол дуги (, угол хорды) терминатор



- 1 - радиус
- 2 - угол дуги
- 3 - исходное положение пера
- 4 - начальный угол (+)
- 6 - начальный угол (-)



Объяснение

Инструкция WG определяет и заполняет круговой сектор, используя текущее перо и тип линии. Этот сектор располагается относительно текущему положению пера, которое рассматривается как центр окружности.

Радиус определяет размер окружности и может быть положительным или отрицательным числом в целочисленном или масштабированном десятичном формате в охвате от -32768.0000 до 32767.9999. При выключенном масштабировании радиус воспринимается в графопостроительных единицах, а при включенном масштабировании - в потребительских единицах по оси X. Знак радиус определяет положение точки в 0° , относительно которой измеряется начальный угол и угол дуги.

Начальный угол задается в целочисленном формате и указывает, где необходимо вычертить первый радиус. Задание положительного угла располагает радиус против хода часовой стрелки от точки 0° , а отрицательного угла - по ходу часовой стрелки. Начальные углы более $+360^{\circ}$ воспринимаются равными 360° .

Угол дуги задается в целочисленном формате в охвате от -32768 до +32767. Угол дуги определяет количество градусов, через которое вычерчивается круговой сектор от начальной точки. Положительный угол дуги вычерчивает дугу против хода часовой стрелки, а отрицательный - по ходу часовой стрелки. Углы более $+360^{\circ}$ воспринимаются по модулю 360.

Угол хорды задается в целочисленном формате в охвате от 1° до 120° и определяет гладкость дуги. Чем меньше угол хорды, тем дуга вычерчивается более гладкой, но на ее черчение уходит больше времени. Общее число хорд для каждой дуги не должно превышать 90. При задании угла дуги в 360° и угла хорды менее 4° , графопостроитель использует угол хорды 4° так, чтобы число хорд было равным 90. При пропуске параметра для угла хорды, он воспринимается по стоимости умолчания, т.е. в 5° . При задании угла дуги, не кратному длине хорды, графопостроитель округляет длину хорды так, чтобы все хорды были одинаковой длины. При задании угла дуги в 360° , а длины хорды в 90° , графопостроитель вычерчивает треугольник, при длине хорды в 90° вычерчивает ромб, при длине хорды в 72° - пятиугольник, при длине хорды в 60° - шестиугольник, а при длине хорды в 45° - восьмиугольник.

После выполнения инструкции перо возвращается в исходное положение и принимает исходное состояние.

Следующая ниже таблица вкратце демонстрирует возможности инструкции WG :

Параметр	Тип параметра	Охват параметров	Стоимость по умолчанию
Радиус	целочисленный или десятичный	от -32768.0000 до +32767.9999	нет
Начальный угол	целочисленный	MOD 360	нет
Угол дуги	целочисленный	от -32768 до +32767	нет
Угол хорды	целочисленный	от 1° до 120°	5°

Инструкция WG без параметров не выполняется, но и не устанавливается ошибка. Задание параметров вне диапазона устанавливает ошибку 3 и инструкция игнорируется.

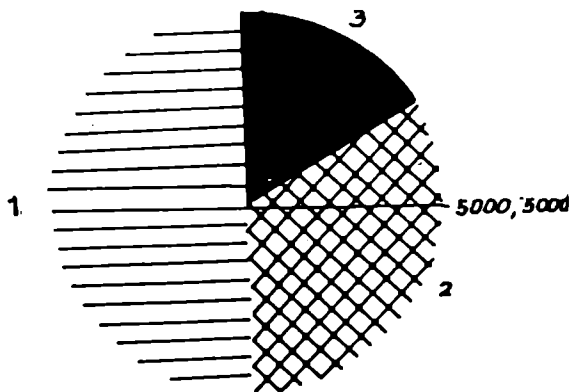
При задании менее необходимого числа параметров устанавливается ошибка 2 и инструкция игнорируется. При задании более необходимого числа параметров, устанавливается ошибка 2, инструкция выполняется, используя первые четыре параметра, а остальные параметры игнорируются.

Следующая ниже программа на Бейсике иллюстрирует использование инструкции WG :

```

10  PRINTER IS 10
20  PRINT "IN;SP2;FT3,100;"
30  PRINT "PA5000,5000;"
40  PRINT "WG1000,90,180,5;"
50  PRINT "SP1;FT1,100,45;"
60  PRINT "WG1000,270,120;"
70  PRINT "SP1;FT1;"
80  PRINT "WG1000,30,60;"
90  PRINT "SP0;"
100 END

```



Эта программа вычерчивает окружность с тремя секторами и центром в точке 5000,5000.

- 10 определяет код выбора интерфейса; если необходимо, измените эту инструкцию в зависимости от Вашего компьютера;
- 20 инициализирует графопостроитель и выбирает перо, тип заполнения и расстояние;
- 30 устанавливает текущее положение пера;
- 40 заполняет первый сектор с радиусом 1000, начальным углом 90° , углом дуги 180° и длиной хорды 5° ;
- 50 выбирает следующие перо, тип заполнения, расстояние и угол;
- 60 заполняет второй сектор с радиусом 1000 и углом дуги 120° относительно начальному углу 270° ; длина дуги не задана;
- 70 выбирает следующие перо и тип заполнения;
- 80 заполняет третий круговой сектор с радиусом 1000, начальным углом 30° до окончания круга;
- 90 возвращает перо в гнездо.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ЧЕРЧЕНИЯ КРУГОВОГО СЕКТОРА, EW

Описание

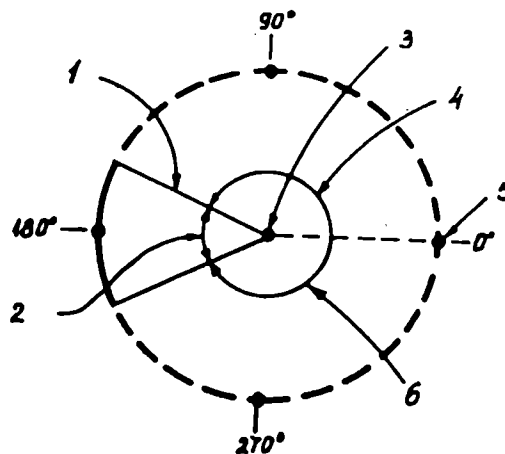
Инструкция для черчения кругового сектора EW используется для черчения произвольной дуги окружности с заданным радиусом.

Употребление

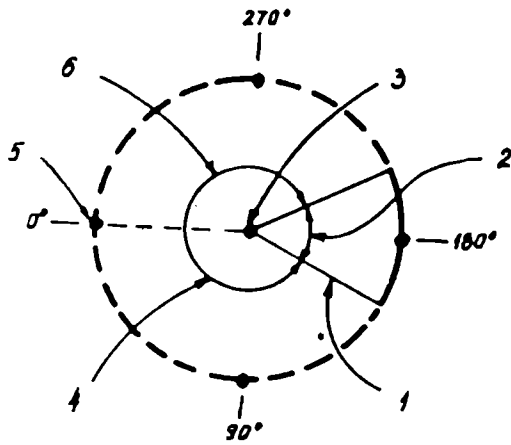
Эта инструкция используется для получения отдельных дуг, которые можно комбинировать для получения круговой диаграммы.

Синтаксис

EW радиус, начальный угол, угол дуги (, угол хорды) терминатор



- 1 - радиус
- 2 - угол дуги
- 3 - исходное положение пера
- 4 - начальный угол (+)
- 6 - начальный угол (-)



Объяснение

Инструкция EW вычерчивает круговой сектор, используя текущее перо и тип линии. Этот сектор расположен относительно текущего положению пера, которое рассматривается как центр окружности.

Радиус определяет размер окружности и может быть положительным или отрицательным числом в целочисленном или десятичном масштабированном формате в охвате от -32768.0000 до $+32767.9999$. При выключенном масштабировании радиус воспринимается в графопостроительных единицах, а при включенном масштабировании – в потребительских единицах по оси X. Знак радиуса определяет положение точки в 0° , относительно которой измеряются начальный угол и угол дуги.

Начальный угол задается в целочисленном формате и указывает, где чертить первый радиус. Положительный угол располагает радиус против хода часовой стрелки от точки 0° , а отрицательный угол – по ходу часовой стрелки. Начальные углы более $\pm 360^\circ$ воспринимаются по модулю 360° .

Угол дуги задается в целочисленном формате в охвате от -32768 до $+32767$. Угол дуги определяет число градусов, через которое вычерчивается круговой сектор из начальной точки. Положительный угол чертит дугу против хода часовой стрелки, а отрицательный – по ходу часовой стрелки. При задании угла более 360° , он воспринимается, как равный 360° .

Угол хорды задается в целочисленном формате в охвате от 0° до 120° и определяет гладкость дуги. Для более подробного знакомства с этим параметром, смотрите объяснение инструкции для заполнения кругового сектора WG.

После выполнения инструкции, перо возвращается в исходное положение и принимает исходное состояние.

В таблице на следующей странице показаны возможности для пользования инструкции EW :

Параметр	Тип параметра	Охват параметров	Стоимость по умолчанию
Радиус	целочисленный или десятичный	от -32768.0000 до +32767.9999	нет
Начальный угол	целочисленный	MOD 360	нет
Угол дуги	целочисленный	от -32768 до +32767	нет
Угол хорды	целочисленный	от 1° до 120°	5°

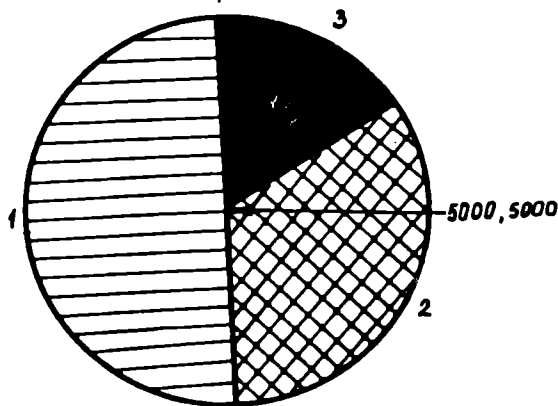
Инструкция EW без параметров не выполняется, но и не устанавливается ошибка. Задание параметров вне охвата устанавливает ошибку 3 и инструкция игнорируется. При задании менее необходимого числа параметров устанавливается ошибка 2 и инструкция игнорируется. При задании слишком много параметров устанавливается ошибка 2, инструкция выполняется, используя первые четыре параметра, а остальные параметры игнорируются.

Следующая ниже программа на Бейсике иллюстрирует использование инструкции EW :

```

10  PRINTER IS 10
20  PRINT "IN;SP1;FT3,100;"
30  PRINT "PA3000,5000;"
40  PRINT "WG1000,90,180,5;"
50  PRINT "SP3;EW1000,90,180,5;"
60  PRINT "SP1;FT1,100,15;"
70  PRINT "WG1000,270,120;"
80  PRINT "SP3;EW1000,270,120;"
90  PRINT "SP1;FT1;"
100 PRINT "WG1000,30,60;"
110 PRINT "SP3;EW1000,30,60;"
120 PRINT "SP0;"
130 END

```



Эта программа вычерчивает окружность с тремя секторами и центром в точке 5000, 5000.

- 10 определяет код выбора интерфейса; если необходимо, измените эту инструкцию в зависимости от Вашего компьютера;
- 20 инициализирует графопостроитель и выбирает перо, тип заполнения и расстояние;
- 30 задает текущее положение пера;
- 40 заполняет первый сектор с радиусом 1000, начальным углом 90° , углом дуги 180° и длиной хорды 5° ;
- 50 выбирает новое перо и чертит первый сектор;
- 60 выбирает новое перо, тип заполнения, расстояние и угол;
- 70 заполняет второй сектор с радиусом 1000, начальным углом 270° и углом дуги 120° ;
- 80 выбирает новое перо и чертит второй сектор;
- 90 выбирает новое перо и тип заполнения;
- 100 заполняет третий сектор с радиусом 1000, начальным углом 60° и углом дуги 30° так, чтобы закончить черчение окружности;
- 110 выбирает новое перо и чертит третий сектор;
- 120 возвращает перо в гнездо.

ГЛАВА IV – ОБОГАЩЕНИЕ ЧЕРТЕЖА

Глава содержит :

Черчение отметок по осям; написание символов по выбору потребителя; черчение растровой сетки; черчение прерывистых и пунктирных линий. Все эти возможности для черчения не лишние и предусмотрены для более точного понимания графиков.

Рассматриваемые инструкции HP-GL :

- XT Инструкция для отметок по оси X;
- YT Инструкция для отметок по оси Y;
- TL Инструкция для определения длины отметок;
- SM Инструкция для символьного режима;
- LT Инструкция для определения типа линии.

ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ОТМЕТОК, XT и YT

Описание

Инструкция для отметок XT чертит вертикальную X-отметку при текущем положе-

нии пера. Инструкция УТ чертит горизонтальную У-отметку при текущем положении пера.

Употребление

Эти инструкции используются для черчения отметок по осям, для черчения сетки, при чем длина отметок 100% и вертикальные и горизонтальные линии чертятся так, что текущее положение пера может являться как центром, так и концом линий.

Синтаксис

ХТ терминатор

или

УТ терминатор

Объяснение

Обе инструкции не нуждаются в параметрах. Задание числовых параметров устанавливает ошибку 2 и инструкция выполняется, а параметры игнорируются.

Отметки вычерчиваются с текущего положения пера, независимо от того, поднято оно или опущено.

Длина отметки задается инструкцией для определения длины отметки, TL. Если длина отметки не задана, воспринимается ее стоимость по умолчанию 0.5 % (P2x-P1x) для УТ или 0.5 % (P2y-P1y) для ХТ каждой (положительной или отрицательной) части отметки. Смотрите объяснение инструкции TL, определяющую длину отметки, ниже.

Следующий ниже пример чертит горизонтальную линию длиной в 3000 графоэлектрических единиц и ставит Х-отметки в конечных точках и в точках 1200 и 2200, после чего поднимает и оставляет перо.

```
"IN;SP2;PA200,500;PD;XT;PR1000,0;XT;"
```

```
"PR1000,0;XT;PR1000,0;XT;PU;SP0;"
```

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИНЫ ОТМЕТКИ, TL

Описание

Инструкция определяет длину отметок, вычерчиваемых графоэлектриком. Длина отметок задается в процентах горизонтального и вертикального расстояния между масштабирующими точками P1 и P2.

Употребление

Инструкция используется для задания длины положительных и отрицательных частей отметок. Инструкцию можно использовать только с одним параметром для по-

давления отрицательной части отметки, или с первым параметром нулевой стоимости для подавления положительной части отметки. Задание длины положительной части отметки, равной 100, позволяет удобней чертить сетки с помощью инструкций ХТ и УТ.

Синтаксис

TL положительная часть (, отрицательная часть) терминатор

или

TL

Объяснение

С5а параметра задаются в охвате от -128 до +127.9999. Рекомендуется использовать положительные параметры. В большинстве случаев параметры задаются в охвате от 0 до 100.

Параметры положительной части определяет длину верхней части отметки по оси X и правой части отметки по оси Y, при чем P1 считается нижним левым углом.

Стоимости параметров воспринимаются в процентах длины по вертикали (P2Y-P1Y) при использовании инструкции ХТ и длины по горизонтали (P2X-P1X) при использовании инструкции УТ. Обратите внимание на то, что фактическая длина отметок является функцией масштабирования, установленной P1 и P2, и что длина отметок по осям X и Y будет различной, когда для ХТ и УТ задан один и тот же параметр в процентах, кроме случаев, когда определяемая P1 и P2 площадь является квадратом.

При инициализировании графопостроителя автоматически устанавливаются значения 0.5 % масштабирующих длин (P2Y-P1Y) и (P2X-P1X). Инструкция TL без параметров устанавливает те же значения. Инструкция TL с одним параметром задает длину положительной части, при чем отрицательная часть будет равной нулю. Задание отрицательного параметра для положительной части отметки вычерчивает отметку в отрицательном направлении также, как и задание положительного параметра для отрицательной части. Аналогично, отрицательный параметр для отрицательной отметки вычерчивает отметку в положительном направлении. Использование отрицательных параметров не рекомендуется, т.к. получаемые в таком случае результаты трудно представить наглядно и т.к. программы с отрицательными параметрами несовместимы и другими графопостроителями нашего производства.

Инструкция TL остается в силе до задания другой инструкции TL с действительными параметрами или инструкций IN или DF.

Следующий ниже пример чертит отметки и сетки. Линии сетки получаются в результате задания длины отметки 100%. Горизонтальные отметки самой левой линии сетки вычерчены с параметрами по умолчанию для положительной и отрицательной частей. Отметки на второй линии сетки имеют положительную часть 1%, не имея отрицательной части.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ СИМВОЛЬНОГО РЕЖИМА, SL

Описание

Инструкция для символьного режима SL используется с инструкциями PA и PR, и дает возможность для написания одного символа, центрованного в конце каждого вектора.

Употребление

Черчение в символьном режиме может быть использовано для написания указанного символа в каждой точке данных, позволяя таким образом создание диаграмм рассеяния (дисперсии), геометрические чертежи или графики с большим количеством линий, на которых отдельные линии легко различимы.

Синтаксис

SM символ терминатор

или

SM терминатор

Объяснение

Инструкция SM без параметров включает символьный режим. Задание параметра ограничивается до одного единственного символа, который должен быть одним из текущего выбранного набора символов.

ЗАМЕЧАНИЕ : Не забывайте, что первый символ после мнемоники воспринимается как параметр!

При задании инструкции SM, описанные в предыдущей Главе инструкции PA и PR будут действовать как обычно, с той разницей, что указанный в инструкции для символьного режима символ будет выписываться в конце каждого вектора, центрированный в вычерченной точке. (Символ, выписываемый инструкцией для надписи LB, не центрируется в точке.) Выписывание символа не зависит от текущего состояния пера (поднятое или опущенное), т.е. символ выписывается всегда в каждой точке, указанной инструкцией PA или PR.

Символ выписывается согласно набору символов, выбранному при задании инструкции SM. Инструкция SM остается в силе до задания другой действительной инструкции SM, или до задания инструкций IN или DF. Написание символов влияют инструкции для размера (SI и SR), наклона (SL) и направления (DI и DR).

Параметром инструкции SM можно задать любой печатный символ (десятичного значения от 33 до 126). Символ точка с запятой (десятичное значение 59) используется только для отмены символьного режима (SM;) и не может быть выбран как символ для выписывания в конце каждого вектора. Задание интервала (десятичное значение 32) или какого-либо другого управляющего символа также отменяет символьный режим.

Следующий ниже пример иллюстрирует черчение в символьном режиме с поднятым и пущенным пером, которое можно использовать в линейных графиках, геометрических чертежах и диаграмм рассеяния.

"IN;SP1;SM*;PA200,1000;"

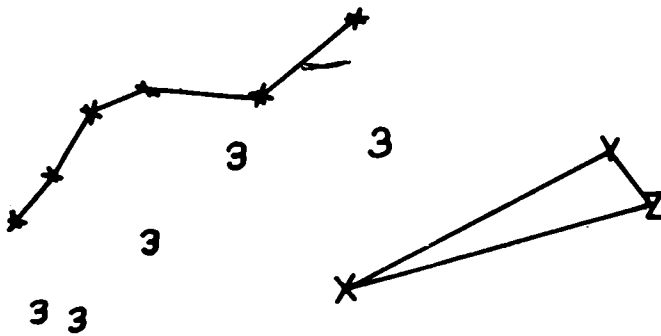
"PD100,1230,500,1560,900,1670,1500,1600,2000,2000;"

"PU;SM;PA100,300;SM3;"

"PA300,500,500,150,900,850,1350,1300,2100,1350PU;"

"SM;PA1900,560;PDSMY;PA3300,1250;"

"SMZ;PA3500;950;SMX;PA1900,560;PU;SPC;"



ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ТИПА ЛИНИИ, LT

Описание

Инструкцией LT для определения типа линии задает тип линии, которая вычерчивается при исполнении инструкций PA и PR.

Употребление

Эта инструкция используется вместе с инструкциями PA и P для черчения прерывистых или пунктирных линий, что значительно упрощает чтение графиков, имеющих много линий. Один из типов линий чертится только для одной точки каждых данных.

Синтаксис

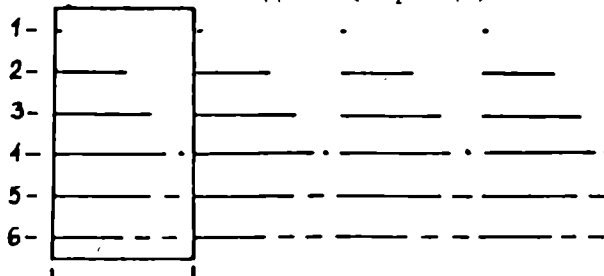
LT номер модели (, длина модели) терминатор

или

LT терминатор

Объяснение

Ниже показаны модели (образцы) линий и их номера.



Заштрихованная часть каждого образца, показанного выше, является одним целым сегментом образца (модели).

Параметр для номера образца – в десятичном формате, и выражается целым числом. Параметр должен быть в охвате от 0 до 6; параметр в этом охвате устанавливает тип линии, показанный в расположенной выше иллюстрации. Задание параметра от 7 до 127.9999 игнорируется, тип линии не меняется и ошибка не устанавливается. Задание параметра 128 или более устанавливает ошибку 3 и тип линии не меняется.

При задании первого параметра в охвате от 0 до 127.9999, можно использовать и второй параметр. Этот необязательный параметр длины модели тоже задается в десятичном формате. Используются и целая, и дробная части параметра. Этот параметр задает длину одного цикла модели и задается в процентах диагонального расстояния между масштабируемыми точками P1 и P2. При задании положительного параметра, равного или менее 127.9999 – берется заданное значение. При задании отрицательного, или равного или более 128, используется предыдущая длина модели и устанавливается ошибка 3. Если параметр не задан, воспринимается длина модели в 4%.

ЗАМЕЧАНИЕ : Если один вектор оканчивается в части модуля, где перо поднято, инструкция для опускания пера PD не опустит физически перо до тех пор, пока не выполнится другая инструкция для вектора и перо переместится так, чтобы оно могло попасть в часть сегмента с опущенным пером.

ГЛАВА V – НАПИСАНИЕ

Глава содержит :

Наборы символов; проставление надписи на чертеже; назначение и выбор наборов символов; написание с постоянными и переменными параметрами; указание размера, наклона и направления надписей; задание расстояния между символами и создание е черчение символов потребителя.

Рассматриваемые инструкции HP-GL :

CS	Инструкция по назначению стандартного набора символов
CA	Инструкция по назначению альтернативного набора символов
SS	Инструкция по выбору стандартного набора символов
SA	Инструкция по выбору альтернативного набора символов
DT	Инструкция для определения терминатора
LB	Инструкция по надписыванию

DI	Инструкция для абсолютного направления
DR	Инструкция для относительного направления
CP	Инструкция для черчения символов
SI	Инструкция об абсолютном размере символа
SR	Инструкция об относительном размере символа
SL	Инструкция о наклоне символа
UC	Инструкция о символе, определенном потребителем

Необходимые термины

Терминатор надписи – конечный символ каждого ряда символов; он выводит графопостроитель из режима надписывания так, что символы перестают писаться и опять начинают восприниматься как инструкции HP-GL и их параметры. Его значение по умолчанию – символ из ASCII EXT (десятичный эквивалент 3), но его можно заменить, используя инструкцию DT.

Символьное поле – пространство, занимаемое символом и расстоянием между ним и следующим символом, как и пространство над ним, отделяющее его от верхнего ряда символов.

Начальная точка ряда – текущее положение пера. Перед тем, как задать инструкцию LB, переместите перо к месту, откуда необходимо начать надпись. Это можно сделать с помощью инструкций PA, PR или CP, как и с помощью регуляторов на лицевой панели.

НАБОРЫ СИМВОЛОВ ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ

Графопостроитель может писать одним из 19 имеющихся наборов символов. Большинство наборов имеют одни и те же главные и маленькие буквы и одинаковые цифры. Символы и знаки препинания в различных наборах различны и соответствуют нескольким различным языкам. При инициализировании графопостроителя автоматически устанавливается набор 0 как стандартный и альтернативный. Этот набор следующий :

CHARACTER SET 0

```
! " # $ % & ' ( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; < = > ? @
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z [ \ ] ^ _ `
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z { | } ~
```

Ниже следуют несколько примеров надписей на различных языках. Обратите внимание на то, что ряд с надписью в инструкции HP-GL показывает символ из набора символов клавиатуры, с которой введена инструкция, или используется функция CHR\$, если этот символьный код ASCII отсутствует на клавиатуре.

"PA5000,5000;SP2;"

76

"CS33;LB60 & DR"&CHR\$ (93)&"BER^EX"

60 & DRÜBER

"PA5000,5000;SP2;"

"CS4;LB=su compan"&CHR\$ (124)&" ia?^EX"

¿su compañía?

"PA5000,5000;SP2;"

"CS30;LB35-50 "&CHR\$ (93)&"R^EX"

35-50 ÅR

При использовании наборов символов 1, 2, 3 и 4, графопостроитель производит автоматический возврат на один символ перед тем, как написать ударение на некоторую букву. Поэтому, при необходимости поставить ударение, сначала надо ввести букву, а потом - ударение. При использовании наборов 30 до 39, те же символы с ударениями пишутся как один символ, включающий и ударение.

Полный листинг всех 19 наборов дан в Приложении Б.

ИНСТРУКЦИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ СТАНДАРТНОГО НАБОРА СИМВОЛОВ, CS

Описание

Инструкция по назначению стандартного набора символов CS позволяет указать один из 19-ти наборов символов (0 - 4, 6 - 9 и 30 - 39) как стандартный.

Употребление

Эта инструкция может быть использована для замены стандартного набора символов другим, соответствующим Вашему назначению.

Это особенно полезно тогда, когда надписи должны быть на языке, отличающемся от английского.

Синтаксис

CS номер набора символов терминатор

Объяснение

Номер набора символов может быть 0 - 4, 6 - 9 или 30 - 39. Набор, указанный инструкцией CS, используется для всех операций по написанию тогда, когда инструкцией выбран стандартный набор символов, или когда стандартный набор выбран управляющим символом из ASCII SI (десятичный эквивалент 15) в ряду символов. При инициализировании графопостроителя, или при устанавливании значений по умолчанию, в качестве стандартного набора символов автоматически выбирается набор 0.

Инструкция CS, заданная после выбора стандартного набора символов, сразу же меняет набор, используемый для надписей. Если инструкция исполнится при выбранном альтернативном наборе символов, используемый набор для написания не меняется до тех пор, пока не будет задан новый стандартный набор.

Инструкция CS без параметров устанавливает по умолчанию набор 0. Инструкция CS с недействительными параметрами устанавливает ошибку 5 (неизвестный набор символов) и инструкция игнорируется.

ИНСТРУКЦИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ АЛЬТЕРНАТИВНОГО НАБОРА СИМВОЛОВ, CA

Описание

Инструкция по назначению альтернативного набора символов CA позволяет указать один из 19-ти наборов символов как альтернативный набор.

Употребление

Эта инструкция может быть использована для использования дополнительного набора символов, к которому программа имеет свободный доступ, особенно в тех случаях, когда в одной надписи содержатся символы, относящиеся к двум различным наборам.

Синтаксис

CA номер набора символов терминатор

Объяснение

Номер набора символов может быть 0-4, 6-9 или 30-39. Набор указанный инструкцией CA, используется при надписывании тогда, когда инструкцией CA выбран альтернативный набор, или когда альтернативный набор выбран символом S0 (десятичный эквивалент 14) в ряду символов для надписывания. При инициализировании графопостроителя, или при выборе состояний по умолчанию, в качестве альтернативного набора символов автоматически воспринимается набор 0.

Инструкция CA, заданная после выбора альтернативного набора, сразу же меняет набор символов для надписывания. При выполнении инструкции тогда, когда выбран стандартный набор, набор символов не меняется, пока не будет задан альтернативный набор символов.

Инструкция CA без параметров устанавливает по стоимости умолчания набор 0. Инструкция CA с недействительными параметрами устанавливает ошибку 5 (неизвестный набор символов) и инструкция игнорируется.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫБОРА СТАНДАРТНОГО НАБОРА СИМВОЛОВ, SS

Описание

Инструкция для выбора стандартного набора символов SS позволяет выбрать стан-

дартный набор символов, указанный инструкцией CS как набор символов, который будет использоваться для надписей.

Употребление

Инструкцию можно использовать для перехода от текущего альтернативного набора символов к текущему заданному стандартному набору символов так, чтобы были доступны символы другого набора. Использование управляющего символа SI (десятичный эквивалент 15) в ряду для написания эквивалентно заданию этой инструкции.

Синтаксис

SS терминатор

Объяснение

Параметры при задании этой инструкции не используются. При задании параметра после этой инструкции, устанавливается ошибка 2 и выбирается стандартный набор.

При включении графопостроителя, его инициализировании или при установлении значений по умолчанию, автоматически устанавливается стандартный набор символов ASCII (набор 0). Стандартный набор можно выбирать внутри ряда для написания, посылав управляющий символ из ASCII SI (десятичный эквивалент 15).

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВНОГО НАБОРА СИМВОЛОВ, SA

Описание

Инструкция по выбору альтернативного набора символов SA позволяет выбрать альтернативный набор, заданный последней выполненной инструкцией CA, как набор символов, который будет использован для надписей.

Употребление

Инструкция может быть использована для перехода от текущего заданного стандартного набора символов к текущему указанному альтернативному набору для получения доступа к символам альтернативного набора. Посылка управляющего символа SO (десятичный эквивалент 14) в ряд для написания эквивалентно заданию этой инструкции.

Синтаксис

SA терминатор

Объяснение

При задании этой инструкции параметры не используются. Каждый параметр, который следует за инструкцией, устанавливает ошибку 2, после чего устанавливается альтернативный набор символов.

Инструкция должна выполняться перед исполнением инструкции по написанию, когда необходимо использовать альтернативный набор символов. Альтернативный набор

можно выбрать и внутри инструкции по написанию, пошлав управляющий символ из ASCII SO (десятичный эквивалент 14). Символы SI и SO используются тогда, когда один ряд из текста должен состоять из символов двух различных наборов.

Следующий ниже пример инструкции по написанию использует два разных набора символов, в которых подчеркивание производится с или без возврата назад. Для перехода от стандартного к альтернативному набору используется символ SO.

```
"PA5000,5000;"
"SP2;CS0;CA1;SS;LBS_E_T_O_'S_E_T_4_Ex"
      S_E_T_O SET4
```

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМИНАТОРА, DT

Описание

Инструкция для определения терминатора DT позволяет задать символ, который будет использоваться как терминатор надписи.

Употребление

Инструкция может быть использована для изменения терминатора надписи от его значения по умолчанию, если символ EXT (десятичный эквивалент 34) не может быть использован Вашим компьютером.

Синтаксис

DT t терминатор

где t – терминатор надписи.

Объяснение

Режим написания может быть прекращен только посылкой терминатора надписи в конце ряда для надписи. Терминатором надписи можно выбрать управляющие символы из кода ASCII (десятичные эквиваленты от 1 до 32 и 127); при их задании они не будут выписываться, хотя их функции будут выполняться (например, IF в конце надписи вызывает переход на следующую новую строку). Символы из ASCII с десятичными эквивалентами от 33 до 126 также могут быть определенными на терминатор, но символ не будет выписываться в конце надписи. Управляющие символы NULL (десятичный эквивалент 0) и ESC (десятичный эквивалент 27) не могут быть использованы как терминаторы надписи. Кроме того, в окружении RS-232-C символ ENQ (десятичный эквивалент 5) не является действительным терминатором.

ЗАМЕЧАНИЕ : Инструкция DT без параметров не устанавливает символ EXT как терминатор по умолчанию, т.к. в качестве параметра в таком случае воспринимается символ, следующий непосредственно за мнемоникой DT. Для восстановления символа EXT терминатором надписи, необхо-

можно задать инструкцию DF или IN, или задать инструкцию DT с параметром EXT.

Следующие ниже примеры иллюстрируют использование терминаторов надписи в инструкциях по написанию.

ЗАМЕЧАНИЕ : Не забывайте использовать для символа EXT в программе соответствующий Вашему компьютеру код. Для большинства компьютеров - это СЛУЖ.С (CTPL C), а для других - CHR\$ (3).

```
"IN;SP2;SCO,5000,0,5000;"
```

```
"PRO,4500;LBDe fault control character ETXCrLfEx"
```

```
"LB terminates by forming end-CrLfEx"
```

```
"LBof-text function Ex"
```

```
"PAO,3900,DT#;LBPrinting characters terminate,CrLf#"
```

```
"LBbut are also printed.#"
```

```
"PAO,3400;DTCr:LBControl characters terminate LfCr"
```

```
"LBand perform their function.Cr"
```

Default control character EXT terminates by performing end-of-text function.

Printing characters terminate # but are also printed.#

Control characters terminate and perform their function.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ НАДПИСЕЙ, LB

Описание

Инструкция для надписей LB позволяет писать текст, выражения или ряды символов, используя текущий определенный набор символов.

Употребление

Инструкция для надписей может быть использована для выписывания обозначений на графиках, или для создания прозрачных пленок с надписями.

Синтаксис

```
LB c...c t
```

где : t - терминатор надписи, который может быть как по умолчанию EXT (десятичный эквивалент 3), так и другим символом, определенным инструкцией DT.

Объяснение

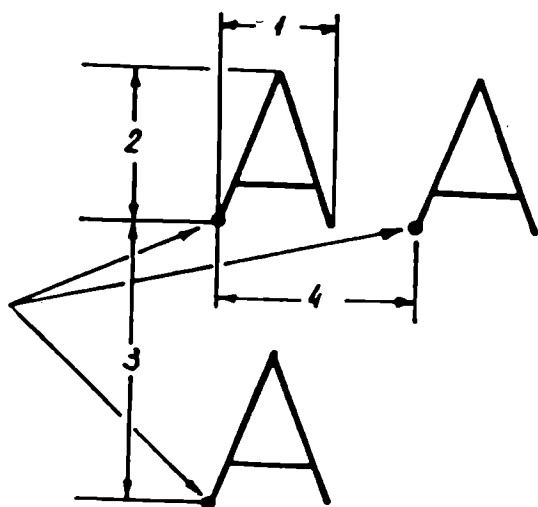
Все печатные символы, следующие за мнемоникой LB, выписываются с использованием текущего выбранного набора символов. Используемый набор задается инструкциями CA или CS, или управляющими символами SO или SI, или выбирается инструкциями SA или SS. Если набор не задан, по умолчанию используется набор O.

Для направления, размера и наклона символов используются значения по умолчанию, если они не заданы инструкциями DI, DR, SI, SR или SL.

Режим написания можно прекратить посыланием терминатора надписи в конце ряда символов. Смотри инструкцию для определения терминатора. Если надпись не заканчивается терминатором, следующие инструкции HP-GL выписываются графопостроителем как надписи.

Надписи начинаются с текущего положения пера. Перед заданием инструкции LB передвиньте перо к месту, где должна начаться надпись, используя инструкции PA, PR или CP, или с помощью кнопок на лицевой панели. Текущее положение пера определяет нижний левый угол первого символьного пространства и точку возврата пера по окончании выполнения инструкции для надписей. После выписывания первого символа, перо передвигается в нижний левый угол следующего символьного пространства, как показано ниже. Более подробные разъяснения о расстоянии между символами содержатся в разделе "Расстояния между символами" в настоящей Главе.

Начальная
точка символа



- 1 - ширина
- 2 - высота
- 3 - междустрочие
- 4 - пространство символа

После получения графопостроителем символа возврата каретки CR в символьном режиме, она возвращается в определенную для возврата каретки точку. Точка возврата каретки определяется инструкцией для черчения, инструкцией о направлении DI и DR, и от регуляторов лицевой панели.

НАДПИСИ С ПЕРЕМЕННЫМИ

В некоторых случаях необходимо использовать при написании переменные, а не литералы. В разных компьютерах существуют разные конвенции для задания переменных длин и форматов символьного поля, с которыми печатаются эти переменные. Для избежания нежелательного расположения надписей, определенных с переменными, смотрите конвенции Вашего компьютера, используемые для определения исходного символьного поля.

В некоторых компьютерах используются кавычки для определения символьных литералов, которые необходимо послать, а сами переменные не берутся в кавычки. В других компьютерах разделитель между переменными - запятая, для выравнивания справа ряда символов в поле с заданной шириной. Неиспользованные символьные позиции этого поля, обычно посылаются как ведущие интервалы для обеспечения фиксированного расстояния между отдельными надписями. При необходимости расположить надписи одну возле другой, интервалы обычно подавляются, а точка с запятой используется как разделитель между переменными.

Следующий ниже пример иллюстрирует использование запятой для установления фиксированного расстояния при применении для написания переменных. При значении $X = 50$, с помощью указанных инструкций HP-GL получаются показанные надписи. Первая инструкция заставляет графопостроитель написать значения X , $X+1$ и $X+2$. Интервалы между написанными целыми числами обычно содержат место для знака, который в зависимости от компьютера может отпечататься или не отпечататься. Число интервалов в символьном поле может быть разным при различных компьютерах.

"LB",X,X+1,X+2,"Ex"



Следующий ниже пример иллюстрирует более близкое расположение, которое в Бейсике достигается при использовании точки с запятой как разделитель в команде для надписи. Точка с запятой между переменными подавляет интервалы. Расстояние между написанными целыми числами разное при различных компьютерах, но обычно включает и место для знака.

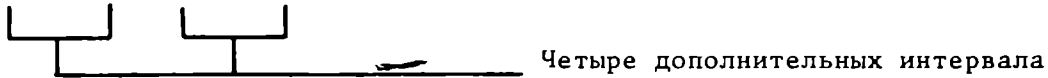
"LB";X;X+1;X+2;"Ex"

50 51 52

Если необходимо центрировать надпись точно в каком-либо положении, интервалы необходимо послать в кавычках. Следующий ниже пример выписывает те же надписи, но уже с четырьмя дополнительными интервалами между каждым числом. Обратите внимание на то, что между переменными посылаются по четыре интервала, но точка с запятой подавляет ненужные интервалы.

"LB";X;" ";X+1;" ";X+2;"Ex"

50 51 52



ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ АБСОЛЮТНОГО НАПРАВЛЕНИЯ, DI

Описание

Инструкция для абсолютного направления DI задает направление, по которому будут писаться символы.

Употребление

Инструкция используется для изменения направления выписывания на новое абсолютное направление. Под абсолютным направлением принимается направление, независимое от положения P1 и P2. Это наиболее необходимо при писании по оси Y или при писании вертикальных диаграмм.

Синтаксис :

DI абцисса, ордината терминатор

или

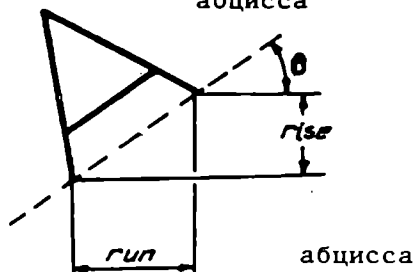
DI терминатор

Объяснение

Абцисса и ордината задаются в десятичном формате от -128.0000 до +127.9999 и определяют направление согласно соотношению :

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\text{ордината}}{\text{абцисса}}$$

где :



θ
ордината

Хотя бы один из параметров должен отличаться от нуля, т.е. должен быть более 0.0004.

Задание инструкции с ординатой, равной нулю, выписывает надпись по горизонтали, а задание инструкции с абсциссой, равной нулю, выписывает вертикальную надпись.

Задание инструкции без параметров воспринимается как инструкция DI 1,0, т.е. горизонтальная надпись. Задание инструкции только с одним параметром устанавливает ошибку 2 и инструкция игнорируется. Задание инструкции с параметрами больше двух устанавливает ошибку 2 и инструкция выполняется, используя только первые два из заданных параметров.

Изменение положения P1 и P2 не влияет на направление надписей. Заданная инструкция остается в силе до тех пор, пока не будет задана другая инструкция DI, DR, IN или DF, или до инициализации графопостроителя с лицевой панели.

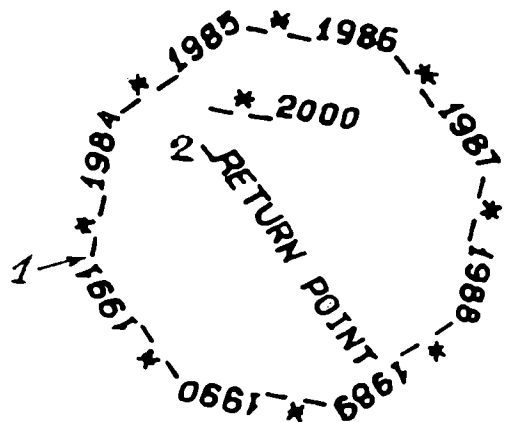
Задание инструкции меняет точку возврата каретки в текущее положение пера.

При известном угле θ необходимого направления надписи, для его установления можно использовать инструкцию DI $\cos\theta$, $\sin\theta$.

Следующий ниже пример выписывает года от 1986 до 1993 в круг, начиная с вертикальной надписи. Направления каждого года меняется на 45 градусов. После этого выполняются надписи внутри окружности для иллюстрирования использования синуса и косинуса в качестве параметров. Надпись $\times 2000$ символов возврата каретки и новый ряд перед терминатором EXT заданы так, что положение пера в конце надписи на один ряд ниже этой надписи. Факт того, что задание инструкции меняет точку возврата каретки, можно наглядно увидеть из положения пера в конце программы. Последний символ в последней надписи – возврат каретки и перо возвращается в точку возврата каретки – положение пера из последней инструкции DI.

ЗАМЕЧАНИЕ : Не забывайте использовать соответствующий код для Вашего компьютера, если в программе встречается код из ASCII EXT. Проверьте формат функций COS и SIN Вашего компьютера и сделайте соответствующие изменения. Проверьте также документацию Вашего компьютера для уточнения понимания угла. Если углы принимаются в радианах, необходимо переключиться на градусы перед использованием функций COS и SIN.

```
"IN;SP1;PA2000,2000;"
"DIO,1;LB_*_1984Ex;DI1,1;LB_*_1985Ex"
"DI1,1;LB_*_1986Ex;DI1,-1;LB_*_1987Ex"
"DI-1,0;LB_*_1988Ex;DI-1,-2;LB_*_1989Ex"
"DI-1,0;LB_*_1990Ex;DI-1,1;LB_*_1991Ex"
```



```
"PA2150,2900;DI";COS(0);"LB_*_2000ChLfEx"
"DI";COS(-45);SIN(-45);"LB_RETURN POINT Ex"
```

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ, DR

Описание

Инструкция для относительного направления DR задает направление, в котором пишутся символы.

Употребление

Инструкция используется для изменения направления надписи от направления по умолчанию – горизонтального – в направление, заданное относительно положению P1 и P2.

Инструкция необходима для создания графиков, вычерчиваемых в нескольких размерах, и для того, чтобы надписи имели одно и то же положение относительно данных во всех чертежах.

Синтаксис

DR абсцисса, ордината терминатор

или

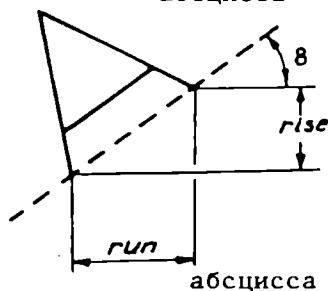
DR терминатор

Объяснение

Абсцисса и ордината – в десятичном формате от -128.0000 до +127.9999 и задают направление надписи согласно соотношению :

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\text{ордината}}{\text{абсцисса}}$$

где :

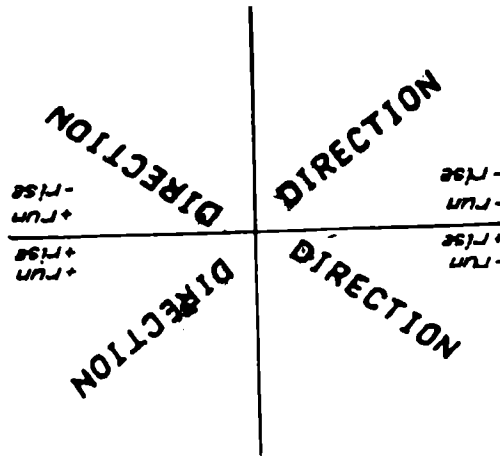


θ

ордината орд. = $\sin(\theta)$
абсцисса абсц. = $\cos(\theta)$

Абсцисса и ордината задаются в процента алгебраического расстояния между P1 и P2, где абсцисса необходимый процент от (-128 до 127.9999) от P2Y-P1Y, а P1 и P2 – масштабирующие точки.

Если текущее положение пера считать началом координатной системы, знак параметров определяет, в каком квадранте будет надпись. В следующем ниже примере абсцисса и ордината принимают все комбинации от ± 1 при положениях P1 и P2 по умолчанию.



Изменение P1 и P2 отражается на направлении надписи. Смотрите раздел "Взаимодействие параметров" в настоящей Главе.

Инструкция DR остается в силе пока выполняется инструкция DR, DI, IN или DF, или произойдет инициализация с лицевой панели.

Инструкция DR без параметров выполняется как инструкция DR1,0 (горизонтальная надпись).

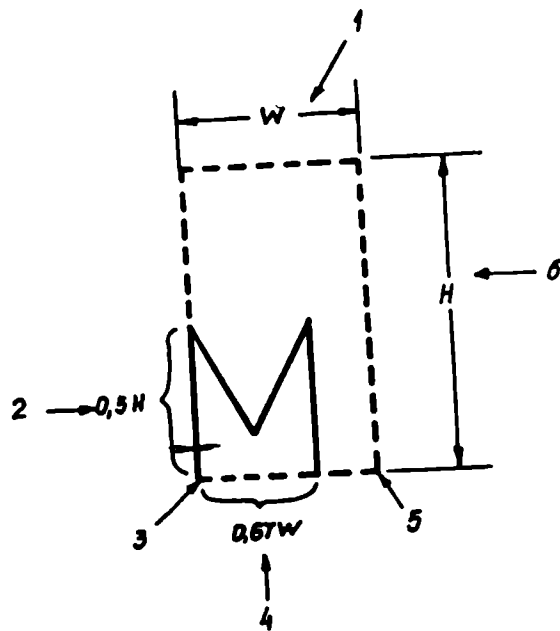
Если оба параметра равны нулю, устанавливается ошибка 3 и инструкция игнорируется. Задание только одного параметра устанавливает ошибку 2 и инструкция игнорируется. Задание параметров более двух устанавливает ошибку 2 и инструкция выполняется.

РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ СИМВОЛАМИ

Расстояние между символами и рядами – функции размера символов. На рисунке ниже можно увидеть расположение одного символа, в случае M, в символьном пространстве. Поле символьного пространства задается не прямо инструкцией SI, т.к. высота символьного пространства равна двум высотам символам, а ширина равна 1.5 ширины символа. Пространство над и сбоку символа служит для расстояния между рядами и символами. Символьное пространство иллюстрировано на следующем рисунке, : где :

- 1 – ширина символьного пространства = W
- 2 – высота символа = 0.5H
- 3 – начальная точка символа
- 4 – ширина символа = 0.67 W

- 5 - начальная точка следующего символа
 6 - высота символьного пространства = H



ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВСТАВЛЕНИЯ СИМВОЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА, CP

Описание

Инструкция для вставления символьного пространства CP перемещает перо на указанное число символьных пространств.

Употребление

Инструкция используется для перемещения пера на произвольное число символьных пространств или рядов от одной точки чертежной площади для выпрямления надписи слева или справа, как и для ее центрирования. Таким образом, надпись можно переместить неомного над или под данной линией, а в текст можно вставить интервалы и пустые ряды и центрировать надписи.

Синтаксис

CP число ширин символьных пространств, число высот символьных пространств
 терминатор

или

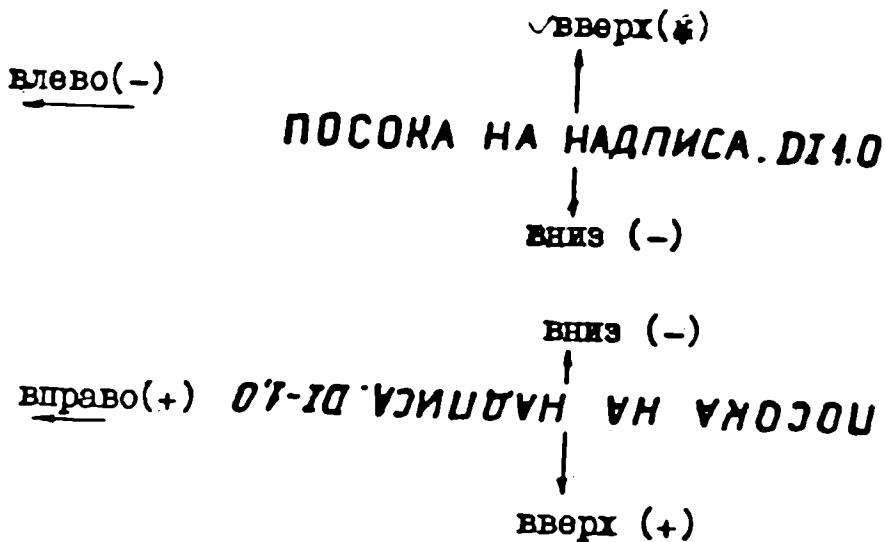
CP терминатор

Объяснение

Если параметры не заданы, инструкция CP производит возврат каретки и переход на новый ряд, перемещая перо на одно пространство вниз и возвращая его на границу, определенную точкой возврата каретки - последняя точка, к которой передвинулось перо с помощью инструкций PA, PR, PU и PD, или регуляторами лицевой па-

нели, или положением пера в последней инструкции DI или DR. Смотрите "Инструкция для надписывания" в настоящей Главе.

Первый параметр инструкции CP передвигает перо на указанное число ширин символьных полей вправо (положительное значение) или влево (отрицательное значение). Второй параметр передвигает перо на указанное число высот символьных полей вверх (положительное значение) или вниз (отрицательное значение). Обратите внимание на то, что вправо, влево, вверх, вниз – относительно направлению выписываемой надписи. Это иллюстрировано на следующей фигуре :



Состояние пера (поднятое или опущенное) не меняется при задании инструкции CP.

Следующая ниже программа иллюстрирует использование инструкции CP для написания до линии, а не на ней, как и выравнивание рядов слева. Инструкция CP во втором ряду передвигает надпись немного над линией. Инструкция CP на третьем ряду передвигает надпись немного под линией, а инструкция CP в последнем ряду выполняет возврат каретки, переход на новый ряд к границе, установленной инструкцией по черчению во втором ряду. Вставление символов возврата каретки и нового ряда в самом ряду надписи в третьем ряду имеет тот же самый эффект, что и инструкция CP; в последнем ряду.

Если на Вашей клавиатуре есть клавиши для возврата каретки и перевода ее на новый ряд, рекомендуется использовать этот метод.

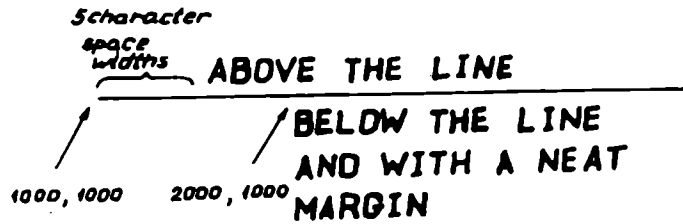
```
"DF;SP1;PA1000,1000 PDPR 3000,OPU;PR-3000,0;"
```

```
"SP5,35;LBABOVE THE LINE Ex PA2000,1000;"
```

```
"XT;CPO,-95;LBBELOW THE LINE CrLfAND WITH A NEAT Ex"
```

```
"CP;LBMARGIN Ex"
```


5 ширин символьных полей



ИНСТРУКЦИЯ ОБ АБСОЛЮТНОМ РАЗМЕРЕ СИМВОЛОВ, SI

Описание

Инструкция об абсолютном размере символов задает действительную величину символов в сантиметрах

Употребление

Эта инструкция используется для изменения размера символов от его значения по умолчанию в другое значение, как и для установления абсолютного измерения символов в сантиметрах так, чтобы размеры символов не зависели от положения P1 и P2.

Синтаксис

SI ширина, высота терминатор

или

SI терминатор

Объяснение

Если заданы параметры, их должно быть два - ширина и высота, Заданные ширина и высота воспринимаются в сантиметрах, они должны быть в десятичном формате и иметь любое значение от -128.0000 до 127.9999.

Формат бумаги	Ширина	Высота
A4	0.187 см	0.269 см
A3	0.285 см	0.375 см

Заданная инструкция SI остается в силе до задания другой действительной инструкции SI или SR, инициализирования графопостроителя или установления ее значения по умолчанию. Задание инструкции с одним параметром устанавливает ошибку 2 и инструкция игнорируется. Задание инструкции с более двумя параметрами устанавливает ошибку 2 и инструкция выполняется, используя первые два параметра.

Следующий ниже пример выписывает модель графопостроителя символами шириной в 1 см и высотой в 1.5 см.

"SI1,1.5;LBP297-M1 Ex"

П297-М1

Отрицательные параметры в инструкции SI выписывают зеркальные изображения надписей. Отрицательный параметр ширины выписывает зеркальные изображения в направлении справа налево.

ИНСТРУКЦИЯ

"SI-.35,.6;LB PLOT Ex"

РЕЗУЛЬТАТ

ТОЛЯ

Отрицательный параметр высоты выписывает зеркальные изображения в направлении снизу вверх.

ИНСТРУКЦИЯ

"SI.35,-.6;LB PLOT Ex"

РЕЗУЛЬТАТ

ТОЛЯ

Если оба параметра отрицательны, надпись выписывается перевернутой зеркально в обоих направлениях и окажется повернутой на 180 градусов.

ИНСТРУКЦИЯ

"SI-.35,-.6;LB PLOT Ex"

РЕЗУЛЬТАТ

PLOT

Более подробную информацию об эффектах при использовании отрицательных параметров можно найти в разделе "Взаимодействие параметров инструкций по написанию" далее в настоящей Главе.

Для получения более четких символов, параметры должны быть больше, чем 0.1. Если параметры заданы стоимостью более 18, то невозможно выписать на бумаге более двух символов.

ИНСТРУКЦИЯ ОБ ОТНОСИТЕЛЬНОМ РАЗМЕРЕ СИМВОЛОВ, SR

Описание

Инструкция об относительном размере символов задает размер символов в процентах расстояния между масштабирующими точками P1 и P2.

Употребление

Эта инструкция используется для задания размера символов относительно расстоянию между P1 и P2 так, что если это расстояние изменить, символ будет занимать то же "относительное" пространство.

Синтаксис

SR ширина, высота терминатор

или

SR терминатор

Объяснение

Если заданы параметры, их должно быть два – ширина и высота. Ширина и высота воспринимаются в процентах алгебраического расстояния между координатами x и y точек P1 и P2. Параметры задаются в десятичном формате и могут иметь значения в охвате от -128.0000 до +127.9999. Задание инструкции без параметров устанавливает ее значение по умолчанию (ширина = 0.75, а высота = 1.5), которое, при расположении P1 и P2 по умолчанию, дает символы того же размера, что и инструкция SI, заданная без параметров.

Заданная инструкция остается в силе до задания следующей действительной инструкции SR или SI, инициализирования графопостроителя или до установления ее значения по умолчанию.

Задание инструкции с одним параметром устанавливает ошибку 2 и инструкция игнорируется. Задание инструкции с более двумя параметрами тоже устанавливает ошибку 2, но инструкция выполняется, используя первые два из заданных параметров.

Следующий ниже пример показывает, как изменение расположения P1 и P2 влияет на надписи, выписанные при заданной инструкции SR. Верхняя надпись выписана размерами символов по умолчанию. После этого, расположение P1 и P2 изменяется так, что определяет квадратную площадь со стороной в 6000 единиц графопостроителя. Выписывается новая надпись. Потом выполняется новая инструкция SR, которая задает ширину и высоту 3%. Так как площадь, заданная положением P1 и P2 является квадратом, то при задании одинаковых параметров ширины и высоты получаются квадратные буквы. При расположении P1 и P2 по умолчанию и при задании одинаковых параметров, буквы не получаются квадратными.

```
"IN;SP1;PA100,7000;LB DEFAULT SIZE Ex"
```

```
"IP1000,1000,7000,7000;PA100,6500;"
```

```
"LB NEW P1 AND P2 CHANGE LABEL SIZE Ex SR3,3;"
```

```
"PR100,6000;LB NEW SR INSTRUCTION Ex Lv CHANGES LABEL SIZE Ex"
```

DEFAULT SIZE

NEW P1 AND P2 CHANGE LABEL SIZE

**NEW SR INSTRUCTION
CHANGES LABEL SIZE**

Если параметры инструкции задать отрицательными, или если поменять местами точки P1 и P2, получится зеркальное изображение надписи. Для более подробной информации о зеркальных изображениях смотрите разделы "Инструкция об абсолютном размере символов" и "Взаимодействие параметров инструкций по написанию".

При расположении P1 и P2 по их стоимостям по умолчанию, охват параметров ширины и высоты, при которых получаются удобные для чтения надписи, находится в диапазоне от 0.6 до 5 % приблизительно.

ИНСТРУКЦИЯ О НАКЛОНЕ СИМВОЛОВ, SL

Описание

Инструкция задает наклон, под которым выписываются символы.

Употребление

Инструкция используется для выписывание наклонных текстов или для выпрямления символов после выполнения инструкции SL с действительными параметрами.

Синтаксис

SL $\tan\theta$ терминатор

или

SL терминатор

Объяснение

Инструкция может быть задана с или без параметров. При задании параметра, он воспринимается как тангенс угла относительно вертикали, как показано ниже. Дополнительные параметры игнорируются, устанавливается ошибка 2 и инструкция выполняется, используя первый заданный параметр. Инструкция SL без параметров выполняется как инструкция SLO и символы выписываются без наклона.



Полезный охват параметра от ± 0.05 до ± 2 при использовании размера символов по умолчанию и до ± 3.5 для символов больших размеров.

Заданная инструкция остается в силе до задания новой действительной инструкции SL, IN или DF, или до инициализирования графопостроителя с лицевой панели.

Следующий ниже пример демонстрирует выписывание надписи "AB" под наклоном $+45$ и -45 градусов.

"DF;SP1;SI1.3,1.8;PA3000,6000;"

"SL1;LB AB Ex"

"SL-1;PR1300,0;LB AB Ex"



ИНСТРУКЦИЯ О СИМВОЛЕ, ОПРЕДЕЛЕННОМ ПОТРЕБИТЕЛЕМ, UC

Описание

Инструкция о символе, определенном потребителем, позволяет писать символы, составленные Вами.

Употребление

Инструкция используется для создания символов, которые не включены в наборы символов графопостроителя, как и для создания собственных шрифтов.

Синтаксис

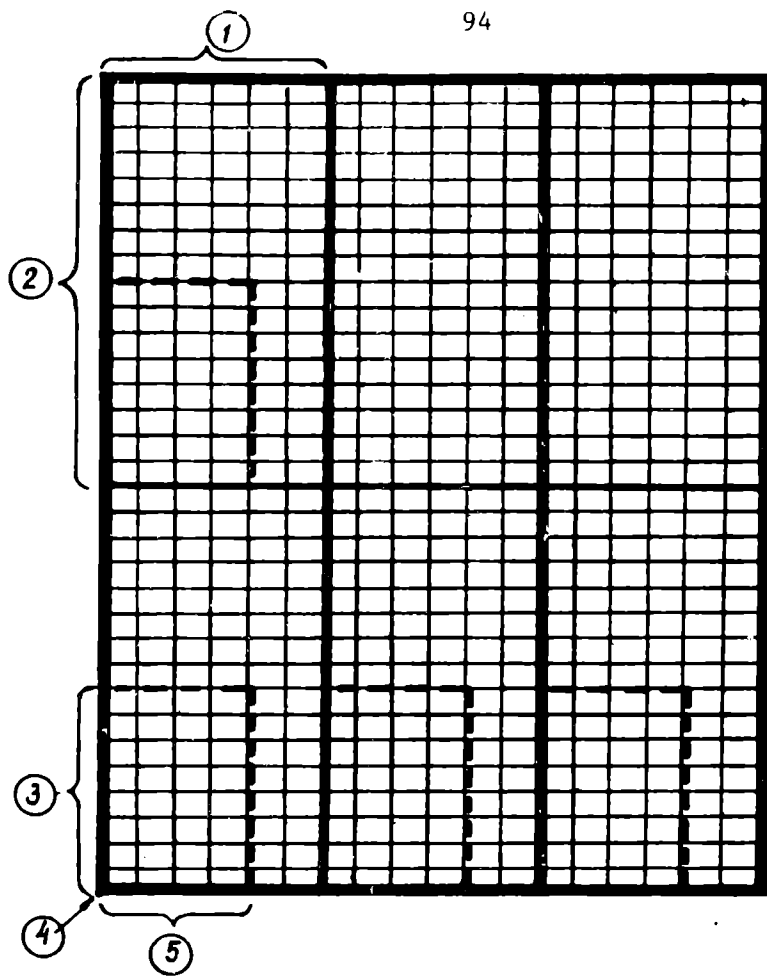
UC (управление пером,) нарост по X, нарост по Y, (управление пером,)(нарост по X, нарост по Y,) ..., ..., терминатор

или

UC терминатор

Объяснение

Каждый сегмент символа чертится по символьной сетке. Эта сетка располагается на одном символьном поле, которое разделено на 6 горизонтальных и 16 вертикальных единиц. Размер символьного поля и, следовательно, единиц сетки, определяется текущей инструкцией о размере символа. Размер символьного пространства и, следовательно, сетки, всегда равна двум высотам и 1.5 ширины символа. Для получения символа потребителя такого же размера, что и символы, выписанные согласно инструкции для писания, его необходимо расположить в нижнем левом углу сетки с шириной в 4 единицы и высотой в 8 единиц.



Символьная сетка

- 1 - 6 сетевых единиц
- 2 - 16 сетевых единиц
- 3 - высота символа, установленная инструкцией SI или SR
- 4 - начальная точка символа
- 5 - ширина символа, установленная инструкцией SI или Sr

Один символ, определенный потребителем, выписывается следующим образом :

1. Каждый нарост по X, Y чертится и использованием последнего заданного состояния пера (поднятое или опущенное) с последним параметром для управления пера. При задании инструкции UC графопостроитель ставит перо в точку 0,0 сетки в поднятом состоянии.
2. Перо передвигается последовательно к каждой точке, заданной парой наростов по X и Y. Наросты по X и Y необходимо задавать по парам и они должны быть в охвате от -99 до +99. Нарост по X задает в десятичном формате число единиц сетки (от -98.9999 до +98.9999), которые должно пройти перо в горизонтальном направлении от своего текущего положения. Положительные параметры передвигают перо вправо, а отрицательные - влево.

Нарост по Y задает в десятичном формате число единиц сетки (от -98.9999 до $+98.9999$), которое перо должно пройти по вертикали от своего текущего положения. Положительные параметры передвигают перо вверх, а отрицательные - вниз. Понятия влево, вправо, вверх и вниз воспринимаются относительно текущему направлению писания. Зеркальные изображения символов, определенных потребителем, получаются тем же способом, что и остальные символы. Если задать один нарост парой X и Y , устанавливается ошибка 2 и остальная часть символа для написания.

3. Параметры для управления пером специфичен для инструкции UC. Параметры для управления пером при этой инструкции следующие :

- целые числа более +99 обозначают опущенное перо;
- целые числа менее -99 обозначают поднятое перо;
- целые числа более +127.9999 или менее -128.0000 устанавливают ошибку 3 (параметр вне охвата).

Так как при задании инструкции UC графопостроитель автоматически устанавливает перо в поднятое состояние, ничего не будет им написано при задании инструкции, которая не имеет ни одного параметра для опускания пера. Задание этой инструкции без параметра для опускания пера передвинет перо в горизонтальном направлении на одно символьное поле. Задание этой инструкции без каких либо параметров возвращает перо в точку возврата каретки. При задании одного параметра для опускания пера, перо остается опущенным до задания параметра для поднятия пера, или до окончания выполнения инструкции. По окончании выполнения инструкции перо поднимается и передвигается в начальную точку следующего символа. При этом перо принимает состояние (поднятое или опущенное) в зависимости от последней инструкции для опускания или поднятия пера.

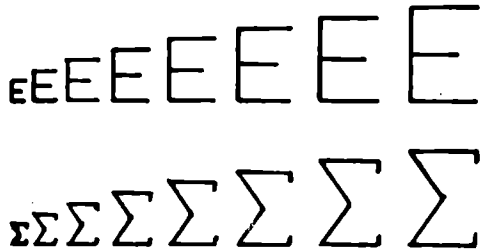
Положение пера после выполнения инструкции UC становится начальной точкой символа, а каждое следующее движение является относительным в зависимости от последнего достигнутого положения пера. По окончании символа, определенного потребителем, перо автоматически передвигается на одно символьное пространство вправо от начальной точки символа. Эта точка становится текущим положением пера и, следовательно, начальной точкой следующего символа (при задании такого).

Следующий ниже пример генерирует символ, имеющий размер большой буквы. Для сравнения написан и символ "E" инструкцией по написанию. Пример показывает, как инструкция о размере влияет на символы, определенные потребителем, и на символы, написанные инструкцией по надписыванию. Инструкции из HP-GL участвуют в кавычках в инструкции PRINT Бейсика. В примере используются и инструкции Бейсика FOR и NEXT.

```

PRINT "IN;SP2;PR1000,1000;"
FOR A=.19 TO .89 STEP1
PRINT "SI",A*1.1
PRINT "UC1,7,99,0,1,-1,0,2,-1,-2,-1,1,0,0,1"
NEXT A
PRINT "PA1000,1750;"
FOR B=.19 TO .89 STEP 1
PRINT "SI,B,B*1.1
PRINT "LBE Ex"
NEXT B

```



Символы, определенные потребителем, не должны обязательно входить в одно единственное символьное поле. В следующем примере определенный потребителем символ занимает более одного символьного поля. (1). Так как за символом должна следовать надпись, необходимо добавить инструкцию CP для передвигания пера вне границ символа, определенного потребителем. Начальная точка для параметров инструкции CP - положение пера при окончании символа, определенного потребителем, на одно символьное поле правее начала этого символа.

(1) "SP1;PA1000,5000;SI.25,.1"

"UC0,1,99,1.75,0,1.5,4,3,-8,3,8,3-8,3,8,3,-8,1.5,4,1.75,0;"

"CP3.25,0;LB1000 Ohms Ex"

 1000 ohms

(2) "SP1;PA1000,1500;SI.25,.1"

"UC0,8,99,3.5,0,3,8,6,-16,6,16,6,-16,3,8,3.5,0;"



Символы, определенные потребителем, выписываются с использованием текущих размеров, наклона и направления символов. Можно изменить размеры символа, определенного потребителем : все параметры наростов по X и Y умножаются на одну кон-

станту. Для этого необходимо задать графопостроителю следующие инструкции : (2) Вычерченный резистор будет иметь размеры в два раз больше, чем в предыдущем примере.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПАРАМЕТРОВ ИНСТРУКЦИЙ ПО НАПИСАНИЮ

Существуют три фактора, которые взаимодействуют между собой и влияют на направление и зеркальное изображение надписей; направление надписей задается инструкцией DI или DR, или принимает стоимость по умолчанию; на знак параметров инструкций о размере SI и SR, и на относительное положение P1 и P2. Это взаимодействие сложное. В настоящем разделе рассматриваются четыре возможных комбинаций DI, DR, SI и SR, и иллюстрируются эффекты при различных параметрах и положениях P1 и P2 для надписей.

Надписи, которые используются для иллюстрации, это инструкции, определяющие направление, размер и зеркальное изображение надписи. Все описания даны с терминами стандартной координатной системы X,Y. Для каждой стрелки дана надпись. Стрелка — линия, по направлению которой выписывается надпись, и показывает направление слева направо; это направление стандартно, если нет зеркальных изображений. Везде используется одна и та же площадь P1,P2 — та, которая устанавливается по умолчанию. В данных иллюстрациях P1 и P2 являются противоположными углами данного прямоугольника в любых случаях. Значения, используемые для координаты X точек P1 и P2 — 250 и 10 250, а для координаты Y — 596 и 7796.

Употребление DI и SI

При использовании инструкций DI и SI вместе, инструкция DI устанавливает направление, а SI — размер надписи. Направление выполняет роль оси, относительно которой надписи (написанные отрицательными параметрами в инструкции SI) поворачиваются зеркально. Положения P1 и P2 не влияют на надписи. Для более подробного знакомства, смотрите описания инструкций DI и SI в настоящей Главе.

Ниже показаны два примера зеркально повернутых надписей. В первом примере параметры 3,2 инструкции DI ставят линию направления в первый квадрант. Отрицательный параметр ширины инструкции SI поворачивает надпись зеркально по направлению справа налево. Во втором примере параметры 3,-2 инструкции DI ставят линию направления в четвертый квадрант. Отрицательный параметр высоты инструкции SI поворачивает надпись зеркально сверху вниз.

①
 $DR3,-2;S,-3$

②
 $DR3,-2;S,-3$

Употребление DR и SI

При использовании этих двух инструкций вместе, размер надписи определяется инструкцией SI и не меняется в зависимости от положения P1 и P2. Но изменения P1 и P2 влияют на направление надписи. Алгебраические разности $(P2Y-P1Y)$ и $(P2X-P1X)$ умножаются на параметры абсциссы и ординаты инструкции DR. Полученные параметры, приложенные к стандартной координатной системе, определяют направление надписи. Получение зеркального изображения относительно этому направлению определяется знаками параметров инструкции SI.

На иллюстрации 3 точки P1 и P2 находятся в своих положениях по умолчанию так, что обе разности $(P2X-P1X)$ и $(P2Y-P1Y)$ положительны. Используются параметры 3,-2 инструкции DR так, что линия направления находится в четвертом квадранте. Отрицательный параметр инструкции SI поворачивает надпись зеркально сверху вниз.

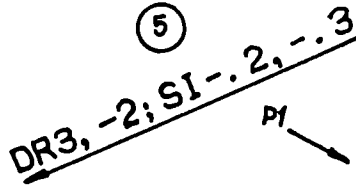
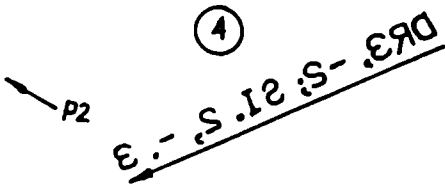
③
 $DR3,-2;S,-3$

P1 →

↗ P2

На иллюстрациях 4 и 5, P1 стоит в нижнем правом углу, а P2 - в верхнем левом углу. В данном случае разность $(P2X-P1X)$ отрицательна. Инструкция DR задана как DR3,-2; параметр абсциссы инструкции умножается на (-1) и действительная инструкция DR становится DR-3-2, и определяет линию направления в третий квадрант. Отрицательный параметр высоты поворачивает надпись зеркально сверху вниз. На ил-

люстрации 5 оба параметра инструкции SI отрицательны и надпись поворачивается по обоим направления, что ведет к выписыванию нормальной надписи.



Использование DI и SR

При использовании этих двух инструкций, на направление надписи влияет только инструкция DI; изменение расположения P1 и P2 не влияет на направление надписи. Изображение относительно этого направления будет или при отрицательных параметрах ширины и высоты в инструкции SR при положительной разности $(P2X-P1X)$ или $(P2Y-P1Y)$, или при положительных параметрах инструкции SR и отрицательных разностях. Если оба соответствующих параметра и разности одновременно положительны или отрицательны – изображения не получатся.

В следующих ниже примерах направление всех надписей – горизонтальное. В первых трех иллюстрациях расположение P1 и P2 согласно их стоимости по умолчанию. В примере 6 инструкция SR; равносильна SR.75,1.5. Так как параметры положительны, изображение не получается. В примере 8 отрицательный параметр высоты вызывает повернутое снизу вверх изображение.

DI 1, 0; SR



⑦

DI 1, 0; SR, 75, 1.5



⑧

DI 1, 0; SR, 75, -1.5

В следующих трех примерах P1 и P2 расположены так, что P1 находится внизу справа, а P2 - вверху слева. Так как разница (P2X-P1X) отрицательна, все, что пишется с положительным параметром ширины в инструкции SR изображается справа налево, как показано в иллюстрациях 9 и 11. Эффект отрицательного параметра ширины в иллюстрации 10 компенсируется отрицательной разностью (P2X-P1X).

9 $\overrightarrow{D11, 0; SR}$

10 $\overrightarrow{D11, 0; SR-.75, 1.5}$

11 $\overrightarrow{D11, 0; SR.75, -1.5}$

P1

На следующих иллюстрациях P1 и P2 расположены так, что P1 находится вверху справа, а P2 - внизу слева. В данном случае каждый положительный параметр вызывает поворачивание изображения, а каждый отрицательный параметр его компенсирует. Это можно увидеть на примерах 12, 13 и 14.

12 $\overrightarrow{D11, 0; SR}$

P1

13 $\overrightarrow{D11, 0; SR-.25, 1.2}$

14 $\overrightarrow{D11, 0; SR.25, -1.2}$

Использование DR и SR

При использовании вместе этих двух инструкций, взаимодействие получается сложное. Более удобно установить направление и изображение, используя стандартные положения P1 и P2 соответственно в нижнем лево и верхнем правом углах. При установлении направления параметры инструкции DR взаимодействуют с алгебраическими разностями $(P2X-P1X)$ и $(P2Y-P1Y)$, а параметры инструкции SR взаимодействуют с этими разностями при определении изображения. Знаки обоих параметров и разностей тоже имеют значение. Отрицательный знак какого-либо параметра или разности оказывает влияние на обе инструкции. Если все параметры и разницы одновременно положительны или отрицательны, направление надписи будет нормальным и зеркального изображения не получится.

Следующие примеры показывают наиболее сложные случаи, при которых P1 и P2 не находятся в своих стандартных положениях. Пример 15 вычерчен инструкцией DR1,1;SR, и P1 находится в нижнем правом углу, а P2 - в нижнем левом. Направление надписи находится во втором квадранте, а не в первом, т.к. разница $(P2X-P1X)$ отрицательна, а абсцисса в инструкции DR - положительна. Надпись изображена слева направо потому, что расстояние отрицательное, а параметр - положительный. При надписях 16 и 17 направление - в третьем квадранте, т.к. обе разности $(P2X-P1X)$ и $(P2Y-P1Y)$ - отрицательны. Надпись 16 поворачивает изображение в обих направлениях. Для более наглядного примера поверните руководство так, чтобы стрелка показывала 45 градусов. В примере 17 надпись не поворачивается, т.к. оба параметра и обе разницы являются отрицательными, что тоже можно увидеть, повернув руководство.

ЦЕНТРИРОВАНИЕ НАДПИСИ

Очень часто приходится располагать надпись точно относительно данной точки. При отсутствии предварительной инструкции о расположении надписи, она выписывается с текущего положения пера.

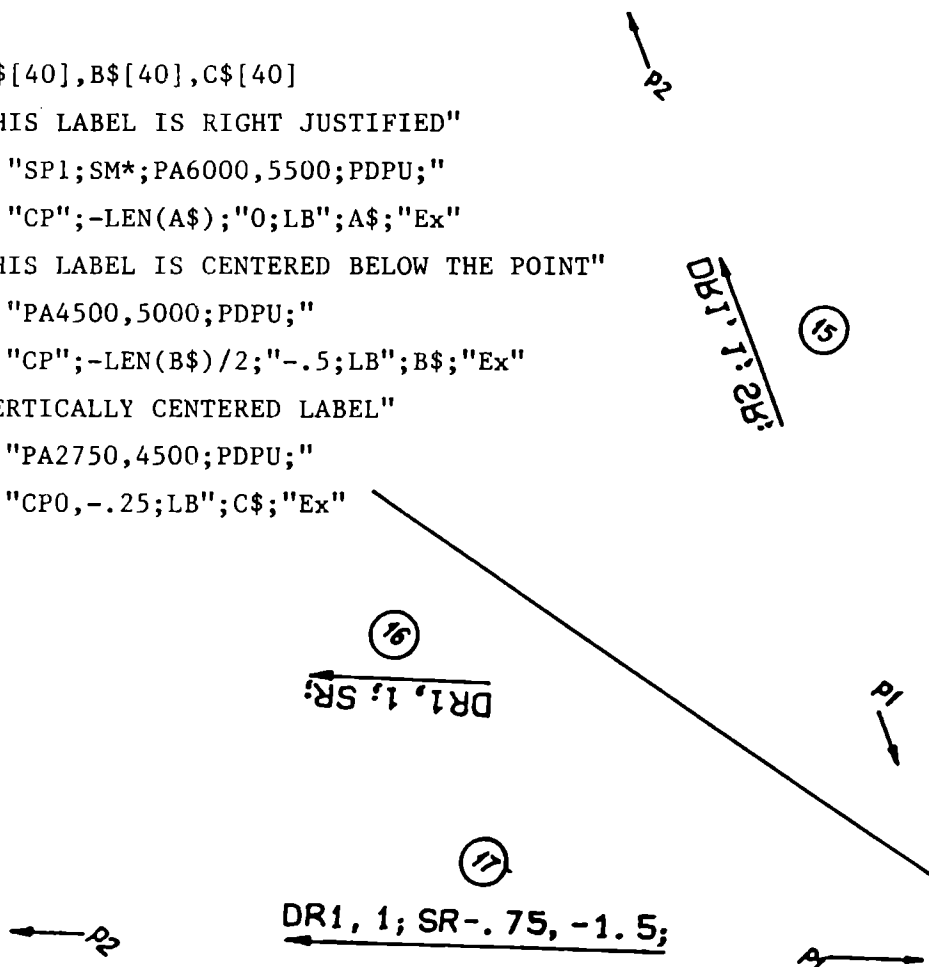
Следующая ниже программа Бейсика иллюстрирует различные способы центрирования надписей. Программа использует функцию Бейсика LEN для нахождения длины ряда. Длина используется для центрирования по горизонтали, т.е. на сколько ширин символьного поля необходимо передвинуть перо, чтобы получилось желанное расположение. Движение по вертикали выполняется на определенное число высот символьного поля. Так как высота одной большой буквы равна половине высоты символьного поля, перемещение по вертикали вниз на одну четвертую высоты символьного поля центрирует большую букву на точке; обратите внимание на то, что параметр отрицателен. Параметр -0.5 ставит верхнюю часть большой буквы на уровень точки.

Здесь использован символ * для обозначения положения пера в начале инструкции по написанию. Над каждой надписью показана инструкция, которая центрирует надпись.

```

10  DIM A$(40),B$(40),C$(40)
20  A$="THIS LABEL IS RIGHT JUSTIFIED"
30  PRINT "SP1;SM*;PA6000,5500;PDPU;"
40  PRINT "CP";-LEN(A$);"0;LB";A$;"Ex"
50  B$="THIS LABEL IS CENTERED BELOW THE POINT"
60  PRINT "PA4500,5000;PDPU;"
70  PRINT "CP";-LEN(B$)/2;".5;LB";B$;"Ex"
80  C$="VERTICALLY CENTERED LABEL"
90  PRINT "PA2750,4500;PDPU;"
100 PRINT "CP0,-.25;LB";C$;"Ex"
110 END

```



ГЛАВА VI - ДИГИТАЛИЗИРОВАНИЕ

Графопостроитель как дигитайзер

Графопостроитель можно использовать как дигитайзер. Дигитализирование представляет собой перемещение пера или дигитализирующего визира в некоторую точку чертежной поверхности, ввод точки и послужка координат компьютеру. В настоящей Главе описаны три инструкции, которые используются при дигитализировании и обсуждаются шаги программы компьютера, необходимые для дигитализирования. Включены также и примерные программы. При обсуждении рассматриваются три разных метода проверки ввода точки. Метод, который Вы будете использовать, зависит от конкретного Вашего случая и интерфейса.

Рассматриваемые инструкции из HP-GL

- DP - инструкция по дигитализированию точки;
- DC - инструкция по стиранию дигитализирования;
- OD - инструкция по выводу дигитализированной точки и состояния пера.

Необходимые термины

Дигитализирование, это преобразование информации о положении и состоянии (поднятое или опущенное) пера в цифровую информацию, воспринимаемую компьютером.

Выходной терминатор, это символ или символы, посылаемые графопостроителем в конце ответа на инструкцию по выводу. Он зависит от интерфейса.

ПОДГОТОВКА ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ДИГИТАЙЗЕР

Рекомендуется использование визира, который поставляется вместе с графопостроителем как его принадлежность. Визир необходимо поставить рукой в держатель пера. Визир необходимо вставить внимательно тем же способом, что и перо.

ВНИМАНИЕ : Визир нельзя держать в гнездах для перьев и возвращать его туда кнопками лицевой панели или командой SP.

Для того, чтобы вынуть визир из держателя, его необходимо выставить изнутри.

Визир используется в опущенном положении.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ДИГИТАЛИЗИРОВАНИЮ ТОЧКИ, DP

Описание

Эта инструкция позволяет дигитализирование точки в графопостроителе.

Употребление

Инструкция используется для ввода данных для графической программы или для получения координат точки или точек графика.

Синтаксис

DP терминатор

Объяснение

Параметры не используются.

После приема инструкции DP поддается автоматическое поднятие пера, текущий индикатор размера бумаги на лицевой панели начинает мигать и графопостроитель готов к вводу дигитализированной точки, если нажать на кнопку ВХОД на лицевой панели.

После нажатия на кнопку ВХОД координаты X и Y этой точки и состояние (поднятое или опущенное) пера запоминаются, а затем их можно вызвать инструкцией OD. Нажатие на ВХОД устанавливает бит 2 байта состояния, что указывает на готовность к выводу одной дигитализированной точки.

После нажатия на ВХОД автоматическое поднятие пера снова срабатывает и индикатор размера бумаги перестает мигать.

ИНСТРУКЦИЯ ПО СТИРАНИЮ ДИГИТАЛИЗИРОВАНИЯ, DC

Описание

Эта инструкция позволяет выйти из режима дигитализирования.

Употребление

Инструкция используется для выхода из режима дигитализации без ввода точки. При использовании процедуры перерыва в дигитализирующей программе, для перехода к другой чертежной функции Вы можете использовать эту инструкцию для выхода из режима дигитализации сразу же после перехода.

Синтаксис

DC терминатор

Объяснение

При получении этой инструкции режим дигитализации выключается и индикатор размера бумаги перестает мигать. Снова срабатывает автоматическое поднятие пера.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫВОДУ ДИГИТАЛИЗИРОВАННОЙ ТОЧКИ И СОСТОЯНИЯ ПЕРА, OD

Описание

Инструкция по выводу дигитализированной точки и состояния пера используется для вывода координат X и Y и состояния пера (поднятое или опущенное), связанного с последней дигитализированной точкой.

Употребление

Эта инструкция используется после инструкции DP и нажатия на кнопку ВХОД для

того, чтобы передать компьютеру координаты дигитализированной точки.

Синтаксис

OD терминатор

Объяснение

Параметры не используются.

Синхронизация на выходе зависит от интерфейса графопостроителя. Для более подробной информации смотрите раздел "Краткие замечания по выводу графопостроителя" в Главе VII.

Положение и состояние пера выводятся компьютеру как целые числа в коде ASCII в следующем виде :

X, Y, P TERM где :

- X - координата X дигитализированной точки в единицах графопостроителя;
- Y - координата Y дигитализированной точки в единицах графопостроителя;
- P - состояние пера при вводе точки (0 - поднятое, 1 - опущенное);
- TERM - терминатор выхода Вашей системы (смотрите Главу VII).

Границы охвата координат X и Y равны физическим границам графопостроителя, установленными положением переключателя формата бумаги.

После принятия графопостроителем инструкции 0 бит 2 байта выходного состояния стирается.

ДИГИТАЛИЗИРОВАНИЕ С ГРАФОПОСТРОИТЕЛЕМ P297-M1

При использовании графопостроителя в роли дигитайзер, очень важно убедиться в том, что точка введена, перед тем, как попытаться высвять ее инструкцией OD. Для этого существуют три метода.

Ручной метод

Первый метод, который можно назвать ручным, наиболее прост для понимания. Он не эффективен тогда, когда вводится много точек, как и в окружении RS-232-C, если компьютер и графопостроитель не находятся близко один от другого, как и если вмешательство оператора в выполнение программы невозможно. Метод состоит из следующих шагов :

1. Из программы пошлите графопостроителю инструкцию DP. Сразу же после нее задайте инструкцию, которая выводит на экран или на печать сообщение, которое подсказывает Вам о вводе точки. После получения сообщения, задайте инструкцию, которая приостанавливает выполнение программы до тех пор, пока не будет получена инструкция о продолжении. Это можно сделать и с помощью инструкции Бейсика PAUSE.

2. Передвиньте визир (перо) к точке, которую необходимо ввести, используя для передвижения кнопки лицевой панели. Окончательное разположение должно быть выполнено с опущенным визиром (пером).

3. Нажмите кнопку ВХОД на лицевой панели графопостроителя. После этого восстановите продолжение выполнения программы. При настольных компьютерах это можно сделать, нажав на клавишу, обозначенную CONTINUE или CONT.

4. Далее задается шаг программы, который следует за паузой. Следующий шаг – инструкция OD для графопостроителя, инструкция по черчению для компьютера, которая читает координаты X и Y и состояние пера, инструкция по прекращению показа сообщения, подсказывающего ввод точки, и после этого – шаги по обработке дигитализированных данных подходящим способом.

При применении этого метода необязательно следить за байтом состояния, так как программа не выполняет инструкцию OD до тех пор, пока потребитель не введет точку и не продолжит выполнение программы.

Можно использовать и более простую процедуру, которая использует инструкции OA или OC вместо OD. В нех отсутствует инструкция DP в шаге 1 и нажатие на кнопку ВХОД в шаге 3. Использование более короткой процедуры с инструкцией OC дает возможность получить значения координат в единицах потребителя. Для дополнительных подробностей, смотрите Главу VII.

Слежка за байтом состояния

Второй метод используется с любым интерфейсом и является единственным методом проверки программным путем, который доступен в окружении RS-232-C. Этот метод следит за битом 2 – третий младший бит – байта состояния, который устанавливается тогда, когда доступна дигитализированная точка. Для более подробного знакомства, смотрите инструкцию по выводу состояния 0 в Главе VII.

Слежку за битом 2 можно выполнять различными способами, в зависимости от используемого компьютера. При наличии инструкции для непосредственной (прямой) проверки битов, необходимо проверить третий младший бит на наличие 1 в нем. При отсутствии такой операции по проверке битов, для проверки наличия дигитализированной точки можно обработать байт состояния арифметически. Чаще всего для проверки битов без выполнения преобразования числа в двоичный код используется последовательное деление на число два и проверка остатка на четность или нечетность. Любая из данных ниже последовательностей из инструкций Бейсика проверяет бит байта состояния. Вставьте в ряд 110 или 1010 подходящую инструкцию для чтения на Бейсике для того, чтобы прочитать байт состояния в переменной, называемой STATUS.

```

.
.
.
100 PRINT "OS;"
110             I STORE STATUS BYTE IN Status
120 Status = INT(Status/2) I SHIFTS BITS RIGHT ONE POSITION
130 Status = INT(Status/2) I SHIFTS BITS RIGHT AGAIN
140 Status = Status MOD 2 I THIS RESULT IS 0 IF LSB NOT 1
150 IF Status = 0 THEN 100
160 PRINT "OD;"

```

```

.
.
.
1000 PRINT "OS;"
1010
1020 Status = INT(status/4) I SHIFTS BITS RIGHT 2 POSITIONS
1030 IF Status = INT (Status/2)*2 THEN 1000 !SB NOT 1
1040 PRINT 'OD;"

```

В некоторых компьютерах с РАМ на входе-выходе, следующие три ряда эквивалентны рядам 100 и 150 первого сегмента.

```

2000 PRINT "OS;"
2010             ! THIS IS THE STATEMENT TO READ THE STATUS
2050 IF BIT (Status,2)=0 THEN 2000

```

В некоторых случаях необходимо дигитализировать большое число точек. При использовании компьютера для слежения за битом 2, точки не могут обрабатываться сразу. В большинстве случаев выделяется память для всех точек, которые будут дигитализированы.

Для обработки точек организуется цикл, который требует, чтобы программа продолжалась каждый раз после ввода точки. Ниже показана полная программа на Бейсике, которая выполняет это. Эта программа печатает 500 точек после их ввода.

```

10 PRINTER IS 705,80
20 OPTION BASE 1
30 INTEGER X(500), Y(500), P(500)

```

(Продолжение программы смотри на следующей странице)

```

40   FOR C=1 TO 500
50   PRINT "DP;"
60   DISP "ENTER POINT";C
70   GOSUB 160
80   PRINT "OD;"
90   ENTER 705 ; X(C), Y(C), P(C)
100  NEXT C
110  PRINTER IS 2
120  FOR C=1 TO 500
130  PRINT X(C); Y(C); P(C)
140  NEXT C
150  STOP
160  ! Check SUBROUTINE
170  PRINT "OS;"
180  ENTER 705; S
190  S = INT(S/4)
200  IF S=INT(S/2)*2 THEN 170
210  RETURN
220  END

```

(Продолжение программы с предыдущей страницы)

Г Л А В А VII - ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ

Что Вы узнаете в настоящей Главе

До сих пор мы занимались в основном посылкой информации и данных графопостроителю. Но иногда нам необходимо получить информацию о графопостроителе - текущее положение пера, его состояние, наличие ошибки, какие возможности имеются у графопостроителя. В настоящей Главе Вы познакомитесь подробно с инструкциями, которые необходимо послать графопостроителю, чтобы получить какие-нибудь данные на его выходе. Инструкции для вывода P1 и P2, для вывода окна и визических границ чертежного поля рассмотрены в Главе II, а инструкция о выводе дигитализированной точки - в Главе VI. Все остальные инструкции для вывода рассматриваются в настоящей Главе. Синхронизация выхода зависит от интерфейса. Перед использованием инструкций выхода необходимо прочитать данные ниже параграфы и соответствующую Главу об интерфейсе в настоящем Руководстве.

Рассматриваемые инструкции из HP-GL

- OA Инструкция для вывода действительного положения и состояния пера.
- OC Инструкция для вывода положения и состояния пера из последней инструкции для пера.
- OE Инструкция для вывода ошибки
- OF Инструкция для вывода коэффициентов.
- OI Инструкция для вывода идентификации.
- OO Инструкция для вывода опций (вариантов).
- OS Инструкция для вывода состояния.

Термины, которые необходимо понимать

Выходной терминатор, обозначаемый в настоящем Руководстве TERM – символ или символы, посылаемые из графопостроителя в конце ответа на инструкцию по выводу. При интерфейсе RS-232-C выходным терминатором является символ возврата каретки, за исключением случаев, когда он изменен командой ESC.M.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ И СОСТОЯНИЯ ПЕРА, OA

Описание

Инструкция для вывода действительного положения и состояния пера OA используется для вывода координат X и Y и состояния (поднятое или опущенное) пера.

Употребление

Инструкция используется для определения текущего положения пера в единицах графопостроителя. Эту информацию можно использовать как для расположения надписи или рисунка, так и для определения параметров необходимого для этого окна.

Синтаксис

OA терминатор

Объяснение

Данные на выходе всегда подаются в единицах графопостроителя.

Параметры не используются.

Положение и состояние пера подаются компьютеру в виде целых чисел кода ASCII как следует :

X, Y, P, TERM

где : X – координата X в единицах графопостроителя;

Y – координата Y в единицах графопостроителя;

P – состояние пера (0 = поднято, 1 = опущено);

TERM – выходной терминатор.

Охват координат X и Y – это физические границы, определенные положением переключателя для формата бумаги.

Физические границы

Формат	Ось X	Ось Y
A4	0 =< X =< 11 880	0 =< Y =< 8 400
A3	0 =< X =< 16 800	0 =< Y =< 11 880

Положительные знаки не выводятся.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА ПОЛОЖЕНИЯ И СОСТОЯНИЯ ПЕРА ИЗ ПОСЛЕДНЕЙ ИНСТРУКЦИИ
ДЛЯ ПЕРА, ОС

Описание

Инструкция для вывода положения и состояния пера из последней инструкции для пера ОС используется для вывода координат X и Y и состояния пера (поднятое или опущенное) согласно последней действительной инструкции для положения пера.

Употребление

Инструкция используется для определения положения пера в последней команде в единицах графопостроителя или потребителя, в зависимости от того, включено масштабирование, или нет. Эту информацию можно использовать для расположения надписи или рисунка, как и для определения параметров инструкции, которая передвинула перо к границам некоторого окна.

Синтаксис

ОС терминатор

Объяснение

Данные на выходе графопостроителя подаются в единицах потребителя, когда включено масштабирование, и в единицах графопостроителя при выключенном масштабировании.

Параметры не используются.

Положение пера и его состояние подаются компьютеру в виде целых чисел кода ASCII как следует :

X, Y, P, TERM

где : X – координата X в единицах графопостроителя или потребителя;

Y – координата Y в единицах графопостроителя или потребителя;

P – состояние пера (0 = поднятое; 1 = опущенное);

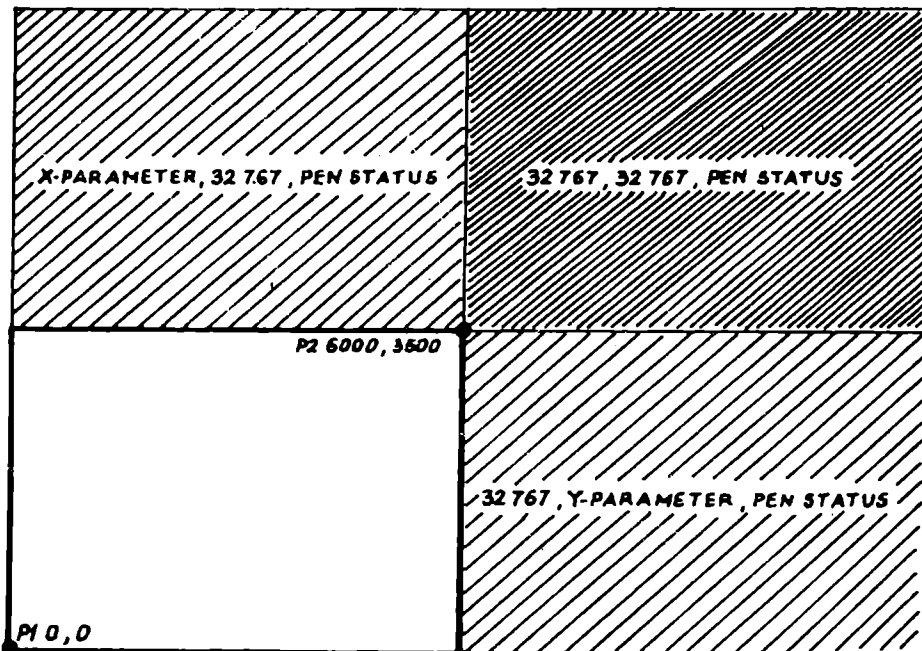
TERM – выходной терминатор.

Координаты X и Y подаются всегда в охвате от -32 768 до +32 767, независимо от того, включено масштабирование, или нет.

Если положение пера согласно команде такое, что значение координат в единицах потребителя меньше $-32\,768$ или больше $+32\,767$, правильное положение пера не будет подано на выходе. При масштабировании графопостроителя согласно данных инструкции, как указано на следующей ниже иллюстрации, все точки из более светло заштрихованной поверхности будут иметь одну координату $32\,767$, т.е. наибольшее число, которое может быть подано графопостроителем на выходе. У всех точек из более темной заштрихованной поверхности обе координаты будут равны $32\,767$. Одним из способов для получения доступа к этой поверхности является инструкция AA.

Выполненные инструкции

"IP 0,0,6000,3500; SC 0,32767,0,32767;"



ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА ОШИБКИ, OE

Описание

Инструкция для вывода ошибки OE используется для вывода десятичного эквивалента первой ошибки из HP-GL (при наличии таковой).

Употребление

Инструкция используется для определения типа первой ошибки. Она полезна при наладке программ или при проверке правильности принятия всех инструкций графопостроителем.

Синтаксис

OE терминатор

Объяснение

Параметры не используются.

После приема инструкции OE графопостроитель преобразовывает первую ошибку из HP-GL в положительное число кода ASCII, которое подается на выход в следующем виде :

номер ошибки TЕРМ

Номер ошибки определен в данной ниже таблице.

Номер ошибки	Значение
0	Нет ошибки
1	Неузнанная инструкция
2	Неправильное число параметров
3	Параметры вне охвата
4	Не используется
5	Неизвестный набор символов
6	Позиционное переполнение
7	Не используется
8	Не используется

TЕРМ – выходной терминатор установленного интерфейса.

После окончания вывода, бит 5 байта состояния стирается (если не установлен) и индикатор ERROR выключается (если горел), за исключением случаев, когда есть ошибка в RS-232-C, которая не убрана инструкцией ESC.E.

Необходимо обратить внимание на то, что всегда после получения графопостроителем нечетного числа буквенных символов устанавливается ошибка 1. Поэтому, одна буква или три последовательных букв будут генерировать ошибку 1. Если встретите ошибку ,, осмотрите, правильно ли поставлены буквенные символы.

После наладки чертежных программ Вы можете вызвать большинство инструкций по выводу ошибок из программы для уменьшения входно-выходных операций компьютера и для увеличения скорости черчения.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА КОЭФФИЦИЕНТОВ, OF

Описание

Эта инструкция используется для вывода числа единиц графопостроителя на миллиметр по каждой оси.

Употребление

Эта инструкция позволяет использовать графопостроитель с программами, которые должны знать размер единицы графопостроителя.

Синтаксис

OF терминатор

Объяснение

Параметры не используются.

Графопостроитель всегда выводит следующее :

40, 40 ТЕРМ

Это коэффициенты означают, что по осям X и Y есть приблизительно по 40.2 единиц графопостроителя на миллиметр (0.025 мм/ед.графопостроителя).

ТЕРМ - выходной терминатор.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА ИДЕНТИФИКАЦИИ, OI

Описание

Эта инструкция используется для вывода идентификатора графопостроителя.

Употребление

Инструкция OI полезна при дистанционном управлении для определения модели подключенного графопостроителя.

Синтаксис

OI терминатор

Объяснение

Параметры не используются.

Графопостроитель всегда выводит следующий ряд символов :

P 297 ТЕРМ

ТЕРМ - выходной терминатор.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА ОПЦИЙ (ВАРИАНТОВ), OO

Описание

Инструкция для вывода опций OO используется для вывода восьми опционных параметров.

Употребление

Эта инструкция полезна при дистанционной работе для определения имеющихся параметров подключенного графопостроителя.

Синтаксис

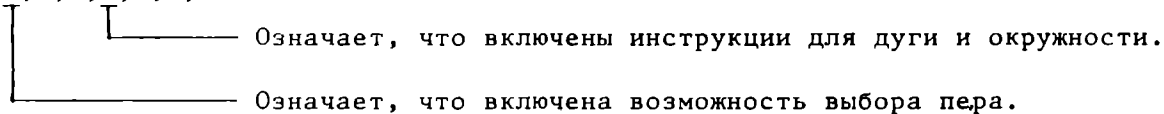
OO терминатор

Объяснение

Параметры не используются.

Графопостроитель выводит комбинацию из восьми целых чисел кода ASCII, которые разделены запятыми. Опции, включенные в графопостроитель, обозначаются единицами как следует :

0,1,0,0,1,0,0,0 ТЕРМ



ТЕРМ - выходной терминатор.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА СОСТОЯНИЯ, OS

Описание

Эта инструкция используется для вывода десятичного эквивалента байта состояния.

Употребление

Инструкция полезна при наладке программ и для применения с дигитализацией.

Синтаксис

OS терминатор

Объяснение

Параметры не используются.

По получению инструкции, внутренний восьмибитовый байт состояния преобразовывается в целое число в охвате от 0 до 255. На выход подается целое число кода ASCII как следует :

состояние ТЕРМ

Биты состояния определяются по следующей таблице :

Значение бита	Позиция бита	З н а ч е н и е
1	0	Перо опущено
2	1	P1 и P2 поменялись; стирается действительным выводом P1, P2 или инструкцией IN
4	2	Дигитализированная точка гстова к использованию; стирается выводом точки или инструкцией IN
8	3	Инициализирован; стирается выводом байта состояния
16	4	Готов к принятию данных
32	5	Ошибка; стирается выводом ошибки или инструкцией IN

64	6	Подано сообщение о заявке на обслуживание
128	7	Не используется

При включении питания, состояние (десятичный эквивалент 24) - сумма 8 (инициализировано) и 16 (готов к приему данных). После вывода байта состояния с помощью инструкции OS, бит 3 стирается.

РЕЗЮМЕ ВЫВОДИМЫХ ДАННЫХ

Следующая таблица показывает число и тип элементов в ответ на любую инструкцию для выхода в HP-. В таблицу включены инструкции для выхода, объясненные в Главах II и VI, как и те из настоящей Главы. Эта таблица полезна при программировании на языках типа ФОРТРАН, где требуется указать тип и число цифр каждой переменной.

Инструкция	Число возвращенных параметров*	Тип и охват
OA	3	целые, все =/ < 5 цифр
OC	3	десятичные, все =/ < 11 цифр
OD	3	целые, все =/ < 5 цифр
OE	1	целое, 1 цифра
OF	2	целые, каждое по 2 цифры
OI	1	5-символьный ряд
OO	8	целые, каждое по 1 цифре
OP	4	целые, первое и третье =/ < 5 цифр, второе и четвертое =/ < 4 цифр
OS	1	целое, =/ < 3 цифр
OW	4	целые, первое и третье =/ < 5 цифр, второе и четвертое =/ < 4 цифр

* Если только эти параметры в конце выводимых данных, всегда выводится выходной терминатор TERM, а отдельные параметры разделяются запятой.

Г Л А В А VIII - ИНТЕРФЕЙС (RS-232-C)

Глава содержит :

Способы подключения графопостроителя, терминала и компьютера на модемную или прямую связь. Обсуждается также связь интерфейса, расположение перьев соединителя, скорости передачи, стоп-биты и ошибки при передачах. Объяснены четыре возможные ре-

жимы работы : нормальный и режим блока и режимы наблюдения переключаемых линий и нанятых линий. Включено учебное описание четырех методов обмена - обмен при прямой связи, обмен $X_{On}-X_{Off}$, обмен "запрос/подтверждение) и обмен с программной проверкой. В последней части Главы даны 14 инструкций для управления устройством. Указаны синтаксис инструкции и подробное описание каждой из них. Для установления связи с графопостроителем в Вашей рабочей среде, очень важно уметь использовать правильно эти инструкции. Необходимо усвоить материал настоящей Главы, чтобы успешно посылать инструкции HP-GL графопостроителю.

УСТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ : ПРОВЕРКИ

При связи графопостроителя с компьютером с помощью интерфейса RS-232-C, необходимо выполнить следующее :

1. Определить, какая связь и какое рабочее окружение наиболее подходит Вашей системе из числа описанных в начале настоящей Главы.
2. Проверить наличие необходимых кабелей и связать графопостроитель так, как указано в разделе, в котором описано выбранное Вами согласно предыдущей позиции окружение.
Необходимая информация для конструирования Вами собственного кабеля дана в разделе "Связь интерфейса RS-232-C".
3. Определить, используется ли в Вашей системе проверка по четности, и установить в зависимости от этого переключатели для четности на задней панели 1 и 2. Смотрите руководство по работе и связи.
4. Определить скорость передачи данных Вашего компьютера и установить в зависимости от этого переключатели на задней панели B1-B4. Смотрите руководство по работе и связи.
5. Определить, какой обмен используется в Вашей системе. Четыре вида обмена описаны в разделе "Обмен данных". Обратите внимание на то, какие инструкции по управлению устройством используются для установления этого обмена. Так как чаще всего обмен является функцией операционной системы, то наверное придется посмотреть в руководстве Вашего компьютера, какие параметры и на какие значения их необходимо установить.
6. В последней части настоящей Главы Вы можете познакомиться с приложением об инструкциях, которые будете использовать для установления выбранного Вами обмена.

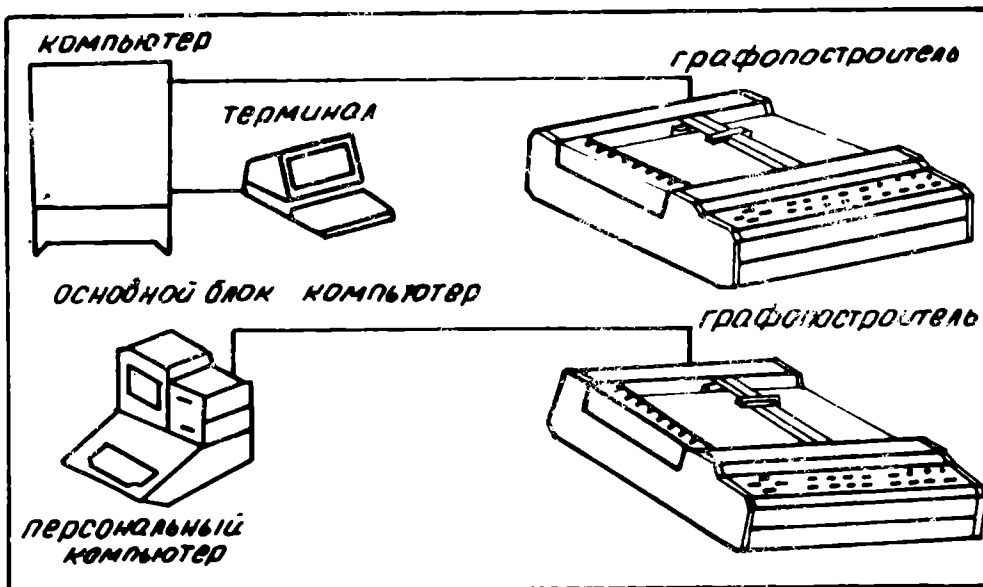
ОКРУЖЕНИЕ ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ

Существуют три возможных способа расположения графопостроителя в данной компьютерной системе. Их описание дано на следующих страницах.

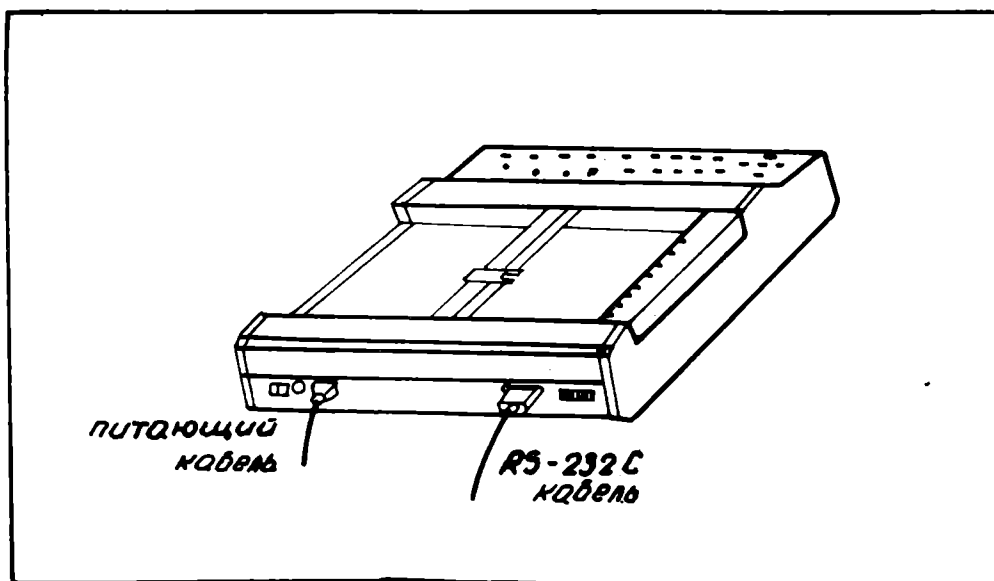
После подключения графопостроителя к системе, его можно установить в рабочее состояние. Рабочие состояния, которые доступны в данном окружении, описаны в параграфе "Способ работы" для каждого из трех окружений.

Использование графопостроителя, связанного непосредственно с компьютером
Связь

В системах такого типа графопостроитель подключается непосредственно к компьютеру и обычно находится в близости от него. Доступ к компьютеру осуществляется через клавиатуру или терминал, связанных с компьютером отдельным входом, а не через графопостроитель. Иногда имеется самостоятельная связь. Ниже показаны схемы этого типа для большого и персонального компьютеров, как и необходимая связь на задней панели.



Связь графопостроителя с основным блоком или с персональным компьютером



Связь на задней панели

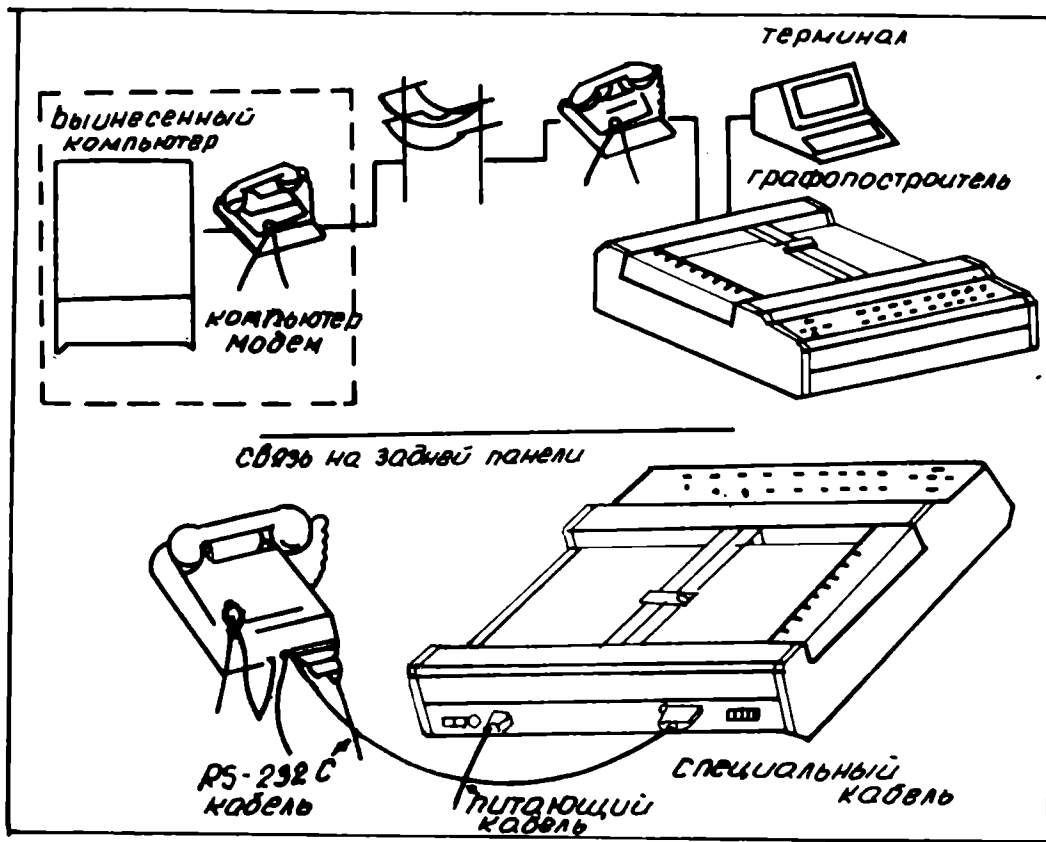
Способ работы

Работа при такой связи обычно будет в режиме он-лайн и состоянии "программно включено". Переключатель S0 на задней панели должен быть в положении 0 (непосредственно). При положении переключателя 0, при включении питания графопостроителя всегда устанавливается режим он-лайн и состояние "программно включено". В таком состоянии графопостроитель реагирует на все инструкции по управлению устройством и инструкции HP-GL, кроме инструкций для выключения графопостроителя. Программное выключение графопостроителя невозможно. Графопостроитель можно установить в режим он-лайн и состояние "программно выключено" только если переключатель находится в положении 1. Описание этого рабочего состояния дано ниже.

Использование графопостроителя в окружении с терминалом

Связь

В системах второго типа графопостроитель связан последовательно между компьютером и терминалом. Графопостроитель должен быть включен для того, чтобы осуществить связь между терминалом и компьютером. Связь между графопостроителем и компьютером может быть непосредственной или с помощью модема установленной по телефонной линии. Эту связь графопостроителя между компьютером и терминалом иногда называют "включение с подслушиванием". При этой связи необходимо использовать специальный кабель, который связывает линии от компьютера и терминала в соединителе графопостроителя. Ниже следуют диаграммы обеих систем - с или без модема - вместе с чертежами связи на задней панели при системах обеих типов.



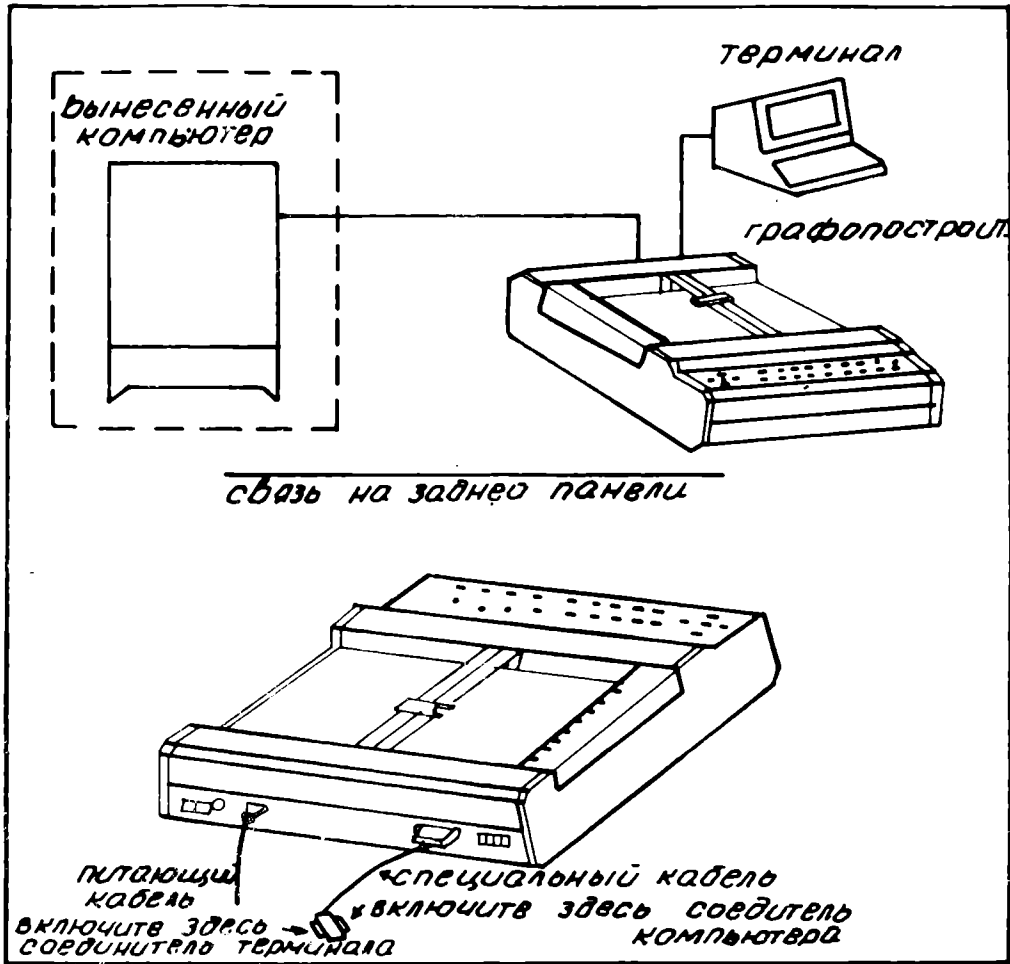
Связь графопостроителя с терминалом и дистанционным оборудованием посредством МОДЕМ

Способ работы

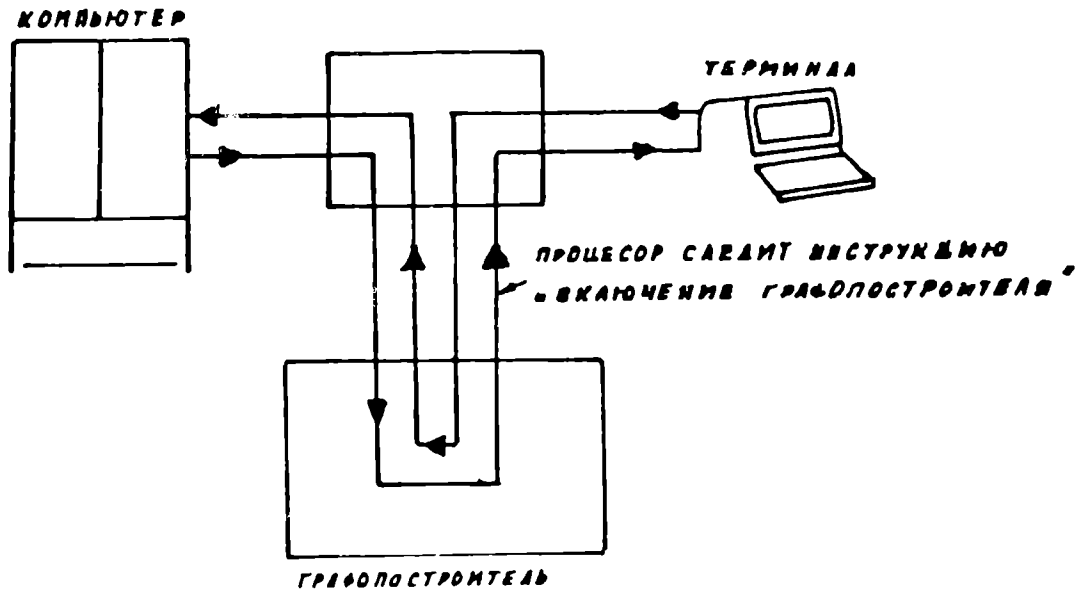
При работе в таком окружении, графопостроитель может быть в одном из следующих состояний : он-лайн, программно выключен; он-лайн, программно включен; режим слежения.

а/. он-лайн, программно выключен

Графопостроитель может быть в таком состоянии только тогда, когда переключатель S0 на задней панели находится в положении 1 (используется соответствующий кабель). При переключателе в положении 1 и при включении питания графопостроителя, он устанавливается в режим он-лайн, программно выключен. Тот же режим устанавливается при подаче компьютером инструкции для отключения графопостроителя, как и при получении генерированного терминалом сигнала перерыва, когда графопостроитель находился в состоянии он-лайн, программно включен. В состоянии он-лайн, программно выключен, процессор графопостроителя пропускает данные между компьютером и терминалом так, как указано на следующей ниже диаграмме. Графопостроитель будет реагировать только на инструкцию для включения графопостроителя, поданной компьютером.



Связь графопостроителя с терминалом и дистанционным оборудованием



Графопостроитель в состоянии он-лайн, программно выключен

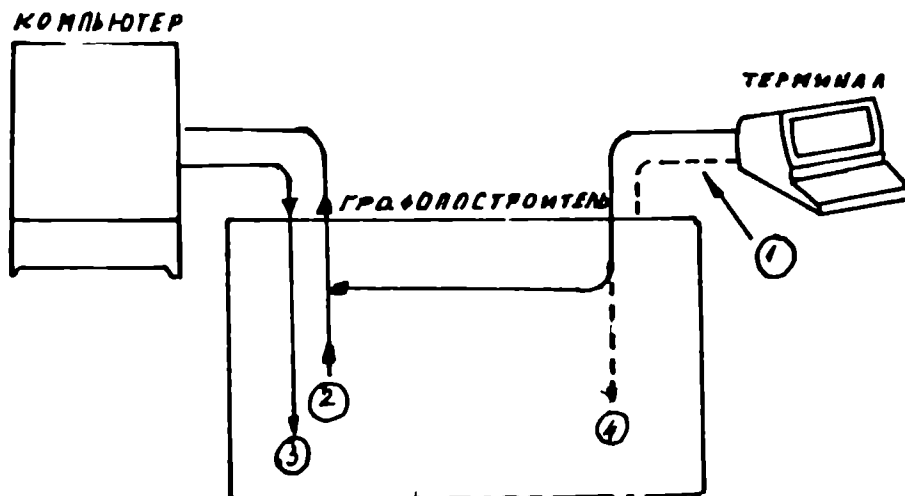
он-лайн, программно включен

При включении графопостроителя, он устанавливается в состояние он-лайн, программно включен тогда, когда переключатель S0 установлен в положение \emptyset . Тогда, когда переключатель S0 установлен на положение 1, графопостроитель переключается из состояния он-лайн, программно выключен в состояние он-лайн, программно включен тогда, когда от компьютера будет получена инструкция для включения графопостроителя ESC (или E C Y).

В таком состоянии графопостроитель реагирует на инструкции, полученные от компьютера, так, как указано на следующей диаграмме. Когда инструкции графопостроителя требуют вывод данных, это осуществляется так, как указано. Коммуникационный канал от терминала до компьютера через графопостроитель поддерживается для того, чтобы обеспечить оператору доступ к компьютеру.

Процессор графопостроителя следит за сигналом "перерыв", генерированного от терминала, по каналу от терминала до компьютера. Графопостроитель воспринимает интервал более 130 миллисекунд как перерыв. Этот сигнал "перерыв" передается компьютеру и вывод с графопостроителя прекращается, но черчение продолжается до тех пор, пока не закончатся все данные, находящиеся в памяти буфера. Для продолжения черчения необходимо послать новую команду "включение графопостроителя" из компьютера. Графопостроитель игнорирует сигнал "перерыв", когда переключатель S0 находится в положении \emptyset .

Необходимо отметить, что в состоянии он-лайн, программно включен (но не в режиме слежения, описанном в следующем параграфе), все генерируемые терминалом данные пропускаются к компьютеру, когда графопостроитель не выводит данных. При выводе данных, генерированные терминалом данные игнорируются, но все данные, генерируемые компьютером, принимаются графопостроителем и не передаются терминалу.



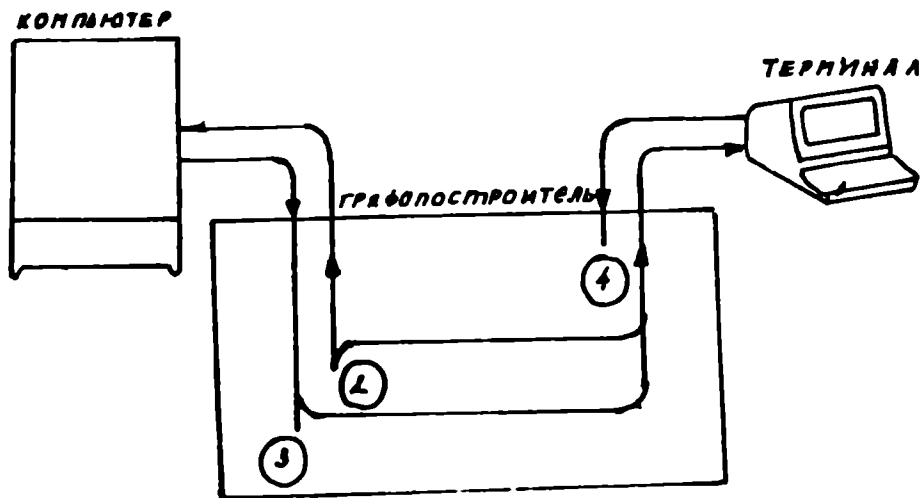
Графопостроитель в состоянии он-лайн, программно включен

- 1 - линия не используется
- 2 - выходные данные
- 3 - инструкция для графопостроителя
- 4 - процессор следит за "перерывом".

в/. Режим слежения

В состоянии графопостроителя он-лайн, программно включен, можно включать два исключаящих друг друга режима слежения, используя инструкцию для установления конфигурации графопостроителя ESC@. В зависимости от выбранного режима слежения, все данные (включительно и инструкции управления устройством) передаются на экран терминала, или передаются только данные HP-GL после их анализа в буфере графопостроителя. Все ответы, выведенные из графопостроителя, посылаются компьютеру и терминалу. Более полная информация дана в инструкции по установлению конфигурации графопостроителя ESC@.

Графопостроитель следит за сигналом "перерыв", генерированном терминалом. Прием сигнала "перерыв" вызывает эффект, описанный в разделе о состоянии он-лайн, программно включен. После этого, для восстановления работы графопостроителя в активном режиме слежения, необходимы новые инструкции для включения графопостроителя и для конфигурации графопостроителя. На следующей фигуре показано, как графопостроитель обрабатывает данные в режиме слежения.

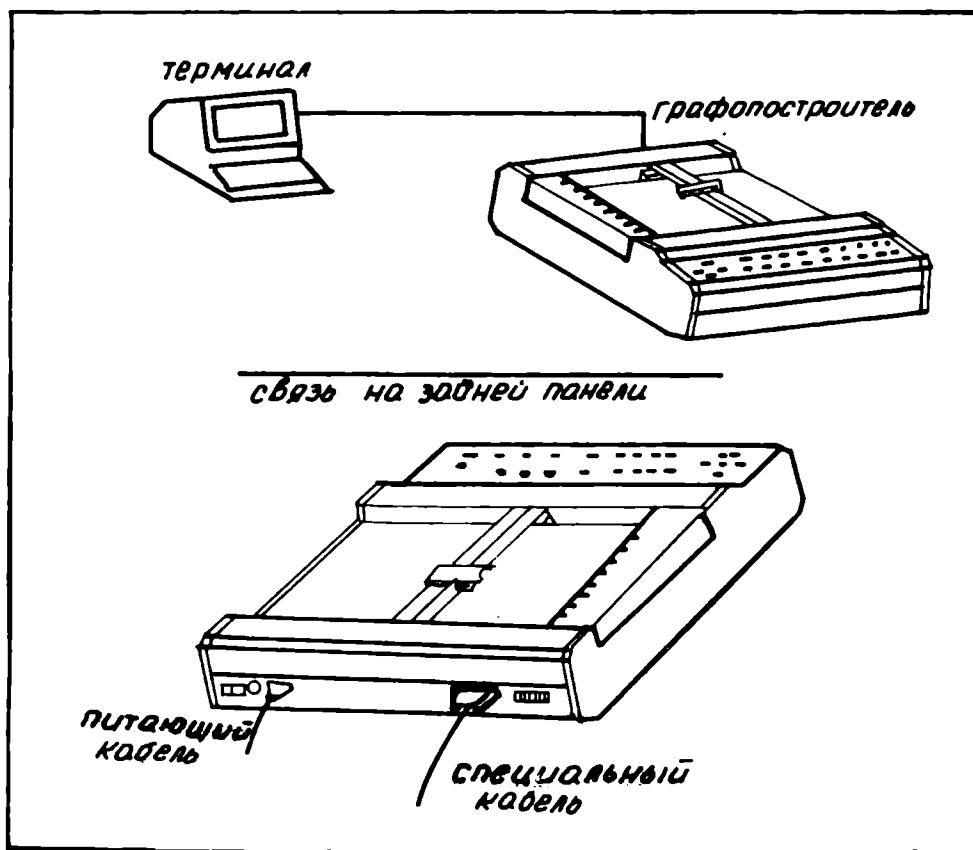


Графопостроитель в режиме слежения

Использование графопостроителя, связанного только с терминалом

Связь

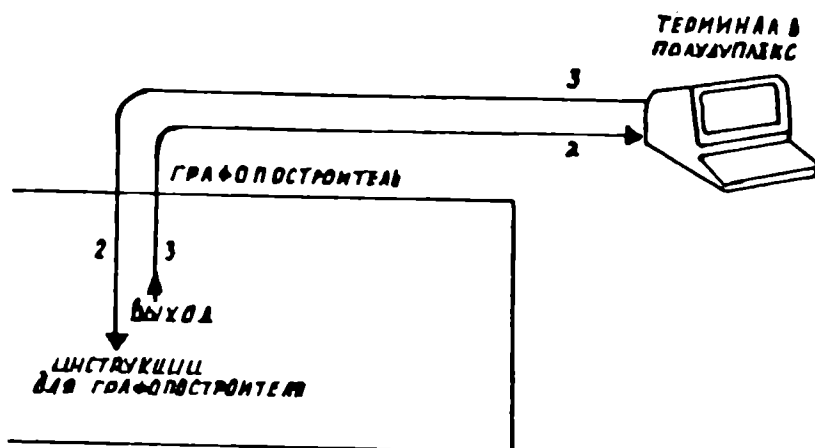
Графопостроитель можно связать непосредственно с терминалом, используя специально приспособленный потребителем кабель для связывания накрест линий 2 и 3. Так как в конфигурации не компьютера, то обычно терминал имеет какую-нибудь "интеллигентность". Если терминал и графопостроитель связать с помощью этого специального кабеля, терминал можно использовать для посылки инструкций графопостроителю. Ниже показана схема связи с терминалом и связывание на задней панели.



Способ работы

Переключатель S0 на задней панели должен быть в положении 0. Если он в положении 1, графопостроитель должен получить инструкцию для включения графопостроителя ESC (или ESC.Y) до ответа на другие инструкции с терминала. Терминал необходимо установить на полудуплекс для того, чтобы можно было видеть символы, посылаемые графопостроителю. Выход с графопостроителя будет выводиться на терминал.

Работа графопостроителя только с терминалом в состоянии программно включен показана на следующей фигуре.



СВЯЗЬ ИНТЕРФЕЙСА RS-232-C

Графопостроитель связывается с линиями интерфейса RS-232-C с помощью стандартного соединителя с 25 перьями, смонтированного на задней стороне графопостроителя. Графопостроитель может работать в трехпроводной конфигурации (передача, прием, заземление).

При работе с обменом непосредственной связи, линия "Терминал для данных готов" (перо 20 соединителя графопостроителя) используется для слежения пространства в буфере, свободного для вывода. Графопостроитель выводит данные после получения заявки.

Если Вы будете создавать сами оборудование для кабельной связи, соединитель должен быть с 25 перьями.

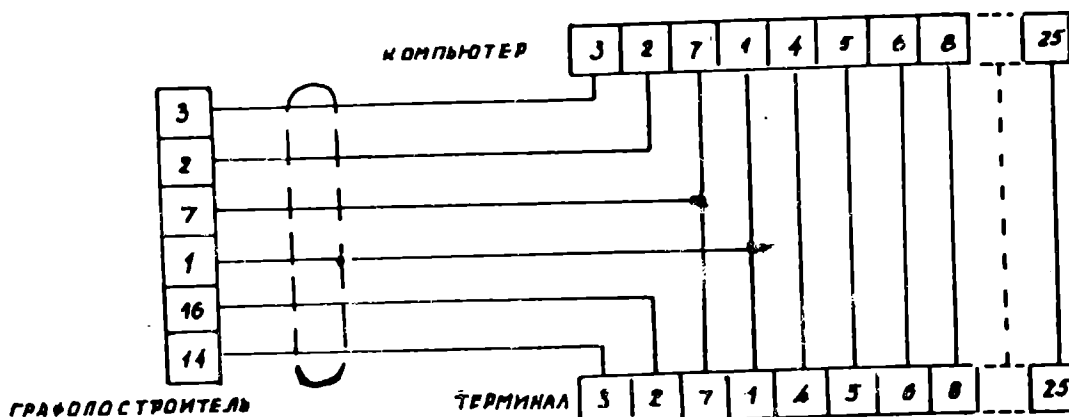
Расположение перьев на соединителе для трехпроводной конфигурации дано в следующей ниже таблице.

Перо №	RS-232-C	Функция / уровень сигнала
2	BA	Передача данных / высокий = "0" = +12V; низкий = "1" = -12V
3	BB	Прием данных / высокий = "0" = +3V до +25V; низкий = "1" = -3V до -25V
7	AB	Сигнальное заземление (общее возвращение)

Как дополнение к минимальным требованиям, к коммуникации должны быть связаны еще 10 линий так, как указано в следующей ниже таблице. Эти линии необходимы для осуществления коммуникации с полным дуплексом, промежуточной скорости передачи, режима обмена непосредственной связью и режима слежения. Все остальные перья будут без внутренней связи.

Перья 14 и 16 связаны в специальном кабеле для того, чтобы осуществить режим слежения. Схема этого кабеля показана ниже.

ПРИМЕЧАНИЕ : При использовании специального кабеля, непосредственный обмен нельзя использовать для предотвращения переполнения буфера, потому что перо 20 связывается между соединителями компьютера и терминала, а не с соединителем графопостроителя.



Перья 4, 5, 6 и 8 до 25 связаны непосредственно между соединителями компьютера и терминала.

Дополнительные перья соединителя

Перо №	RS-232-C	Функция / уровень сигнала
1	2	3
1	AA	Защитное заземление
4	CA	Заявка на передачу от графопостроителя / всегда высокий =ON=+12V
5	CB	Очистка для передачи / высокий=ON=+3V до +25V, низкий=OFF=-3V до -25V
6	CC	Набор готовых данных / высокий=ON=+3V до +25V, низкий=OFF=-3V до -25V
8	CF	Детектор принятого сигнала по линии / высокий=ON=+3V до +25V, низкий=OFF=-3V до -25V

1	2	3
17	DD	Вход для внешнего такта / высокий = ON = +3V до +25V, низкий = OFF = -3V до -25V
20	CD	Терминал данных готов для модема/высокий=ON=+12V, низкий=OFF=-12V
23	CH/CI	Селектор охвата сигнала данных/всегда высокий = ON = +12V
14*	SBA	Вторичная передача данных. Линия данных от графопостроителя до терминала.
16*	SBB	Вторичный прием данных. Линия данных от графопостроителя до терминала.

* Используется для установления режима слежения с помощью специального кабеля.

Предусмотрены два дополнительных режима : режим слежения включенных линий и режим слежения нанятых линий.

В режим слежения включенных линий прослеживаются СС и СВ. Если какая-нибудь из этих линий перейдет в низкое состояние, линия CD установит графопостроитель в низкое состояние, чтобы автоматически отключить канал от линии. Этот режим срабатывает после нажатия кнопки пера 5 на лицевой панели во время включения питания.

В режиме слежения нанятых линий прослеживаются СС, СВ и СF. Если какая-нибудь из этих линий перейдет в низкое состояние, линия CD будет установлена в низкое состояние графопостроителем, чтобы автоматически отключить канал от линии. Этот режим срабатывает после нажатия кнопки пера 6 на лицевой панели во время включения питания.

ПРИМЕЧАНИЕ : При использовании кабеля для подслушивания и включении одного из двух указанных выше режимов слежения, графопостроитель не может следить за другими сигнальными линиями, как СВ, СС, СF и DTR и ввод данных не возможен. Кроме того, при включенном режиме слежения включенных линий или режиме слежения нанятых линий, не возможно использовать обмен непосредственной связи.

СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ

Графопостроитель проектирован для работы в асинхронном режиме со скоростью пердачи 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800 и 9600 бодов, которая устанавливается переключателями. Кроме того, подача внешней синхронизации на перо 17 соединителя позволяет графопостроителю работать с любой промежуточной скоростью до 9600 бодов. Оба тактовых сигнала синхронизации - приема (RRC) и передачи (TRC) работают на одной и

той же скорости. Требования к синхронизирующему сигналу следующие :

1. Частота такта должна быть 16 раз требуемой скорости в бодах.
2. Скорость не должна превышать 9600 бодов.
3. Коэффициент заполнения синхронизирующих импульсов должен быть около 50%.
4. Синхронизирующий импульс должен быть с логическим ON от +2 до +25V и логическим OFF от -25V до +0.8V (входной импеданс 3.5 k Ω).
5. Необходимо использовать по возможности наиболее короткие линии, чтобы уменьшить шум отражения передающей линии.

СТОП-БИТЫ

Конфигурация графопостроителя позволяет автоматическую проверку или генерацию одного или двух стоп-битов в зависимости от положения переключателей графопостроителя для скорости передачи. Более подробная информация дана в руководстве по работе и связи.

ОШИБКИ ПРИ ПЕРЕДАЧАХ

Ошибки при передачах возникают тогда, когда коммуникация между компьютером и графопостроителем неполная или не соответствует требованиям одного из них.

Возможны следующие ошибки при передачах :

- ошибка в ограничении - графопостроитель не открывает действительный стоп-бит в конце каждого символа;
- ошибка в четности - графопостроитель не открывает ожидаемую четность (четная или нечетная);
- ошибка в перекрытии - одна инструкция графопостроителю записывается на другой инструкции;
- ошибка в переполнении буфера - графопостроитель принимает больше байтов данных, чем способен принять буфер.

При обнаружении графопостроителем ошибки в ограничении, четности или перекрытии, на лицевой панели загорается индикатор ERROR и устанавливается код ошибки 15. В самом общем смысле, это означает, что причина ошибки - аппаратная несовместимость в коммуникации (неправильно смонтированный мостик стоп-битов, неправильный выбор четности, несовместимые или неправильно выбранные скорости передачи и т.п.).

При обнаружении графопостроителем переполнении буфера, загорается индикатор ERROR на лицевой панели и устанавливается код ошибки 16. Последние данные, вызвавшие переполнение, стираются. Код ошибки 16 обычно означает, что протокол обмена установлен неправильно.

Индикатор ERROR остается включенным до тех пор, пока потребитель не пошлет графопостроителю запрос с помощью инструкции для вывода расширенной ошибки ESC.E и графопостроитель не ответит соответствующим кодом ошибки, или потребитель не выключит графопостроитель, или не будет задана инструкция для инициализации IN, или не будет выполнена инициализация с лицевой панели.

Полный список кодов ошибок указан в разделе, где объяснена инструкция ESC.E.
 ПРИМЕЧАНИЕ: Переполнение буфера может вызвать и HP-GL ошибку. В таком случае необходимо очистить индикатор ERROR, задав инструкцию IN или OE, или задав инициализацию с лицевой панели. Инструкция для вывода ошибки OE объяснена в Главе VII.

ОБМЕН ДАННЫХ

Графопостроитель использует 1024 байтовый буфер для синхронизации обработки данных со скоростью их получения. Наличие входного буфера требует такого обмена информации между компьютером и графопостроителем, чтобы данные не терялись или воспринимались неправильно. Это и есть предназначение обмена.

Графопостроитель может использовать один из четырех возможных методов обмена для предотвращения переполнения буфера и возникающей вследствие того потери данных. Подходящий метод определяется в зависимости от возможностей компьютерной системы и ее требований из следующих возможных методов:

1. обмен при непосредственной связи – используется физический провод – перо 20 кабеля RS-232-C для управления обменом. Этот метод можно использовать только тогда, когда компьютерная система может следить за пером 20 (DTR);
- обмен $X_{on}-X_{off}$ – обслуживается периферийным устройством. Его можно использовать, если компьютерная система следит за протоколом $X_{on}-X_{off}$ (управляющие символы передаются периферийным устройством компьютеру);
- обмен "запрос/подтверждение" – обслуживается компьютерной системой и интерфейсом. Этот обмен часто используется в системах и называется так потому, что для управления обменом можно использовать символы ENQ и ACK кода ASCII.
- программно контролируемый обмен – обслуживается приложным программистом. Его можно использовать в почти всех компьютерных системах, но он обязателен, когда невозможно использовать какой-либо из других методов обмена.

После выбора метода обмена графопостроитель можно программно инструктировать выполнять требования компьютерной системы, реализовать выбранный метод обмена и функционировать правильно в системно-зависимом коммуникационном окружении. Это можно выполнить, задавая некоторые переменные в инструкции для управления устройств, которые посылаются графопостроителю в начале каждой компьютерной серии или графич-

ческой программы. Переменные, которые можно задавать с десятичным значением желаемого символа для установления одного из четырех методов обмена, доступных графопостроителю, как следует :

- выходной пусковой символ – это последний символ, выведенный компьютером, когда он делает заявку на графическую периферию. Задание этого символа в инструкции говорит графопостроителю : "Не отвечай на мою заявку, пока не примешь этот пусковой символ." Символ этот чаще всего DC1 (десятичный эквивалент 17) или какой-нибудь другой непечатный символ ASCII, например LF или CR, или при использовании некоторых реализаций Бейсика, символ ? (десятичный эквивалент 63), который печатается;
- запаздывание для переключения – период времени, который графопостроитель будет стоять в ожидании после приема заявки компьютера и пускового символа (при его наличии), прежде чем ответить. Цель этого запаздывания – задержать передачу заявленных данных до тех пор, пока компьютер будет готов для их приема и обработки. Различные системы могут требовать запаздывания при переключении, или пускового символа, или обоих;
- выходной начальный символ – это односимвольный инициатор, посылаемый графопостроителем в начале ряда. Выходной начальный символ говорит компьютеру : "Этим начинается моя передача." Некоторые компьютеры, требующие выходного символа, ждут символа "начало текста" STX (десятичный эквивалент 2) в качестве выходного начального символа;
- выходной терминатор – это односимвольный или двухсимвольный терминатор, который компьютер требует с графопостроителя в конце каждого ответа на заявку данных. Выходной терминатор говорит компьютеру : "Этим заканчивается моя передача." Большинство компьютеров воспринимают в качестве выходного терминатора символ возвращения каретки CR (десятичный эквивалент 13);
- терминатор эхо – эхо обычно используется в системах с полным дуплексом. Использование параметра терминатора эхо в инструкции для управления устройством говорит графопостроителю, что компьютер будет повторять как эхо все ответы, и что эти повторенные ответы надо игнорировать (буфер данных графопостроителя должен быть закрытым), пока не будет получен символ терминатор эхо. По принятию символа терминатор эхо, графопостроитель снова открывает свой буфер данных, чтобы принять данные график от компьютера. Компьютеры часто используют в качестве терминатора эхо символ новый ряд LF (десятичный эквивалент 10). Если компьютер не будет повторять как эхо все ответы периферийного устройства, то эта переменная должна быть равна нулю или должна отсутствовать;

межсимвольное запаздывание – некоторые компьютеры не в состоянии обрабатывать данные с той скоростью, с которой их посылает графопостроитель из-за ограничений в буферировании. Это можно компенсировать задерживанием каждой передачи графопостроителя на время, заданное переменной межсимвольного запаздывания. Это запаздывание прибавляется к запаздыванию для переключения (при заданном таком) до посылки первого символа графопостроителем и, кроме того, вставляется между всеми следующими символами ряда, посылаемого компьютеру;

вопросительный символ – в некоторых системах компьютер посылает вопросительный символ, с помощью которого спрашивает графопостроителя, есть ли места для блока данных, и этим начинает процесс обмена. Если необходимо установить режим обмена $X_{On}-X_{Off}$, необходимо использовать NULL (десятичный эквивалент 0) в роли вопросительного символа. При режиме "запрос/подтверждение" необходимо использовать символ ENQ (десятичный эквивалент 5), или другой символ, за исключением NULL;

ряд немедленного ответа – некоторые системные окружения требуют немедленного ответа графопостроителя, подтверждающего запрос компьютера. Системы этого типа включают компьютер, который посылает данные графопостроителю после определенного интервала времени, но до приема сигнала для продолжения от графопостроителя. При полном буфере графопостроителя и продолжении подачи данных компьютером, буфер переполнится. Ряд немедленного ответа предотвращает эту передачу данных до полной готовности графопостроителя. Этот ряд посылается графопостроителем сразу же после приема символа запроса и говорит компьютеру: "Жди, я здесь и проверяю свое буферное пространство". Символ DC3 (десятичный эквивалент 19) часто требуется компьютерами в роли немедленного ответа;

ряд подтверждения – он задает символ или символы, которые графопостроитель будет посылать компьютеру, когда в буфере графопостроителя есть место для нового блока данных. Символ ACK (десятичный эквивалент 6) часто требуется компьютерами в роли ряда подтверждения;

размер блока данных – максимальный размер блока данных, который компьютер будет посылать графопостроителю;

управление линией "Терминал для данных готов" (CD) – эта переменная устанавливает конфигурацию управляющей линии "Терминал для данных готов" (перо 20) для включения и выключения режима непосредственного рукожатия (протокола обмена). Перо 20 должно быть на +12V, если непосредственный обмен выключен;

- пороговый уровень X_{off} - в режиме обмена $X_{on}-X_{off}$ он определяет, сколько пустых байтов осталось в буфере тогда, когда графопостроитель посылает пусковой символ X_{off} компьютеру, сообщая ему прекратить посылку данных;
 - пусковой символ X_{off} - задает ряд символов, которым будет пользоваться графопостроитель для того, чтобы сообщить компьютеру временно прекратить посылку данных до обработки графопостроителем тех данных, которых он уже получил. Символ DC3 (десятичный эквивалент 19) обычно исползуется в роли пускового символа X_{off} .
 - пусковой символ X_{on} - задает ряд символов, который будет использоваться графопостроителем для того, чтобы сообщить компьютеру, что в буфере есть достаточно свободного места и что можно восстановить посылку данных. Символ DC1 (десятичный эквивалент 17) обычно исползуется в роли пускового символа.
- В дальнейшем обсуждении четырех методов обмена рассматриваются переменные и инструкции, устанавливающие их значения.

Программная проверка

Программная проверка - это неавтоматический метод обмена, при котором программа потребителя периодически запрашивает графопостроитель, какому количеству символов равно свободное место в буфере. Если графопостроитель ответит, что свободное место больше следующего блока данных, он посылается программой графопостроителю. Этот метод неэффективен для окружения, которое работает в режиме разделения времени.

Преимущество программной проверки в том, что она независима от хардуера и возможностей операционной системы, необходимых для реализации других методов обмена, следовательно, она обычно делает программы переносимыми между различными компьютерными системами. Недостатки этого метода обмена в том, что он отнимает много машинного времени.

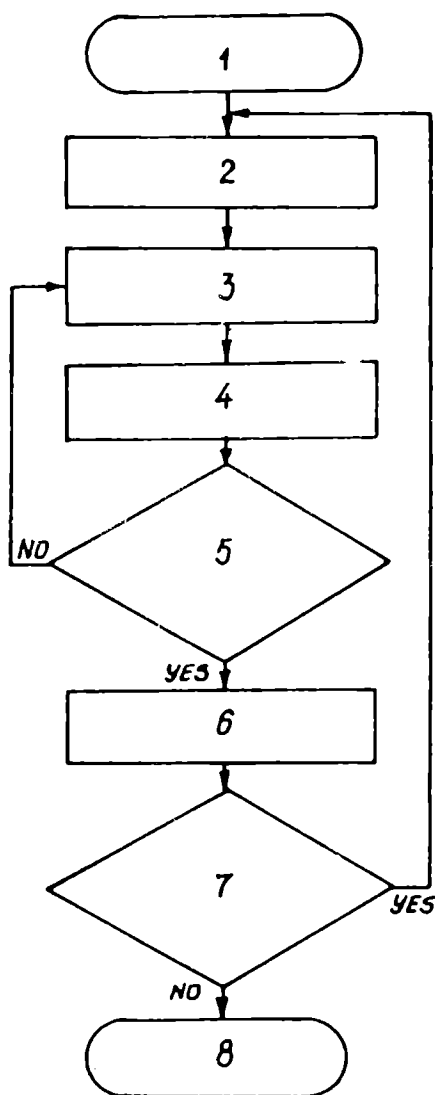
Для выполнения требований компьютерной системы, с помощью соответствующих инструкций можно задать следующие переменные для обмена через программную проверку:

- запаздывание для переключения (инструкция ESC.M);
- терминатор эхо (инструкция ESC.M);
- выходной пусковой символ (инструкция ESC.M);
- выходной начальный символ (инструкция ESC.M);
- выходной терминатор (инструкция ESC.M);
- межсимвольное запаздывание (инструкция ESC.N).

Блок-схема на следующей странице иллюстрирует функциональные элементы одного типичного обмена с программной проверкой в программе потребителя.

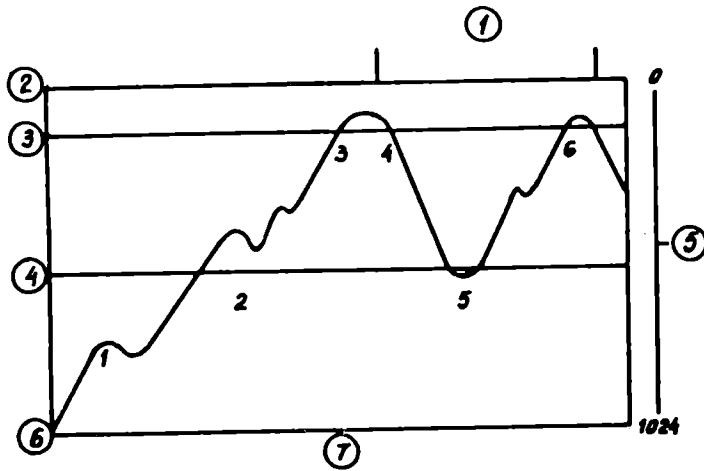
Текст к блок-схеме :

- 1 - начало;
- 2 - подготовка блока данных для отправки графопостроителю;
- 3 - отправка инструкции для вывода буфера ESC.B графопостроителю;
- 4 - прием ответа на ESC.B и ввод данных о размере буфера в программу;
- 5 - проверка, есть ли места для отправки всего блока данных;
- 6 - отправка блока данных графопостроителю;
- 7 - проверка, есть ли другие данные для графопостроителя;
- 8 - конец.



Обмен $X_{On}-X_{Off}$

При этом методе обмена графопостроитель управляет последовательностью обмена данных и говорит компьютеру, когда есть место для данных в буфере и когда необходимо прекратить их посылку. Для предотвращения переполнения буфера, графопостроитель использует пороговые индикаторы буфера (пусковые символы X_{On} и X_{Off}).



- 1 - набрасывание (зависит от времени, необходимого для реакции пускового символа X_{Off});
- 2 - буфер заполнен;
- 3 - пороговый уровень X_{Off} (посылка пускового символа X_{Off});
- 4 - пороговый уровень X_{On} (посылка пускового символа X_{On});
- 5 - общее буферное пространство;
- 6 - пустой (свободный) буфер;
- 7 - время.

При посылке данных компьютером графопостроителю, они сохраняются в буфере и одновременно с этим воздействуют на графопостроитель. На фигуре указан способ работы обмена $X_{On}-X_{Off}$, где числа обозначают следующее :

1. Данные входят в буфер быстрее, чем действует графопостроитель и начинается наполнение буфера.
2. Графопостроитель начинает обрабатывать входные данные быстрее, чем их посылает компьютер, и буфер начинает освобождаться.
3. Данные посылаются в буфер быстрее, чем их обрабатывает графопостроитель. Количество накопленных данных достигает уровня X_{Off} и в то же самый момент графопостроитель посылает пусковой символ X_{Off} , который останавливает посылку данных компьютером.

4. Из-за запаздывания между посылкой пускового символа X_{Off} и реакцией компьютера возможно получение некоторого набрасывания. Поэтому пороговый уровень необходимо задавать не менее размера блока или максимального числа байтов, посланных инструкцией о выводе, чтобы оставить место для набрасывания.
5. После посылки пускового символа X_{On} и снижения количества сохраненных в памяти байтов до порогового уровня X_{On} , графопостроитель посылает пусковой символ X_{On} для того, чтобы сообщить компьютеру, что можно продолжить посылку данных. Пороговый уровень X_{Off} автоматически устанавливается на 512 байта. Если пороговый уровень X_{Off} больше 512 байта, пороговый уровень X_{On} устанавливается так, чтобы посылать символ X_{On} тогда, когда в буфере графопостроителя есть на один байт больше свободной памяти, чем требует пороговый уровень X_{Off} .
6. Посылка данных продолжается до тех пор, пока не будут посланы все данные, или их набрасывание в буфере не перейдет уровень X_{Off} снова.

С помощью соответствующих инструкций можно задавать следующие условия для удовлетворения требований компьютерной системы в режиме обмена $X_{On}-X_{Off}$:

- пороговый уровень X_{Off} (инструкция ESC.I);
- пусковой символ X_{On} (инструкция ESC.I);
- пусковой символ X_{Off} (инструкция ESC.N);
- межсимвольное запаздывание (инструкция ESC.N).

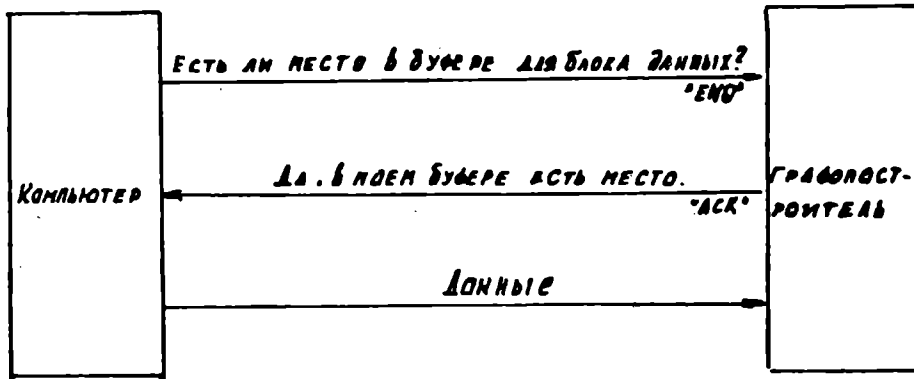
Символ запроса (инструкция ESC.I) должен быть или по умолчанию, или быть заданным нулевым.

Обмен "запрос/подтверждение"

При этом обмене операционная система или приложенная программа начинает процесс обмена данных с запроса графопостроителя о наличии пространства в буфере. Формат обмена зависит от требований компьютера. Соответствующими инструкциями можно задать следующие условия о режиме обмена "запрос/подтверждение" :

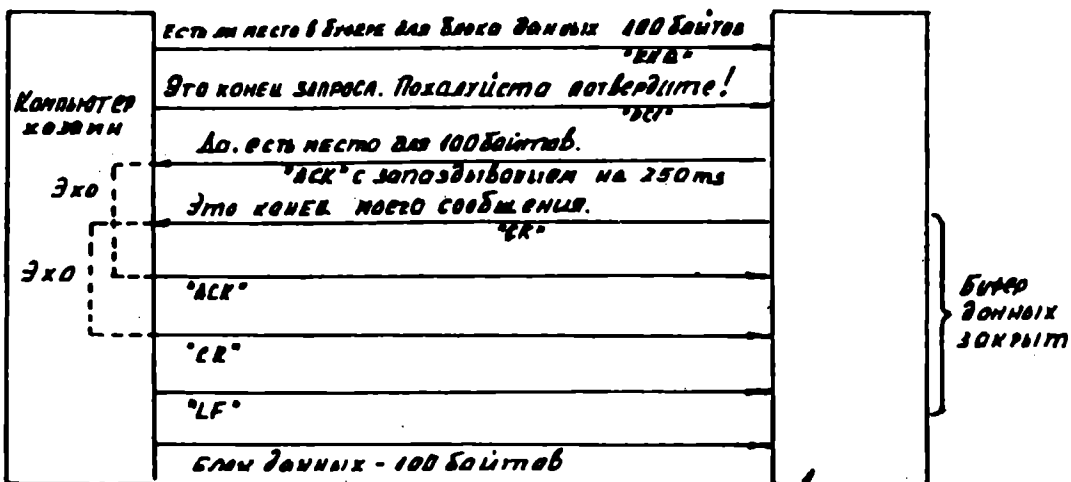
- запаздывание для переключения (инструкция ESC.M);
- выходной пусковой символ (инструкция ESC.M);
- терминатор эхо (инструкция ESC.M);
- выходной начальный символ (инструкция ESC.M);
- выходной терминатор (инструкция ESC.M);
- межсимвольное запаздывание (инструкция ESC.N);
- ряд немедленного ответа (инструкция ESC.N);
- размер блока данных (инструкция ESC.I или ESC.H);
- вопросительный символ (инструкция ESC.I или ESC.H);
- ряд подтверждения (инструкция ESC.I или ESC.H).

В самом простом виде обмен данных выглядит так :



В более сложном виде коммуникация будет выглядеть как в следующем примере, где обе инструкции ESC.M250;17;10;13; и ESC.H100;5;6; определяют переменные следующим образом :

- время для переключения = 250 ms;
- выходной пусковой символ = символ DC1 в ASCII (десятичный эквивалент 17);
- терминатор эхо = символ LF в ASCII (десятичный эквивалент 10);
- выходной терминатор = символ CR в ASCII (десятичный эквивалент 13);
- размер блока данных = 100 байтов;
- вопросительный символ = символ ENQ в ASCII (десятичный эквивалент 5);
- ряд подтверждения = символ ACK в ASCII (десятичный эквивалент 6).



Непосредственный обмен

Непосредственный обмен выполняется аппаратно, а не программно. Графопостроитель управляет последовательностью обмена данных, устанавливая напряжение на пере 20 соединителя (линия CD) к компьютеру, чтобы сигнализировать ему, когда послать другой блок данных. Если в буфере графопостроителя есть достаточное место для записи нового блока данных, графопостроитель устанавливает линию CD в высокое состояние. Если достаточного места нет, линия будет в низком состоянии. Следя за этой линией, компьютер знает, когда можно безопасно послать новый блок данных графопостроителю.

Режим непосредственного обмена устанавливается при включении питания или посредством установления линии CD с помощью инструкции ESC.@.

РЕЖИМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Существуют две возможности передачи данных с помощью интерфейса RS-232-C : нормальный режим и режим блока.

Нормальный режим

В нормальном режиме все инструкции HP-GL устанавливаются в буфере для выполнения, где они проверяются и выполняются по порядку. Инструкции, начинающие с ESC (ESC.E, ESC.B, ESC.M и т.д.) не устанавливаются в буфере, а выполняются сразу.

Режим блока

В режиме блока все принятые символы устанавливаются в промежуточном буфере, за исключением инструкций, начинающихся с ESC и символов управления обменом. Инструкции, начинающие с ESC, и при этом режиме выполняются сразу.

Размер одного блока переменный и не определяется явно. Новый блок начинается после принятия инструкции ESC.E. Каждый блок инструкций заканчивается приемом другой инструкции ESC.E, которая выводит текущее состояние ошибки RS-232-C. Более подробная информация дана в описании инструкции ESC.E.

Режим блока не влияет на использованный тип обмена и на определенные параметры обмена. Число символов в промежуточном буфере, плюс число символов для выполнения, не должно превышать 1024.

Режим блока устанавливается через бит 4 во втором параметре инструкции ESC.@. Этот бит устанавливается на 1 для режима блока и на 0 для нормального режима. Более подробная информация дана в объяснении инструкции ESC.@. Используйте режим блока для обнаружения ошибок в передачах, принятых графопостроителем. Это позволяет снова передать правильный блок данных и предотвратить ошибки на чертеже.

При включении питания графопостроителя устанавливается нормальный режим. При

включении режима блока все символы в буфере устанавливаются в буфере для выполнения. При отключении режима блока, состояние промежуточного буфера остается неопределенным. До выключения режима блока необходимо послать инструкцию ESC.EЭ чтобы очистить промежуточный буфер.

ПРИМЕЧАНИЕ : Использование инструкции ESC.L в режиме блока не рекомендуется, так как это может расстроить коммуникацию. Если будете использовать инструкцию ESC.I в режиме блока, используйте ее непосредственно после инструкции ESC.E. Необходимо послать инструкцию ESC.E, прочитать ответ, послать инструкцию ESC.L, прочитать ответ и после этого посылать остальные инструкции HP-GL.

ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ В RS-232-C

Инструкции для управления устройством устанавливают протокол обмена, который будет использоваться графопостроителем. Все коммуникации выполняются согласно протоколу, установленному этими инструкциями. Инструкции имеют два предназначения: управлять методом обмена данных между графопостроителем и компьютером (входно-выходные операции) и предоставить возможность компьютеру посылать запросы графопостроителю и получать от него информацию. Имя каждой инструкции указывает на ее предназначение : если первое слово в ее имени "вывод", компьютер требует ответа от графопостроителя. В противоположном случае инструкция относится к входно-выходным функциям. Слово "установление" в имени инструкции указывает на условия, в которых необходимо осуществить следующий вход-выход.

Графопостроитель реагирует на инструкции для управления устройством сразу же по их получению. Он не сохраняет их в буфере данных.

Синтаксис инструкций для управления устройством

Инструкции для управления устройством представляют собой последовательность из трех символов, начиная с "ESC" и ".", а вслед за ними - один из следующих символов : @, B, E, H, I, J, K, L, M, N, O, P,), (, Y или Z.

В обсуждении инструкций в этой Главе используются следующие синтаксические конвенции :

- [] Квадратные (средние) скобки означают, что все параметры, находящиеся между ними, необязательны.
- () Круглые скобки означают, что каждый отдельный параметр между ними обязателен.
- ; Точка с запятой следует за параметрами и разграничивает их. Если есть точка с запятой без параметра, то параметр имеет значение по умолчанию.

Двоеточие указывает конец инструкции, у которой могут быть параметры; его можно использовать после каждого действительного числа параметров. Каждый неуказанный параметр принимает значение по умолчанию.

ESC Этот символ обозначает десятичное значение параметра. Например, символы 10 будут обозначать десятичное значение 10; символы 13 будут обозначать десятичное значение 13.

<ASC> Этот символ задает десятичный эквивалент символа в коде ASCII (см. эквиваленты символов ASCII в Приложении С). В этом случае, символы 10 – это символ в ASCII "новый ряд", а символы 13 – символ в ASCII "возвращение каретки" (CR).

... Задает несколько необязательных параметров. После каждого параметра должен быть ограничитель (;) или терминатор (:).

TERM Если нет изменений инструкции ESC.M, все выходные сообщения RS-232-C включают как терминатор CR.

Значения по умолчанию
Пропущенные параметры

Каждый параметр можно пропустить или, если параметр необходим, установить его значение по умолчанию, пропуская параметр и оставляя только ограничитель (;). Все параметры можно пропустить и таким образом установить их значения по умолчанию, а после инструкции – написать двоеточие (:).

ESC Обозначает символ ESCAPE, который в большинстве компьютеров передается через нажатие на одну клавишу на клавиатуре.

ПРИМЕЧАНИЕ : Между тремя символами команды, например ESC.O, и первым параметром не должно быть разделителя (;).

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ, ESC.(или ESC.Y

Описание

Инструкция для включения графопостроителя устанавливает графопостроитель с включенным питанием в режим он-лайн, программно включен так, чтобы он мог принимать поступающие от компьютера данные и воспринимать их как инструкции для работы графопостроителя.

Употребление

Эта инструкция используется, когда переключатель So на задней панели установлен на 1, чтобы подготовить графопостроитель к приему инструкций. Ее необходимо посылать в начале каждой чертежной программы, или тогда, когда потребитель желает продолжить черчение после выключения графопостроителя инструкцией ESC.) или ESC.Z ИЛИ СИГНАЛОМ "перерыв".

Синтаксис

ESC.(

или

ESC.Y

Объяснение

Эта инструкция игнорируется, когда переключатель So на задней панели установлен на \emptyset , так как включение питания графопостроителя при таком положении переключателя автоматически устанавливает графопостроитель в режим программно включен.

Начиная со следующего после этой инструкции символа, графопостроитель будет воспринимать все символы как инструкции для графопостроителя. Если графопостроитель уже установлен в режим программно включен, эта инструкция игнорируется.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ, ESC.) или ESC.Z

Описание

Инструкция для отключения графопостроителя выводит графопостроителя из режима он-лайн, программно включен для того, чтобы он не принимал и не обрабатывал поступающие данные до получения следующей инструкции для включения графопостроителя.

Употребление

Эта инструкция используется для деактивизирования графопостроителя. Она используется в конце графической программы, или в некоторых обстоятельствах, когда необходимо обеспечить переход данных через графопостроитель к терминалу.

Синтаксис

ESC.)

или

ESC.Z

Объяснение

Эта инструкция игнорируется при положении переключателя So на задней панели \emptyset . При этом положении переключателя графопостроитель нельзя отключить программно.

Начиная со следующего после этой инструкции символа, графопостроитель находится в пассивном состоянии и остается в нем до получения следующей инструкции для включения графопостроителя.

Все инструкции HP-GL, оставшиеся в буфере после приема инструкции для отключения графопостроителя, выполняются, но графопостроитель не принимает дальнейших инструкций до подачи новой инструкции для его включения.

ПРИМЕЧАНИЕ : Сигнал "перерыв", полученный от терминала, имеет такой же эффект, как и инструкция для отключения графопостроителя.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИИ ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ, ESC.@

Описание

Инструкция для установления конфигурации графопостроителя устанавливает эффективный максимальный размер буфера и задает параметры, необходимые для режима непосредственного обмена или режима монитор, и для установления режима передачи данных.

Употребление

Инструкция используется для установления эффективного максимального размера буфера, для включения или отключения непосредственного обмена или режима слежения и для установления режима передачи данных.

Синтаксис

ESC.@ [(`<DEC>`);(`<DEC>`)]:

По умолчанию

ESC.@ : Устанавливает размер буфера по умолчанию (1024 символов), включает непосредственный обмен, отключает режим слежения и не изменяет режим передачи данных.

Объяснение

Описание параметров инструкции следует ниже :

- `<DEC>` Первый параметр необязателен; он задает эффективный максимальный размер буфера. Охват параметра – от 0 до 9999. Все стоимости, более 1024 воспринимаются как равными 1024. Перед вторым параметром должна быть точка с запятой.
- `<DEC>` Используются только биты 0, 2, 3 и 4. Бит 0 во втором параметре устанавливает непосредственный обмен с управлением линией CD "Терминал для данных готов". Бит 2 устанавливает тип режима слежения. Бит 3, установленный на 0, отключает режим слежения, а установленный на 1, включает режим слежения, заданного битом 2. Режим блока включается при установлении бита 4 второго параметра на 1, а его установление на 0 включает нормальный режим. Более подробная информация дана в обсуждении режима блока в настоящей Главе. Если второй параметр не будет задан, режим передачи данных остается неизменным. Функции битов второго параметра описаны в следующей ниже таблице :

Бит №	Логическое состояние	О П И С А Н И Е
0	0	Устанавливает и поддерживает линию в высоком состоянии (отключает непосредственный обмен).
	1	Включает режим непосредственного обмена*.
1	X	Игнорируется.
2	0	Устанавливает режим слежения 0 (все байты выводятся на терминал после обработки в буфере).
	1	Устанавливает режим слежения 1 (все байты выводятся сразу после их получения).
3	0	Отключает режим слежения.
	1	Включает режим слежения, установленный битом 2.
4	0	Включает нормальный режим.
	1	Включает режим блока.

* После включения непосредственного обмена, линия DTR становится флагом "буфер доступен". Линия устанавливается в высоком состоянии, когда свободное место в буфере больше или равно размеру текущего блока, и в низком состоянии, когда свободное место в буфере меньше текущего блока. Это размер по умолчанию равен 80 байтам, если не задан другой его размер инструкциями ESC.H или ESC.I.

Пример

ESC.@;13: задает режим слежения 1, в котором все байты выводятся на экран терминала сразу после их приема графопостроителем.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА ПРОСТРАНСТВА В БУФЕРЕ, ESC.V

Описание

Инструкция для вывода пространства в буфере выводит наличное свободное пространство в буфере графопостроителя.

Употребление

Эта инструкция используется при обмене с программной проверкой и спрашивает графопостроитель о свободном пространстве в его буфере.

Синтаксис

ESC.V

Объяснение

Параметры не используются.

Ответ

<DEC> Ответ графопостроителя – это десятичное число в охвате от 0 до 1024, которое показывает число свободных в данном моменте байтов в его буфере для записи посланных компьютером инструкций.

TERM За этим числом следует выходной терминатор, который по умолчанию будет CR или устанавливается инструкцией ESC.M.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА РАСШИРЕННОЙ ОШИБКИ, ESC.EОписание

Инструкция для вывода расширенной ошибки выводит одно число, которое указывает входно-выходную ошибку RS-232-C и отключает индикатор на лицевой панели, если нет ошибки в инструкции HP-GL.

Употребление

Инструкция используется для определения входно-выходной ошибки RS-232-C, если такая есть.

Синтаксис

ESC.E

Объяснение

Параметры не используются.

Ответ

<DEC> Ответ графопостроителя будет десятичным числом, или 0, или в охвате от 10 до 16, а вслед за ним будет выходной терминатор. Смысл ответа определяется по следующей таблице :

Ошибка №	ЗНАЧЕНИЕ
1	2
0	Нет входно-выходной ошибки.
10	Получена инструкция для вывода во время выполнения другой инструкции для вывода. Нормальное выполнение первой инструкции продолжается, ошибка игнорируется.
11	Принят недействительный байт после первых двух символов ESC. в инструкции для управления устройством.
12	Принят недействительный байт во время обработки инструкции для управления устройством. Параметр, содержащий недействительный байт, как и все следующие параметры, принимают значения по умолчанию.
13	Параметр вне охвата.

1	2
14	Принято слишком много параметров. Лишние параметры игнорируются; обработка инструкций заканчивается при двоеточии (нормальный конец) или при первом байте следующей инструкции (ненормальный конец).
15	Обнаружена ошибка в четности или перекрытии.
16	Переполнение входного буфера, в результате чего один или больше байтов потеряны и вероятно возникнет ошибка в HP-GL.

ПРИМЕЧАНИЕ : Прием чего-то другого, кроме другого параметра, точки с запятой или двоеточия, приведет к ошибке 12, которая появится вместо ошибки 14.

TERM Терминатором по умолчанию будет возвращение каретки, если не будет задан другой терминатор с помощью инструкции ESC.M.

Чтобы выполнить проверку на наличие ошибки при передаче блока данных, сначала надо ввести режим блока, устанавливая на 1 бит 4 второго параметра инструкции ESC.@ (десятичный эквивалент 16). Этим начинается посылка блока данных и после каждого следует инструкция ESC.E.

В режиме блока возможны два типа ответов на инструкцию ESC.E. Ответ 0 обозначает, что в последней инструкции ESC.E не было ошибок при передаче. В таком случае блок инструкций HP-GL передается исполнительному буферу и инструкции выполняются подряд. Если ответ инструкции ESC.E будет числом в охвате от 10 до 16, то после последней инструкции ESC.E была ошибка в передаче. В таком случае блок инструкций HP-GL не принимается и контроллер должен передать блок снова.

Проверка блока проиллюстрирована на следующей диаграмме :

Компьютер	Графопостроитель	Комментарии
E S.E →	← 0<TERM>	Есть ли входно-выходные ошибки ? Нет ошибок. В этой точке графопостроитель посылает принятый до этого блок в исполнительный буфер.
Блок данных A →		Допустим, что один из байтов поврежден (ошибка в четности).
ESC.E →	← 15<TERM>	Есть ли входно-выходные ошибки ? Ошибка в четности или перекрытии. В этой точке графопостроитель отбрасывает (не принимает) блок.
Блок данных A →		Блок передается снова.

1	2	3
ESC.E →		Есть ли входно-выходные ошибки ?
	← 0<TERM>	Ошибок нет. Графопостроитель посылает блок в исполнительный буфер.
Блок данных В →		Передача блока данных. Допустим, что потерян байт управления обменом и получается переполнение буфера.
ESC.E →		Есть ли входно-выходные ошибки ?
	← 16 <TERM>	Переполнение буфера. Блок отбрасывается.
Блок данных В →		Блок передается снова.
ESC.E →		Есть ли входно-выходные ошибки ?
	← 0<TERM>	Ошибок нет. блок передается в исполнительный буфер.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ РЕЖИМА ОБМЕНА 1, ESC.H

Описание

Инструкцию для установления режима обмена 1 можно использовать с обменом "запрос/подтверждение" или с обменом $X_{On}-X_{Off}$ для установления формата коммуникации графопостроителя.

Употребление

Эта инструкция устанавливает размер блока данных, символ запроса и ряд подтверждения, когда компьютер требует использования набора параметров инструкции ESC.M в ответ на символ запроса или на символ X_{On} .

Синтаксис

ESC.H [($\langle DEC \rangle$);($\langle ASC \rangle$);($\langle ASC \rangle$);... $\langle ASC \rangle$]:

По умолчанию

ESC.H: См. ESC.I по умолчанию.

Объяснение

Инструкции ESC.H и ESC.I взаимно исключаются. Описание параметров одно и то же для обеих инструкций. Смотрите описание инструкции ESC.I.

Режим обмена 1, устанавливаемый этой инструкцией, использует явные и неявные параметры инструкций ESC.M и ESC., когда отвечает на запрос пускового символа X_{On} .

Параметры, которые используются в режиме обмена 1, в режиме обмена 2 и выходные параметры даны в следующей ниже таблице. Выберите режим и используйте режим обмена 1 (ESC.H) или 2 (ESC.I) в зависимости от требований Вашей системы.

Использование параметров при коммуникации графопостроитель - компьютер

Параметр	С протоколом обмена		С инструкциями о выходе графопостроителя
	В режиме 1	В режиме 2	
Запаздывание для переключения	да	да	да
Выходной пусковой символ	да	нет	да
Терминатор эхо	да	нет	да
Выходной терминатор	да	нет	да
Выходной инициатор*	нет	нет	да
Межсимвольное запаздывание	да	да	да

* Если в ответ на символ запроса требуется выходной терминатор, то его необходимо задать как первый символ ряда подтверждения и/или ряда немедленного ответа, в зависимости от системы.

Примеры

См. ESC.I и ESC.N.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ РЕЖИМА ОБМЕНА 2, ESC.I

Описание

Инструкцию для установления режима обмена 2 можно использовать с обменом "запрос/потверждение" или $X_{on}-X_{off}$ для установления параметров формата коммуникации графопостроителя.

Употребление

Эта инструкция устанавливает размер блока данных, символ запроса и ряд потверждения при обмене "запрос/потверждение", когда компьютер ждет только запаздывания для переключения, а не других параметров, установленных инструкцией ESC.M, которое должно быть включено в ответ на символ запроса. Она устанавливает пороговый уровень X_{off} и пусковой символ X_{on} при обмене типа $X_{on}-X_{off}$.

Синтаксис

ESC.I [($\langle DEC \rangle$);($\langle ASC \rangle$);($\langle ASC \rangle$);...($\langle ASC \rangle$)]:

По умолчанию

ESC.I: (или ESC.H) - Не включается ни обмен "запрос/потверждение", ни $X_{on}-X_{off}$. Размер блока 80 байтов и нет ни символа запроса, ни ряда потверждения. Если компьютер посылает ENQ всегда, когда готов послать данные графопостроителю, графопостроитель автоматически ответит ACK по получению запроса ENQ. Этот "фиктивный обмен" не зависит от пространства в буфере и не предохраняет его от переполнения.

Объяснение

Обе инструкции ESC.I и ESC.H не исключаются взаимно. В режиме обмена 2 единственный параметр инструкции ESC.M, используемый в ответ на запрос, или пусковой

символ X_{on} являются запаздыванием для переключения. Смотрите таблицу в описании инструкции ESC.H, чтобы увидеть, какие параметры используются в различных выходных ситуациях графопостроителя. Выберите Ваш режим, используя одну из этих двух инструкций, в зависимости от требований Вашей системы.

Параметры обеих этих инструкций одни и те же, и описаны ниже; сначала они воспринимаются при обмене "запрос/подтверждение", а после этого – при обмене X_{on} - X_{off} .

Для обмена типа "запрос/подтверждение"

- <DEC> Первый параметр задает размер блока : он в охвате от 0 до 9999. Параметр, равный или больше 1024, принимается за 1024. Размер блока по умолчанию, устанавливаемый при пропуске параметра – 80 байтов.
- <ASC> Этот параметр задает символ запроса. Параметр может быть десятичным эквивалентом каждого символа из ASCII в охвате от 0 до 127. При пропуске параметра, он воспринимается по умолчанию как 0 (символ NULL) и обмен "запрос/подтверждение" выключается. Каждое заданное значение, различное от 0, включает "запрос/подтверждение". Обычно используется символ запроса ENQ (десятичный эквивалент 5).
- <ASC>...<ASC> Это список от 1 до 10 параметров, разделенных точками с запятыми, которые задают ряд подтверждения. Действительными являются десятичные эквиваленты ASCII-кодов от 0 до 127. Значение 0 не передается и заканчивает ряд. Обычно используется значение 6 (символ подтверждения ACK). При пропуске параметра, принимается его значение по умолчанию и символы не посылаются.

Для обмена типа X_{on} - X_{off}

- <DEC> Первый посланный параметр устанавливает пороговый уровень X_{off} , который определяет число свободных байтов, остающихся в буфере, при которых необходимо послать символ X_{off} . Практический охват – от 10 до 1023. При задании параметра больше 512 (половина размера буфера), пороговый уровень изменится (относительно автоматически установленному значению, которое равно половине размера буфера) так, что символ X_{on} будет посылаться тогда, когда имеется на один байт больше, чем пороговый уровень X_{off} .
- <ASC> Этот параметр необходимо пропустить и ввести только точку с запятой или значение 0 и вслед за ним точку с запятой. Чтобы включить обмен X_{on} - X_{off} , необходимо задать следующий параметр, который определяет пусковой символ X_{on} .
- <ASC>...<ASC> Это список параметров от 1 до 10, разделенных точками с запятыми, который задает пусковые символы X_{on} . Действительными являются все десятичные эквиваленты символов ASCII от 0 до 127. Значение 0 не передается и заканчивает ряд.

Примеры

Смотри инструкцию ESC.N.

Для обмена "запрос/подтверждение"

ESC.H132;19;20;7: установит блок 132 байта, символ DC3 будет символом запроса, а оба символа DC4 и BEII будут рядом подтверждения. Так как инструкция ESC.H устанавливает режим обмена 1, когда высылается ряд ответа DC4 BEII, используются только что определенные инициатор выхода, выходной терминатор, выходной пусковой символ и терминатор эхо, как и запаздывание для переключения и межсимвольное запаздывание.

ESC.I;5;6: устанавливает размер блока на значение по умолчанию 80 байтов, символа ENQ как символ запроса и символ ACK как ряд подтверждения. При посылке ответа используются только запаздывание для переключения, межсимвольное запаздывание и ряд немедленного ответа, если такой есть. Перед ним нет никакого выходного инициатора, даже если он определен, и за ним не следует выходной терминатор.

Для обмена X_{on}-X_{off}

ESC.I81;;17: установит пороговый уровень X_{off} на 81 (символ X_{off} будет выслан, когда в буфере графопостроителя останутся 81 свободных байтов) и установит пусковой символ X_{on} на DC1. Второй параметр будет по умолчанию согласно требованиям этого обмена. Пусковой символ X_{off} необходимо установить инструкцией ESC.N.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ПРЕКРАЩЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ, ESC.J

Описание

Инструкция для прекращения управления устройством прекращает любую инструкцию для управления устройством, которая частично декодирована или выполнена.

Употребление

Инструкцию можно использовать в инициализирующей последовательности, когда впервые обращаетесь к графопостроителю.

Синтаксис

ESC.J

Объяснение

Эта инструкция прекращает действие любой инструкции для управления устройством, которая частично декодирована или выполнена. Незаданные параметры прекращенных инструкций принимаются по умолчанию. Все частично посланные выходные заявки HP-GL или инструкции для управления устройством немедленно прекращаются включительно выходные ответы и параметры управления обменом, Промежуточные выходные операции, как запаздывание для переключения и терминатор эхо, прекращаются и разрешается ввод в буфер. Параметры обмена и выходного режима остаются такими, какими были заданы.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ПРЕКРАЩЕНИЯ ГРАФИКИ, ESC.K

Описание

Эта инструкция прекращает любую частично декодированную инструкцию HP-GL и отменяет инструкции в буфере.

Употребление

Эту инструкцию можно использовать как часть инициализирующей последовательности, когда начинается новая программа, или для прекращения выполнения инструкций HP-GL в буфере.

Синтаксис

ESC.K

Объяснение

Любая частично декодированная инструкция HP-GL прекращается и все инструкции в буфере отменяются. частично выполненные инструкции выполняются до конца.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА РАЗМЕРА БУФЕРА, ESC.L

Описание

Эта инструкция выводит размер буфера графопостроителя в байтах.

Употребление

Инструкция используется для получения информации о размере буфера графопостроителя. Эту информацию можно использовать для определения параметров инструкций, которые устанавливают обмен.

Синтаксис

ESC.L

Объяснение

Параметры не используются. Инструкция заставляет графопостроитель вывести в коде ASCII десятичное число, равное числу байтов в буфере графопостроителя.

Ответ

<DEC> 1024

TERM По умолчанию будет возвращение каретки CR или устанавливается инструкцией ESC.M.

ПРИМЕЧАНИЕ : Не рекомендуется использовать инструкцию ESC.L при работе в режиме блока, так как это может расстроить коммуникации. Если будете использовать инструкцию ESC.L в режиме блока, то используйте ее непосредственно после инструкции ESC.E. Необходимо послать инструкцию ESC.E, прочитать ответ, послать инструкцию ESC.L, прочитать ответ и после этого послать все остальные инструкции HP-GL.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ВЫХОДНОГО РЕЖИМА, ESC.M

Описание

Эта инструкция устанавливает параметры формата коммуникации графопостроителя.

Употребление

Инструкция используется для того, чтобы задать запаздывание для переключения, выходной пусковой символ, символ терминатора эхо и выходной начальных символ. Она используется также и для изменения выходного терминатора от его значения по умолчанию - возвращение каретки.

Синтаксис

ESC.M[(<DEC>); (<ASC>); (<ASC>); (<ASC>); (<ASC>); (<ASC>)]:

По умолчанию

ESC.M: задает возвращение каретки (десятичный эквивалент 13) в роли выходного терминатора. Задает также, что не будет запаздывания для переключения, пуск выхода, терминатор эхо и начальный символ выхода.

Объяснение

После последнего параметра (если такой есть), необходимо поставить двоеточие. Использование инструкции без параметров эквивалентно ESC.M (См. "По умолчанию").

Следует описание параметров инструкции :

<DEC> Первый параметр необязателен. Если он присутствует, то задает запаздывание для переключения. Запаздывание следующее : ((параметр x 1.1875) mod 65536) / 1.2 миллисекунд. Охват параметра - от 0 до 54 612 миллисекунд. Если следуют другие параметры, необходимо поставить точку с запятой, даже если этот десятичный параметр пропущен.

<ASC> Второй параметр тоже необязателен и, если его пропустить, принимается его значение по умолчанию 0 (нет пускового символа). Если он задан, то указывает символ, который становится выходным пусковым символом. Параметром может быть десятичный эквивалент любого символа ASCII в охвате от 0 до 127. Если следуют другие параметры, точку с запятой необходимо поставить, даже если этот параметр пропущен.

<ASC> Третий параметр тоже необязателен и, если его пропустить, принимается его значение по умолчанию 0 (нет символа терминатора эхо). Если параметр задан, он устанавливает символ, который становится терминатором эхо. Параметром может быть любой десятичный эквивалент символов ASCII в охвате от 0 до 127. Если следуют другие параметры, точку с запятой необходимо поставить, даже если этот параметр пропущен.

• <ASC> Четвертый параметр тоже необязателен и его значение по умолчанию – 13 (десятичный эквивалент символа "возвращение каретки"). Если будет задан, параметр может содержать десятичные эквиваленты одного или двух символов ASCII в охвате от 0 до 127. Они становятся выходным терминатором. Значение 0 не передается и заканчивает ряд. Если следуют другие параметры, точку с запятой необходимо поставить, даже если параметр был пропущен. Если задан пятый параметр, четвертый параметр должен содержать два символа, или второй символ задать как нулевой с помощью точки с запятой.

<ASC> Пятый параметр необязателен и, если его пропустить, принимается его значение по умолчанию 0 (нет выходного начального символа). При его задании он должен быть десятичным эквивалентом одного символа и становится выходным начальным символом. Параметром можно задать десятичный эквивалент любого символа ASCII в охвате от 0 до 127. после параметра следует двоеточие.

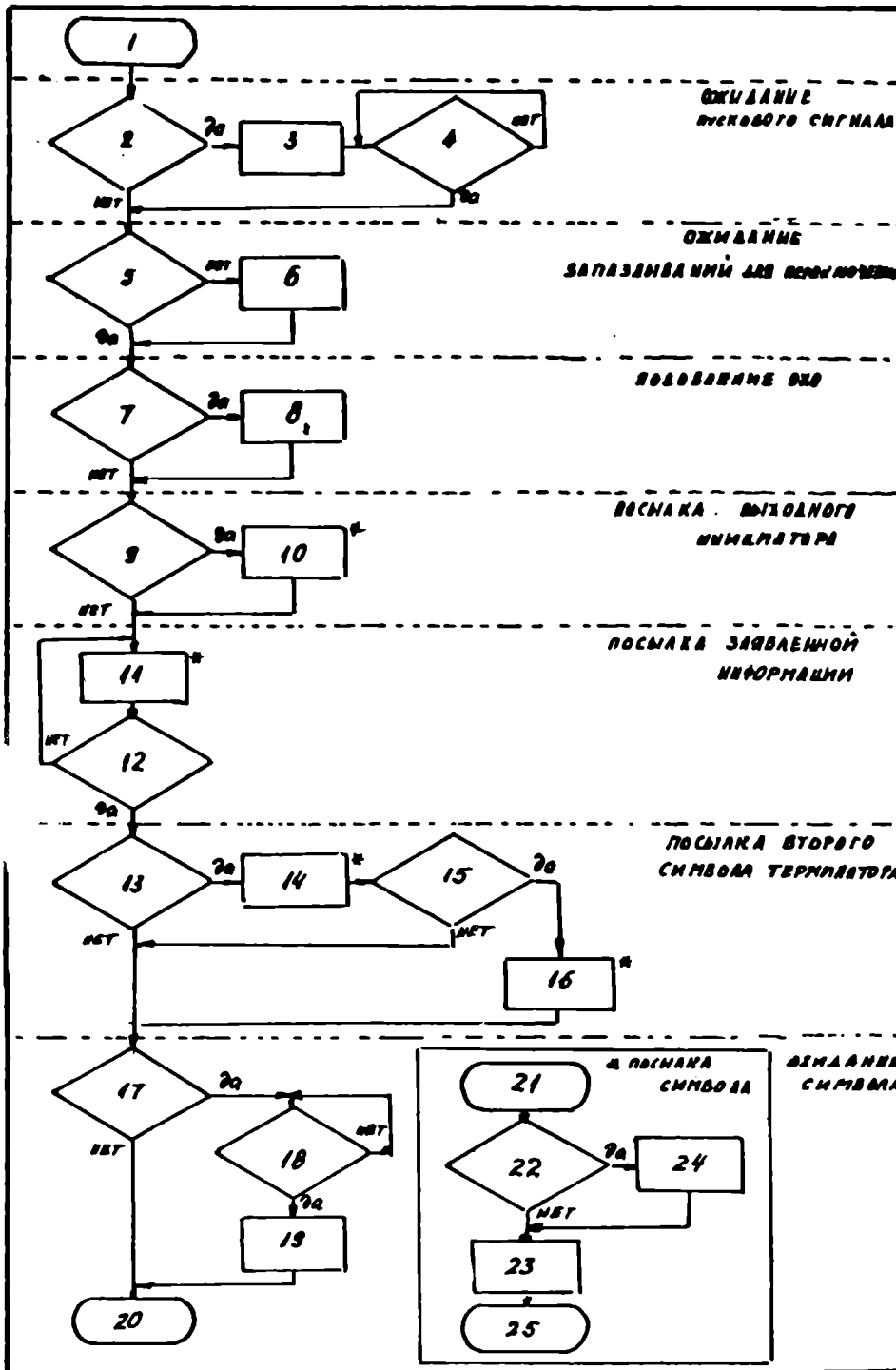
Примеры

См. инструкцию ESC.N.

Легенда к блок-схеме на следующей странице :

- 1 - Заявка на вывод.
- 2 - Определен ли выходной пусковой символ?
- 3 - Блокировка ввода в буфер.
- 4 - Получен ли пусковой символ?
- 5 - Запаздывание для переключения = 0?
- 6 - Ожидание времени для запаздывания.
- 7 - Определен ли символ терминатора эхо?
- 8 - Блокировка ввода в буфер.
- 9 - Определен ли выходной инициатор?
- 10 - Посылка символа начала выхода.
- 11 - Посылка символа.
- 12 - Последний символ?
- 13 - Определен ли первый символ выходного терминатора?
- 14 - Посылка первого символа терминатора.
- 15 - Определен ли второй символ выходного терминатора?
- 16 - Посылка выходного терминатора.
- 17 - Определен ли терминатор эхо?
- 18 - Принят ли терминатор эхо?
- 19 - Разрешение ввода в буфер.
- 20 - Вывод заканчивается.

- 21 - Начало.
- 22 - Определено ли межсимвольное запаздывание?
- 23 - Посылка символа.
- 24 - Выжидание запаздывание.
- 25 - Конец.



Блок-схема заявки на вывод

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ РАСШИРЕННОГО ВЫХОДА И РЕЖИМА ОБМЕНА, ESC.N

Описание

Инструкция для установления расширенного выхода и режима обмена устанавливает параметры формата коммуникации графопостроителя.

Употребление

Инструкция используется для задания межсимвольного запаздывания во всех режимах обмена, ряда немедленного ответа в обмене "запрос/подтверждение" или пусковых символов X_{off} в обмене $X_{on}-X_{off}$.

Синтаксис

ESC.N[($\langle DEC \rangle$);($\langle ASC \rangle$)(;...ASC))]:

По умолчанию

ESC.N: Не задаются межсимвольное запаздывание, пусковой символ X_{off} , или ряд немедленного ответа.

Объяснение

После последнего параметра необходимо поставить двоеточие. Использование инструкции без параметров эквивалентно ESC.N (См. "По умолчанию").

Следует описание параметров инструкции :

$\langle DEC \rangle$ Первый параметр необязателен. Если его задать, он определяет межсимвольное запаздывание. Реализованное запаздывание будет $((\text{параметр} \times 1.1875) \bmod 65536) / 1.2$ миллисекунд. Если следуют другие параметры, точку с запятой необходимо поставить, даже если этот параметр пропущен.

$\langle ASC \rangle \dots \langle ASC \rangle$ Этот параметр необязателен. Если присутствует, представляет список десятичных эквивалентов 1 до 10 символов ASCII в охвате от 0 до 127. В режиме обмена $X_{on}-X_{off}$ он задает пусковые символы X_{off} . В режиме обмена "запрос/подтверждение" он задает ряд немедленного ответа. Параметры в списке отделяются точками с запятыми.

ПримерыДля обмена типа $X_{on}-X_{off}$

ESC.N;19: устанавливает пусковой символ X_{off} на DC3. Не будет межсимвольного запаздывания, так как первый параметр - 0 по умолчанию (задана только точка с запятой).

Для обмена типа "запрос/подтверждение"

Примеры, приведенные здесь, включают все инструкции для обмена. Они иллюстрируют использование межсимвольного запаздывания и ряда немедленного ответа, заданных инструкцией ESC.N и поясняют различие между режимами обмена 1 и 2, позволяют понять, почему для некоторых параметров выбираются определенные значения.

Первую программу на Бейсике можно использовать для обмена с компьютером Правец-82 с серийным интерфейсом. Скорость передачи установлена на 2400 бодов. Обратите внимание на то, что для посылки символа ESCAPE используется функция CHR\$. Графопостроитель инициализируется как системный принтер на 1-вую ячейку.

```

10 DIM OUT$(80)
20 IN#1
30 PR#1
40 PRINT CHR$(27);"MO;63;0,13:";CHR$(27);"NS:"
50 PRINT CHR$(27);".H80;80;18;19:"
60 OUT$="IN;SP1;PA300,500;":GOSUB 100
.
.
.
100 PRINT CHR$(18):INPUT Z: PRINT OUT$: RETURN

```

В рядах 40 и 50 посылаются следующие параметры :

- запаздывание для переключения = 0;
- выходной пусковой символ = ? (десятичный эквивалент 63);
- не задается символ терминатора эхо;
- выходной терминатор = возвращение каретки (десятичный эквивалент 13);
- межсимвольное запаздывание = 5;
- не задается ряд немедленного ответа;
- размер блока = 80;
- символ запроса = DC2 (десятичный эквивалент 18);
- ряд подтверждения = 1 (десятичный эквивалент 49).

Подпрограмма в ряду 100 управляет обменом. Она выполняет следующие действия (в хронологическом порядке). Посылается символ запроса DC2, который спрашивает, есть ли место в графопостроителе для блока 80 байтов. Графопостроитель не посылает немедленного ответа, так как он нуллирован, пропущен в инструкции ESC.N. Графопостроитель задерживает свой ответ до получения выходного пускового символа "?". Вопросительный знак посылается компьютером, когда он обрабатывает инструкцию Бейсика INPUT для напоминания о вводе, Z. Z - переменная, в которой читается ряд подтверждения 1. Если ряд подтверждения был задан нецифровыми символами, вместо Z использовалась бы переменная - ряд, например Z\$.

Графопостроитель ждет около 5 миллисекунд - межсимвольное запаздывание, прежде чем послать 1, а также и между 1 и выходным терминатором - возвращение каретки. Обратите внимание на то, что возвращение каретки можно пропустить, но не-

смотря на это, опять будет использоваться как выходной терминатор, так как это значение выходного терминатора по умолчанию. Если вместо инструкции ESC.H будет использована инструкция ESC.I, то после ряда подтверждения не будет выходного терминатора (но он появился бы после ответов на выходные инструкции HP-GL).

Компьютер свободен послать ряд OUT\$, который содержит HP-GL инструкции. Обратите внимание, что символ запроса необходимо посылать каждый раз, когда графопостроителю посылаются данные.

Другой пример обмена, который работает с инструкцией ESC.I :

```
40 PRINT CHR$(27);".180;7;33;13:"
50 PRINT CHR$(27);".M500:"CHR$(27);".NS:"
.
.
.
100 PRINT CHR$(7): INPUT Z$: PRINT OUT$: RETURN
```

Устанавливаются следующие параметры :

- запаздывание для переключения = 500;
- отсутствует выходной пусковой символ;
- отсутствует символ терминатора эхо;
- выходной терминатор = возвращение каретки (значение по умолчанию);
- межсимвольное запаздывание = 5;
- отсутствует ряд немедленного ответа;
- размер блока = 80;
- символ запроса = BELL (десятичный эквивалент 7)
- ряд подтверждения = ! возвращение каретки (десятичный эквивалент 33, 13).

Компьютер посылает символ BELL как символ запроса. Графопостроитель ждет около 505 миллисекунд - сумма запаздывания для переключения и межсимвольного запаздывания - прежде, чем послать свой ответ. В это время компьютер пошлет символ "?" (инструкция INPUT), но графопостроитель игнорирует его. Ответ графопостроителя на символ запроса состоит из двух символов - !, возвращение каретки. Возвращение каретки, заканчивающее INPUT, является частью ряда подтверждения. Не посылается выходной терминатор (который в этом случае будет по умолчанию возвращение каретки), потому что инструкцией ESC.I установлен режим обмена 2. Несмотря на это, выходной терминатор возвращение каретки будет следовать за всеми ответами выходных инструкций HP-GL.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ВЫВОДА РАСШИРЕННОГО СОСТОЯНИЯ, ESC.O

Описание

Эта инструкция выводит расширенное состояние графопостроителя, которое дает информацию о состоянии буфера и кнопки ОСМОТР.

Употребление

Инструкцию можно использовать для того, чтобы дистанционно определить, готов ли графопостроитель к черчению.

Синтаксис

ESC.O

Объяснение

Параметры не используются. В отличии от инструкции OS HP-GL о выводе состояния, эта инструкция не вводится в буфер, а выполняется сразу с отчетом запаздываний, заданных инструкциями ESC.M и ESC.N.

Ответ

<DEC> Ответ - десятичный эквивалент 6-битового слова моментного состояния, за которым следует выходной терминатор.

Максимальное выводимое значение - 40.

Биты расширенного слова состояния определены в следующей ниже таблице :

Бит	Состояние	Десятичное значение	Значение
0	0	0	Не используется. Всегда 0. Резервировано для графопостроителей с передвижением бумаги.
3		0	Буфер не пустой.
	1	8	Буфер пустой и готов к приему данных.
4-5	00	0	Готов к обработке или обрабатывающий инструкции HP-GL.
	01	16	Бумага установлена, кнопка ОСМОТР нажата, черчение приостановлено.
	10	32	Не используется.

Комбинация этих битов позволяет 5 разных ответов на инструкцию ESC.O :

Ответ	Значение
0	Буфер не пустой и графопостроитель обрабатывает инструкции HP-GL.
8	Буфер пустой и готов обрабатывать или обрабатывает инструкции HP-GL.
16	Буфер не пустой, кнопка ОСМОТР нажата.
24	Буфер пустой, кнопка ОСМОТР нажата.

TERM Выходным терминиатором будер символ возвращения каретки, если не задан другой терминатор инструкцией ESC.M.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ ИНИЦИАЛИЗАЦИИ ОБМЕНА, ESC.R

Описание

Эта инструкция присваивает всем параметрам обмена их значения по умолчанию.

Употребление

Инструкцию можно использовать для установления ответов графопостроителя при обмене в определенное состояние, когда включен непосредственный обмен.

Синтаксис

ESC.R

Объяснение

Выполнение этой инструкции эквивалентно выполнению следующих инструкций без параметров : ESC.@, ESC.H, ESC.I, ESC.M, ESC.N. Но ее выполнение не инициализирует графические инструкции HP-GL, которые уже были посланы. В следующей ниже таблице даны значения по умолчанию параметров, используемых для установления обмена :

П а р а м е т р	З н а ч е н и е
Размер блока	80
Символ запроса	0 - нет символа, разрешающего протокол обмена
Ряд подтверждения	0 - нет ряда ответа при обмене
Запаздывание для переключения	0
Выходной пусковой символ	0 - нет пускового символа
Терминатор эхо	0 - нет терминатора эхо
Выходной инициатор	0 - нет выходного инициатора
Межсимвольное запаздывание	0 - нет запаздывания
Ряд немедленного ответа	0 - нет ряда немедленного ответа
Режим слежения	выключен
Непосредственное рукопожатие (перо 20)	разрешено
Размер буфера	1024
Уровень X _{оп}	512
Нормальный режим передачи данных	включен
Режим блока передачи данных	выключен

ПРИЛОЖЕНИЕ А – СИНТАКСИС ИНСТРУКЦИЙ

СИНТАКСИС HP-GL

В этом разделе в алфавитном порядке дан синтаксис инструкций для графопостроителя.

Для каждой инструкции дано ее предназначение, синтаксис, тип и диапазон параметров. Если для какого-нибудь параметра не задан диапазон, то он считается от -2^{15} до $2^{15}-1$. Точка с запятой включены как терминатор во всех инструкциях, за исключением инструкции о надписи. Как терминатор можно использовать и мнемонику следующей инструкции. Кроме того, если графопостроитель HP-IB, как терминатор можно использовать и символ новый ряд. TERM обозначает терминатор, посланный графопостроителем в конце выводимой информации.

AA Инструкция о дуге в абсолютных координатах

AA координата X, координата Y, угол дуги (угол хорды);

Предназначение : Чертит дугу с указанным числом градусов и с указанной гладкостью; координаты центра X, Y и используется текущее состояние пера (поднятое или опущенное).

Параметры

Координаты X и Y – целые, в единицах графопостроителя, а если включено масштабирование – в единицах пользователя.

Угол дуги – целое число; отрицательное значение задает дугу по часовой стрелке, а положительное задает дугу против часовой стрелки.

Угол хорды – целое число, определяющее гладкость дуги в градусах.

По умолчанию – 5 градусов.

AR Инструкция о дуге в относительных координатах

AR наращивание по X, наращивание по Y, угол дуги (, угол хорды);

Предназначение : Чертит дугу с указанным числом градусов и с указанной гладкостью; центр расположен относительно текущего положения пера и используется текущее состояние пера (поднятое или опущенное).

Параметры

Наращивание по X и Y – целые числа, в единицах графопостроителя; если будет включено масштабирование – в единицах пользователя.

Угол дуги – целое число; отрицательное значение задает дугу против часовой стрелки.

Угол хорды – целое число, задает гладкость дуги в градусах. По умолчанию будет 5 градусов.

CA Инструкция по указанию альтернативного набора символов

CA n ;

Предназначение : Назначает альтернативный набор символов.

Параметр n

Целое число в диапазоне 0-4, 6-9 или 30-39.

По умолчанию не принимает набор 0.

CI Инструкция об окружности

CI радиус (, угол хорды);

Предназначение : Чертит окружность с указанным радиусом и с центром в текущем положении пера.

Параметры

Радиус – целое число в единицах графопостроителя, а если будет включено масштабирование – в единицах пользователя. Если параметр положителен – начальная точка будет в 0 градусах, если параметр отрицателен – 180 градусах.

Угол хорды – целое число, которое задает гладкость окружности в градусах. По умолчанию – 5 градусов.

CP Инструкция по вставлению символьных пространств

CP интервалы, ряды

Предназначение : Передвигат перо на указанное число интервалов и рядов.

Параметры

Интервалы – десятичное число между -128 и 128. Положительное значение передвигат перо по направлению надписи, а отрицательное значение – против направления надписи на указанное число интервалов.

Ряды – десятичное число между -128 и 128. Положительное значение передвигает перо вверх, а отрицательное – вниз, относительно текущего направления надписи, на указанное число рядов.

Без параметров – вызывает переход на новый ряд и возвращение каретки.

CS Инструкция по назначению стандартного набора символов

CSm;

Предназначение : Назначает стандартный набор символов.

Параметр

Целое число в диапазоне 0-4, 6-9, 30-39;

по умолчанию – набор 0.

DG Инструкция по очистке дигитализации

DG ;

Предназначение : Очищает режим дигитализации и не вводит точку с передней панели.

DF Инструкция по установлению состояния по умолчанию

DF;

Предназначение : Возвращает графопостроитель в состояние по умолчанию. Смотрите таблицу в приложении В.

DI Инструкция об абсолютном направлении

DI абсцисса, ордината

Предназначение : Задает направление надписей.

Параметры

Абсцисса, ордината - десятичные значения, безразмерные.

Одна из них не должна быть нулевой, т.е. параметр 0.0004.

Без параметров - эквивалентно DI 1,0; устанавливает горизонтальные надписи.

DP Инструкция по дигитализации точки

DP;

Предназначение : Устанавливает графопостроитель в режим дигитализации, в котором ожидать ввод точки с передней панели.

Инструкция об относительном направлении

абсцисса, ордината;

Предназначение : Задает направление надписей.

Параметры

Десятичные; от -128.0000 до +127.9999.

Абсцисса - в процентах от (P2x - P1x);

ордината в процентах от (P2y - P1y).

Без параметров - задает горизонтальные надписи и эквивалентно DP 1,0.

DT Инструкция по определению терминатора

DTt;

Предназначение : Определяет терминатор надписей, который используется в инструкции LB.

Параметр

Символ кода ASCII от 1 до 127 без 5 и 27. Восстановление значения по умолчанию ETX можно выполнить с помощью инструкций IN или DF или используя ETX (десятичное 3) как параметр в инструкции.

EA Инструкция по вычерчиванию прямоугольника в абсолютных координатах

EA координата X, координата Y;

Предназначение : Вычерчивает рамку прямоугольника в абсолютных координатах.

Параметры

Координаты X и Y.

Максимальные значения - десятичные, от -32 768.0000 до 32 767.9999.

Если не включено масштабирование - в единицах графопостроителя; если масштабирование включено - в единицах пользователя. Если масштабирование отключено, параметры округляются до целых чисел.

ER Инструкция по вычерчиванию прямоугольника в относительных координатах

ER наращивание по X, наращивание по Y;

Предназначение : Вычерчивает рамку прямоугольника, используя относительные координаты.

Параметры

Наращивание по X, наращивание по Y

Максимальные значения - десятичные, от -32 768.0000 до 32 767.9999. Если не включено масштабирование - в единицах графопостроителя; если включено - в единицах пользователя. Когда масштабирование отключено - параметры округляются до целых чисел.

EW Инструкция по вычерчиванию сектора круга

EW радиус, начальный угол, угол дуги (, угол хорды)

Предназначение : Вычерчивает сектор круга.

Параметр	Тип	Диапазон	По умолчанию
Радиус	целочисленный, десятичный	- 32 768.0000 + + 32 767.9999	нет
Начальный угол	целочисленный	MOD 360	нет
Угол дуги	целочисленный	- 32 768 + + 32 767	нет
Угол хорды	целочисленный	1 + 120	5°

Радиус – в единицах графопостроителя; если включено масштабирование, будет в единицах пользователя для оси X. Знак радиуса определяет точку с 0° как начальный угол и угол дуги.

Начальный угол – Положительный начальный угол располагает радиус против часовой стрелки от точки с 0° ; отрицательный начальный угол располагает по часовой стрелке от точки с 0° .

Угол дуги – Положительный угол дуги чертит сектор круга против часовой стрелки; отрицательный угол чертит сектор круга по часовой стрелке.

FT – Инструкция о типе заполнения

FT (тип (, расстояние (, угол)));

или FT;

Предназначение : Выбирает тип заполнения, который будет использоваться с инструкциями RA, RR, WG

Параметры

Параметр	Тип	Диапазон	По умолчанию
Тип заполнения	целочисленный	1-5	1
Расстояние	десятичный	0-32 767.9999 (текущ.един.)	1% диагонального расстояния
Угол	целочисленный наращения 0°	$\pm 45^{\circ}$	0°

Угол 0° чертит горизонтальные линии, угол 90° чертит вертикальные линии, а угол 45° чертит наклонные линии.

IM – Инструкция о вводе маски

IM значение E-маски (, значение S-маски (, значение P-маски))

Предназначение, : Задаёт маски, которые определяют ошибки, зажигающие индикатор ERROR и устанавливающие бит 5 в байте состояния, и определяют какие условия вызовут положительный ответ на серийный или параллельный вопрос в соответствующей связи.

Параметры

Целые числа от 0 до 255. Если не будет параметров, маски устанавливаются на значения по умолчанию 223,0,0.

IN – Инструкция по инициализации

IN;

Предназначение : Устанавливает графопостроитель в условия по умолчанию, поднимает перо, стирает все ошибки HP-GL и устанавливает бит 3 в байте выходного состояния.

Масштабирующие точки P1 и P2 устанавливаются по таблице :

Формат бумаги	Масштабирующие точки (единицы графопостроителя)			
	P1x,	P1y	P2x,	P2y
A4	603,	521	10 603,	7721
A3	170,	602	15 370,	10 602

IP Инструкция о вводе P1 и P2

IP P1x, P1y (,P2x,P2y);

Предназначение : Устанавливает масштабирующие точки.

Параметры

Целые числа в единицах графопостроителя. Без параметров - устанавливает P1 и P2 на значения по умолчанию, которые даны в инструкции IN.

IW Инструкция о вводе окна

IW X внизу влево, Y внизу влево, Xвверху вправо, Yвверху вправо;

Предназначение : Задает окно, в котором можно чертить.

Параметры

Задаёт координаты X и Y нижнего левого и верхнего правого угла окна.

Без параметров - устанавливается окно, равное максимальной чертежной площади, определенной при установлении ключей для бумаги.

LB Инструкция о надписи

LB с с t

Предназначение : Выписывает ряд символов, используя текуще заданный набор символов.

Параметры

с с - символы ASCII, среди которых могут быть и управляющие символы.

t - терминатор надписи, определенного инструкцией DT . По умолчанию - ETX, десятичное 3.

LT Инструкция о типе линии

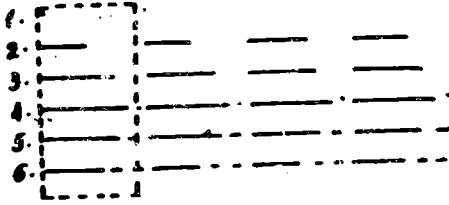
LT номер модели (,длина модели);

Предназначение : Устанавливает тип линии, который будет использоваться при черчении линий.

Параметры

Номер модели - целое число между 0 и +6. Без параметров вычерчивает непрерывную линию.

0 - задает точки только в точках, которые вычерчиваются.



Длина модели - десятичное число от 0 до 127.9999 - проценты диагонального расстояния между P1 и P2. По умолчанию - 4%.

OA Инструкция о выводе действительного положения пера и состояния пера

OA;

Предназначение : Используется для вывода физического положения пера в момент выполнения инструкции.

Ответ

X, Y, P, TERM - целые числа, в коде ASCII

X, Y - в единицах графопостроителя текущего окна

P - 0: поднятое перо; 1: опущенное перо.

OD Инструкция о выводе дигитализированной точки и состояния пера

OD;

Предназначение : Используется для вывода физического положения пера и его состояния для последней дигитализированной точки.

Ответ

X, Y, P, TERM - целые числа в ASCII

X, Y - в единицах графопостроителя, в физических границах P - 0: поднятое перо; 1: опущенное перо.

OE Инструкция о выводе ошибки

OE;

Предназначение : Используется для вывода первой ошибки HP-GL

Ответ

Номер ошибки TЕРМ – положительное целое число в ASCII, между 0 и 6, без 4.

OF Инструкция о выводе коэффициентов

OF ;

Ответ

40, 40 TЕРМ – целые числа в ASCII.

OH Инструкция о выводе физических границ

Предназначение : Используется для вывода координат нижнего левого и верхнего правого угла физических границ.

Ответ

X внизу влево, Y внизу влево, U вверху вправо, V вверху вправо, TЕРМ – целые числа в ASCII в единицах графопостроителя.

OI Инструкция о выводе идентификации

OI ;

Предназначение : Используется для вывода идентификации графопостроителя.

Ответ

P 297 TЕРМ – ряд ASCII.

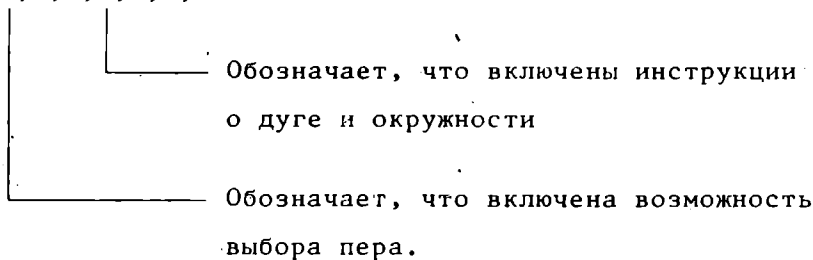
OO Инструкция о выводе опций

OO ;

Предназначение : Используется для вывода возможностей, реализованных в графопостроителе.

Ответ

0,1,0,0,1,0,0,0 TЕРМ



OP Инструкция о выводе P1 и P2

OP ;

Предназначение : Используется для вывода координат масштабирующих точек

P1 и P2 в единицах графопостроителя.

Ответ

P1x, P1y, P2x, P2y TЕРМ – четыре целых числа в ASCII.

Диапазон – зависит от комбинации положений ключей для бумаги.

Формат бумаги	Чертежный диапазон	
	ось X	ось Y
A4	0</=X</=11880	0</=Y</=8400
A3	0</=X</=16800	0</=Y</=11880

OS Инструкция о выводе состояния

OS ;

Предназначение : Используется для вывода состояния графопостроителя.

Ответ

Состояние TЕРМ – целое число в коде ASCII в диапазоне от 0 до 255.

Состояние при включении питания – 24.

OW Инструкция о выводе окна

OW ;

Предназначение : Используется для вывода координат в единицах графопостроителя нижнего левого и верхнего правого угла текущего окна.

Ответ

X внизу влево, Y внизу влево, Xвверху вправо, Yвверху вправо TЕРМ

Числа целые в ASCII. Диапазон такой же, как и в OP.

PA Инструкция по черчению в абсолютных координатах

PA координата X_1 , координата Y_1 (, координата X_2 , координата Y_2 , ..., координата X_n , координата Y_n);

Предназначение : Чертит до координат X, Y в указанном порядке, используя текущее состояние пера (поднятое или опущенное). PA; устанавливает черчение в абсолютных координатах.

Параметры

Пара целых чисел в единицах графопостроителя, если не включено масштабирование, а если включено – целые и десятичные числа в единицах графопостроителя.

PD Инструкция о спуске пера

PD ;

или

PD координата X_1 , координата Y_1 , (...координаты X_n, Y_n);

Предназначение : Используется для программного опускания пера. Можно включать параметры как в PA, так и в PP.

PR Инструкция по черчению в относительных координатахPR наращивание X_1 , наращивание Y_1 (, ..., ..., наращивание X_n, Y_n);

или PR;

Предназначение : Чертит подряд точки, заданные наращиваниями X, Y относительно предыдущему положению пера. Инструкция PR; устанавливает черчение в относительных координатах для инструкций PU или PD с параметрами.

PT Инструкция о толщине пера

PT (толщина пера)

или PT ;

Предназначение : Определяет расстояние между линиями при полном заполнении.

Параметры

Десятичное число между 0,1 и 5,0. Если не будет параметра принимается по умолчанию 0.3 мм.

PU Инструкция о поднятии пера

PU ;

или PU координата X_1 координата Y_1 (, ..., ..., координаты X_n, Y_n);

Предназначение : Программное поднятие пера. Можно включать параметры как в инструкции PA, так и в PR.

RA Инструкция о заполнении прямоугольника в абсолютных координатах

RA координата X, координата Y;

Предназначение : Определяет и заполняет прямоугольник, используя абсолютные координаты.

Координаты X и Y:

Максимальные параметры – десятичные, от -32 768.0000 до 32 767.9999.

Если масштабирование не включено – в единицах графопостроителя, а если включено – в единицах пользователя. Когда масштабирование отключено, параметры округляются до целых чисел.

RO Инструкция о поворачивании координатной системы

RO (угол в градусах);

или RO;

Предназначение : Поворачивает координатную систему на 90 градусов.

Параметры

0 или 90; 0 или без параметра – отключает поворачивание;

90 – поворачивает координатную систему на 90°.

RR Инструкция о заполнении прямоугольника в относительных координатах

RR наращение по X, наращение по Y;

Предназначение : Дефинирует и заполняет прямоугольник, используя относительные координаты.

Параметры

Нарашение по X и наращение по Y:

Максимальные параметры – десятичные, от -32 768.0000 до 32 767.9999.

Когда масштабирование выключено – в единицах графопостроителя, а наоборот – в единицах пользователя. Когда масштабирование выключено, параметры округляются до целых чисел.

SA Инструкция о выборе альтернативного набора символов

SA ;

Предназначение : Выбирает альтернативный набор символов, указанный инструкцией SA как набор символов, который будет использоваться дальше для надписи.

SC Инструкция о масштабировании

SC X мин, X макс, Y мин, Y макс;

Предназначение : Масштабирует чертежную площадь в единицах пользователя.

Параметры

Целые числа.

SI Инструкция об абсолютном размере символов

SI ширина, высота

Предназначение : Устанавливает ширину и высоту символов надписи в сантиметрах.

Параметры

Ширина, высота - десятичные числа, в сантиметрах от -128.0000 до 127.9999.

Инструкция SI без параметров устанавливает по умолчанию следующие параметры в зависимости от формата бумаги:

Формат	Ширина	Высота
A4	0.187 см	0.269 см
A3	0.285 см	0.375 см

SL Инструкция о наклоне символов

SL tan ;

Предназначение : Устанавливает наклон символов надписи.

Параметры

Десятичное число, от -128.0000 до +127.9999, рассматривается как тангенс угла относительно вертикали.

Без параметра - отсутствует наклон, также как и по умолчанию или SLO.

SM Инструкция о выписывании символа

SM символ ;

Предназначение : выписывает указанный символ в каждой вычерченной точке.

Параметр

Каждый печатный символ ASCII от 33 до 126 без точки с запятой (59).

Режим символа отменяется SM интервалом, SM управляющим символом или SM;.

SP Инструкция о выборе пера

SP номер пера

Предназначение : Выбирает или возвращает перо.

Параметр

Целое число. Без параметра или параметр 0 - возвращает перо.

SR Инструкция об относительном размере символов

SR ширина, высота

Предназначение : Устанавливает относительную ширину и высоту символов относительно P1 и P2.

Параметры

Десятичные числа, представляющие проценты вертикального или горизонтального расстояния между P1 и P2.

Ширина – процент (P2X-P1X).

Высота – процент (P2Y-P1Y).

Без параметров – ширина = 0.75; высота = 1.5.

SS Инструкция о выборе стандартного набора символов

SS ;

Предназначение : Выбираете стандартный набор символов, указанный инструкцией CS, как набор символов, который будет использоваться в следующей надписи.

TL Инструкция о длине отрезков

TL tp (,tn) ;

Предназначение : Устанавливает длину отрезков, которые чертятся с помощью инструкций XT и YT.

Параметры

Десятичные числа.

tp – процент (P2Y-P1Y) для XT или (P2X-P1X) для YT. Обозначает – часть над осью X или направо от оси Y, когда разность положительная.

tn – то же самое, как и tp, но обозначает часть под осью X и влево от оси Y.

Без параметров – длина отрезков tp и tn 0.5% (P2Y-P1Y) или (P2X-P1X) – как значение по умолчанию.

UC Инструкция о символе, определенного потребителем

UC (управление пером) нарост по X, нарост по Y (.....)(,управление пером) (,.....);

Предназначение : чертит символы, определенные потребителем.

Параметры

Управление пером : более +99 – опущенное перо;

менее -99 – поднятое перо.

Нарост по X и нарост по Y – в единицах сетки, охват +98 единиц сетки.

Без параметров – возвращение каретки.

VS Инструкция о выборе скорости

VS скорость пера ;

Предназначение : Устанавливает скорость пера.

Параметры

Десятичные, в охвате от 0 до 127.9999.

Скорость пера – от 1 до 38.1, рассматривается как см/сек. По умолчанию принимается скорость 30.4 см/сек. с ускорением 0.5 g.

WG Инструкция о заполнении сектора круга

WG радиус, начальный угол, угол дуги (, угол хорды) ;

Предназначение : Определяет и заполняет сектор круга.

Параметры

Параметр	Тип	Охват	По умолчанию
Радиус	целочисленный/десятичный	-32768.000 ÷ +32767.9999	нет
Угол дуги	целочисленный	-32768 ÷ +32767	нет
Угол хорды	целочисленный	1 ÷ 120°	5°
Начальный угол	целочисленный	MOD 360	нет

Радиус при включенном масштабировании воспринимается в единицах потребителя по оси X, а если масштабирование выключено, воспринимается в единицах графопостроителя. Знак радиуса определяет точку 0° как начальный угол и угол дуги.

Начальный угол – положительный начальный угол располагает радиус против часовой стрелки от точки 0°, а отрицательный угол – по ходу часовой стрелки от точки 0°.

Угол дуги – положительный угол дуги вычерчивает сектор круга против хода часовой стрелки, а отрицательный угол – по ходу часовой стрелки.

XT Инструкция об отметке по оси X

XT ;

Предназначение : Чертит вертикальную отметку в текущем положении пера, длина которой задана инструкцией TL.

СИНТАКСИС ИНСТРУКЦИЙ RS-232-C

В этом разделе дано описание формального синтаксиса каждой инструкции для управления устройством RS-232-C в алфавитном порядке.

Включение графопостроителя

ESC.(или ESC.Y

Предназначение : Устанавливает графопостроитель в состояние "программно включен".

Выключение графопостроителя

ESC.) или ESC.Z

Предназначение : Устанавливает графопостроитель в состояние "программно выключен".

Установление конфигурации графопостроителяESC.@ [(\langle DEC \rangle);(\langle DEC \rangle)]:

Предназначение : Включает или выключает режим непосредственного обмена, мониторный режим и режим передачи данных.

Параметры

\langle DEC \rangle - устанавливает максимальный размер буфера.

\langle DEC \rangle - управление линией "Терминал для данных готов" (CD).

Десятичное число в охвате от 0 до 31.

Вывод свободного места в буфере

ESC.B

Предназначение : Выводит число свободных в данном моменте байтов в буфере.

Ответ

\langle DEC \rangle TERM - от 0 до 1024.

Вывод расширенной ошибки

ESC.E

Предназначение : Выводит десятичный код, который идентифицирует тип возникшей ошибки, связанной с RS-232-C.

Ответ

\langle DEC \rangle TERM - 0: нет ошибки, или от 10 до 16.

Установление режима обмена 1ESC.H [(\langle DEC \rangle);(\langle ASC \rangle);(\langle ASC \rangle (;... \langle ASC \rangle))]:

Предназначение : Устанавливает параметры режима обмена 1, который используется, когда ответ на символ разрешения обмена требует параметров ESC.M.

Параметры

\langle DEC \rangle - размер блока или пороговый уровень X_{Op} .

\langle ASC \rangle - символ разрешения обмена или пропускается.

\langle ASC \rangle ... \langle ASC \rangle - ряд ответа при обмене от 1 до 10 символов или пусковые символы X_{Op} .

Установка режима обмена 2ESC.L [(`<DEC>`);(`<ASC>`);(`<ASC>`(,`...``<ASC>`))]:

Предназначение : Устанавливает параметры режима обмена 2, который используется, когда ответ на символ разрешения обмена не требует параметров ESC.M.

Параметры

`<DEC>` – размер блока или пороговый уровень X_{off} .

`<ASC>` – символ разрешения обмена от 1 до 10 символов или пусковые символы X_{on} .

Прекращение управления устройством

ESC.J

Предназначение : Прекращает каждую частично декодированную или выполненную инструкцию для управления устройством, исключительно для вывода.

Прекращение графических инструкций

ESC.K

Предназначение : Прекращает каждую декодированную инструкцию HP-GL и отменяет инструкции в буфере.

Вывод размера буфера

ESC.L

Предназначение : Выводит размер буфера.

Ответ

1024. Не выводится, пока буфер не останется пустым.

Установка режима выводаESC.M [(`<DEC>`);(`<ASC>`);(`<ASC>`);(`<ASC>`);(`<ASC>`);(`<ASC>`)]:

Предназначение : Устанавливает параметры вывода.

Параметры

`<DEC>` – запаздывание для переключения, от 0 до 54 612.

`<ASC>` – выходной пусковой символ ASCII от 0 до 127.

`<ASC>` – терминатор строки, код ASCII от 0 до 127.

`<ASC>...<ASC>` – 1 или 2 выходных терминатора, код ASCII от 0 до 127, заканчивает ряд.

`<ASC>` – инициатор вывода, код ASCII от 0 до 127.

Установка расширенного выхода и режима обменаESC.N [(`<DEC>`);(`<ASC>`(;`...``<ASC>`))]:

Предназначение : Устанавливает расширенные параметры всех выходных инструкций.

Параметры

`<DEC>` – запаздывание между выводимыми символами, от 0 до 54 612.

<ASC>...<ASC> – ряд немедленного ответа от 1 до 10 символов. Код ASCII, от 0 до 127, 0 заканчивает ряд; или пусковые символы X_{off}.

Вывод расширенного состояния

ESC.O

Предназначение : Выводит десятичный эквивалент 16-битового слова моментного состояния.

Ответ

<DEC> TERM – значение 40 или меньше.

Инициализация обмена

ESC.R

Предназначение : Устанавливает параметры обмена на их значения по умолчанию. Эквивалентно посылке инструкций ESC.@, ESC.H, ESC.I, ESC.M и ESC.N без параметров.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

ДВОИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ

Двоичная система — система с основой 2, которая использует только нули и единицы. После присвоения нулям и единицам позиционных значений, можно представить любое десятичное число.

Например, на следующей иллюстрации показано, как десятичное число 41 равно двоичному 101001 :

Десятичное	Двоичное
$4 \times 10^1 + 1 \times 10^0$	$1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$
$4 \times 10 + 1 \times 1$	$1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$
41_{10}	1 0 1 0 0 1

ДВОИЧНО-ДЕСЯТИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Для преобразования двоичного числа в десятичное, суммируются позиционные значения единиц. В случае показанного выше примера :

$$2^5 + 2^3 + 2^0 = 32 + 8 + 1 = 41$$

Для преобразования десятичного числа в двоичное, необходимо разделить число на 2. Остаток — двоичный эквивалент. Например

		Остаток	
2	41	-	1
2	20	-	0
2	10	-	0
2	5	-	1
2	2	-	0
2	1	-	1

= двоичное 101001

МАСШТАБИРОВАНИЕ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУКЦИИ SC

Движения графопостроителя выражаются в единицах графопостроителя, при чем одна единица графопостроителя = 0.025 мм. Хотя графопостроитель может масштабировать в единицах потребителя с помощью инструкции SC, иногда бывает удобней при написании программ выражать числа в единицах, отличающихся от единиц графопостроителя. Эти "единицы потребителя" можно преобразовать в единицы графопостроителя с помощью компьютера, используя следующие формулы :

$$X_{\text{масш}} = \left(\frac{P2X - P1X}{U2X - U1X} \right) AX + P1X - U1X \left(\frac{P2X - P1X}{U2X - U1X} \right)$$

$$Y_{\text{масш}} = \left(\frac{P2Y - P1Y}{U2Y - U1Y} \right) AY + P1Y - U1Y \left(\frac{P2Y - P1Y}{U2Y - U1Y} \right)$$

где :

A_X – координата X требуемой точки в единицах потребителя;

A_Y – координата Y требуемой точки в единицах потребителя;

$P1_X$ – координата X для $P1$ в единицах графопостроителя;

$P1_Y$ – координата Y для $P1$ в единицах графопостроителя;

$P2_X$ – координата X для $P2$ в единицах графопостроителя;

$P2_Y$ – координата Y для $P2$ в единицах графопостроителя;

$U1_X$ – координата X для $P1$ в единицах потребителя;

$U1_Y$ – координата Y для $P1$ в единицах потребителя;

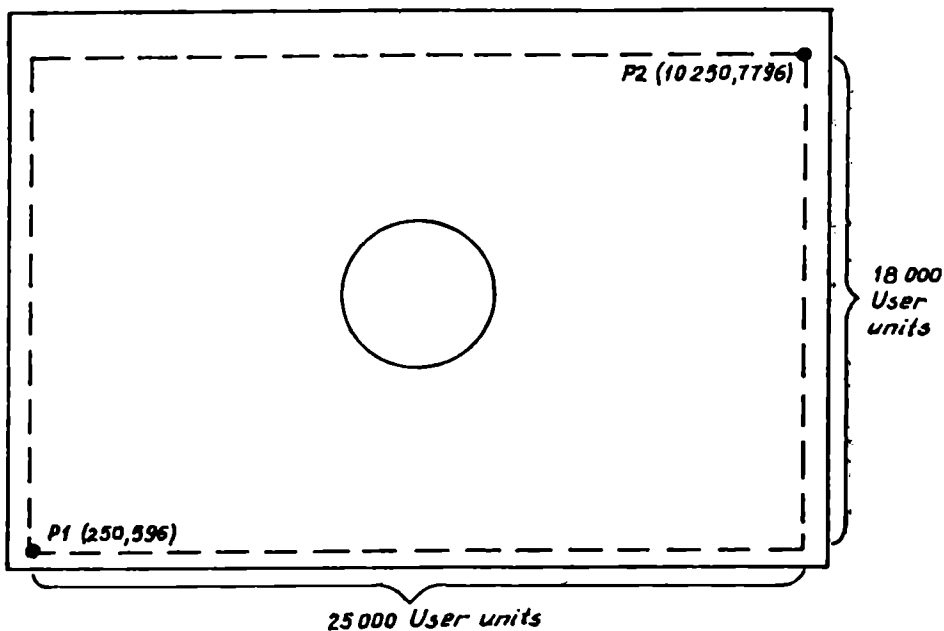
$U2_X$ – координата X для $P2$ в единицах потребителя;

$U2_Y$ – координата Y для $P2$ в единицах потребителя.

Для иллюстрации использования масштабирующих формул рассмотрим следующий пример :

Пример 1

Масштабировать чертежную площадь ($P1=250,596$ и $P2=10250,7796$) в единицах потребителя, где $P1=0,0$ и $P2=25000,18000$. В точке центра ($X=12500, Y=9000$) начертить окружность с радиусом 2500, как показано на иллюстрации ниже :



Решение

А. Вспомните уравнения окружности :

$$X = R \cos t$$

$$Y = R \sin t$$

где $0 \leq t \leq 2\pi$

Б. Так как необходимо чертить относительно точки, которая не является началом координатной системы, к уравнениям окружности необходимо прибавить смещение X_0 и Y_0 . В единицах потребителя это смещение :

$$X_0 = 12\,500$$

$$Y_0 = 9\,000$$

В. Уравнения требуемой окружности :

$$AX = 2500 \cos t + 12\,500$$

$$AY = 2500 \sin t + 9\,000$$

Г. Необходимо иметь ввиду масштаб потребителя :

$$X = 0 \text{ до } 25\,000$$

$$Y = 0 \text{ до } 18\,000$$

следовательно :

$$U1X = 0$$

$$U1Y = 0$$

$$U2X = 25\,000$$

$$U2Y = 18\,000$$

Д. Необходимо также иметь ввиду значения $P1$ и $P2$, установленные с помощью инструкции IN.

$$P1 = 250,596$$

$$P2 = 10250,7796$$

следовательно :

$$P1X = 250$$

$$P1Y = 596$$

$$P2X = 10250$$

$$P2Y = 7796$$

Е. Решение для X и Y :

$$X = \left(\frac{P2X - P1X}{U2X - U1X} \right) AX + P1X - U1X \left(\frac{P2X - P1X}{U2X - U1X} \right) = \left(\frac{10250 - 250}{25000 - 0} \right) (2500 \cos t + 12500) + 250 - 0 \left(\frac{10250 - 250}{25000 - 0} \right) \\ = 0.4(2500 \cos t + 12500) + 250 - 0 = 1000 \cos t + 5250$$

$$Y = \left(\frac{P2Y - P1Y}{U2Y - U1Y} \right) AY + P1Y - U1Y \left(\frac{P2Y - P1Y}{U2Y - U1Y} \right) = \left(\frac{7796 - 596}{18000 - 0} \right) (2500 \sin t + 9000) + 596 - 0 \left(\frac{7796 - 596}{18000 - 0} \right) =$$

$$= 0.4 (2500 \sin t + 9000) + 596 - 0 = 1000 \sin t + 1196$$

Ж. Посылка следующей программы приведет к черчению требуемой окружности с применением значений P1 и P2 по умолчанию :

```

10 PRINT "IP250,596,10250,7796;SP1;"
20 FOR T = 0 TO 2*PI STEP PI/20
30 X = 1000*COS(T)+5250
40 Y = 1000*SIN(T)+1196
50 PRINT "PA";X;Y;"PD"
60 NEXT T
70 PRINT "SPO;"

```

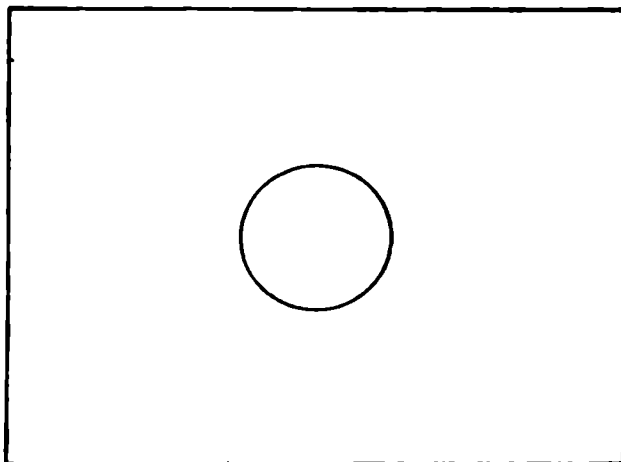


Табл. 1.

СОСТОЯНИЕ ГРАФОПОСТРОИТЕЛЯ ПО УМОЛЧАНИЮ

-	Режим черчения	Абсолютный (PA)
-	Относительное направление символов	Горизонтальное (DR1,0)
-	Тип линии	Плотная линия
-	Длина модели линии	4% расстояния между P1 и P2
-	Тип заполнения	Тип 1 в двух направлениях
-	Расстояние между линиями	1% диагонального расстояния между P1 и P2
-	Угол заполнения	Установлен на 0°

-	Входное окно	Физические границы графопостроителя
-	Относительный размер символов	(SP .75, 1.5) ширина = 0.75%(P2X-P1X) высота = 1.5%(P2Y-P1Y)
-	Масштабирование	Выключено
-	Символьный режим	Выключен
-	Длина отметок	$t_p = t_n = 0.5\%(P2X-P1X)$ для отметок по Y и $0.5\%(P2Y-P1Y)$ для отметок по X
-	Выбранный набор символов	Стандартный
-	Стандартный набор символов	Набор 0
-	Альтернативный набор символов	Набор 0
-	Терминатор надписей	ETX (десятичный эквивалент 3)
-	Наклон символов	0°
-	Значение маски	223,0,0
-	Стирание дигитализации	Включено
-	Скорость пера	30.4 см/сек.
-	Толщина пера	Установлено на 0.3 мм
-	Угол хорды	Установлен на 5° для инструкций AA,AR и CI

P1 и P2 меняются только инструкциями для инициализации IN. На них не действуют инструкции по стиранию устройства и для установления значений по умолчанию (DF)

СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ HP-GL

Ошибка 0	Нет ошибки.
Ошибка 1	Инструкция не узнана. Графопостроитель получил неправильную последовательность символов.
Ошибка 2	Неправильное количество параметров. С инструкцией послано слишком много или слишком мало параметров.
Ошибка 3	Параметры вне охвата.
Ошибка 4	Не используется.
Ошибка 5	Неизвестный набор символов. Набор символов вне охвата 0-4, 6-9, 30-39 указан как стандартный или альтернативный набор.
Ошибка 6	Позиционное переполнение. Попытка написания символа (LB) или (UC), или выполнение CP вне числового пространства графопостроителя от -32768 до +32767.
Ошибка 7	Не используется.
Ошибка 8	Не используется.

СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ RS-232-C

- 0 Нет входно-выходной ошибки.
- 10 Получена инструкция для вывода при выполнении другой инструкции вывода. Выполнение первой инструкции продолжается нормально; ошибка игнорируется.
- 11 В инструкцию для управления устройством поступил недействительный символ после первых двух символов "ESC" и " "
- 12 Получен недействительный символ при проверке инструкций для управления устройством. Параметр, содержащий недействительный символ, и следующие параметры остаются с значениями по умолчанию.
- 13 Параметр вне охвата.
- 14 Получено слишком много параметров. Лишние параметры игнорируются; обработка инструкций заканчивается при встрече двоеточия (нормальный выход), или первого байта другой инструкции (ненормальный выход).
- 15 Найдена ошибка по четности или перекрытие.
- 16 Входный буфер переполнен. Поэтому один или несколько байтов данных потеряны и вероятно возникнет ошибка в HP-GL.

ИНСТРУКЦИИ, КОТОРЫЕ ИГНОРИРУЮТСЯ (NOP)

Для обеспечения программной совместимости графопостроителя П-297-M1 с другими графопостроителями (формата А0, А1 и др.), при декодировании узнаются 7 инструкций, которые при выполнении игнорируются, как следует :

- автоматический подъем пера (AP);
- адаптивная скорость (VA);
- нормальная скорость (VN);
- перемещение на одну страницу (AF, PG, PG1)
- перемещение на половину страницы (AH)
- выбор формата (PS).

Если эти инструкции включены в программу, они узнаются графопостроителем, но не выполняются (т.е. игнорируются).

КОДЫ СИМВОЛОВ ASCII

Числа часто используются для кодированного представления не только значений, но и буквенно-цифровых символов, например "A", "X" или "2". Одним из наиболее распространенных компьютерных кодов является ASCII (Американский стандартный код для обмена информацией). ASCII – восьмибитовый код, состоящий из семи битов для данных и одного бита для четности. Для большинства входно-выходных операций исполь-

зуется бит для четности. Например :

Символ	ASCII двоичный код	ASCII десятичный код
A	01000001	65
B	01000010	66
?	00111111	63

На следующих страницах дан полный список символов ASCII и их десятичные эквиваленты для любого из 19-ти наборов символов.

Набор №	Описание	Регистрационный № по ISO
0	ANSI ASCII	006
1	Набор символов 9825	-
2	Французский/немецкий	-
3	Скандинавский	-
4	Испанский/латиноамериканский	-
6	JIS ASCII	014
7	Кирилица	-
8	Катакана	013
9	ISO IPV (Международная эталонная версия)	002
30	ISO, шведский	010
31	ISO, шведский для имен	011
32	ISO, норвежский, версия 1	060
33	ISO, немецкий	021
34	ISO, французский	025
35	ISO, Великобритания	004
36	ISO, итальянский	015
37	ISO, испанский	017
38	ISO, португальский	016
39	ISO, норвежский, версия 2	061

Определения кодов ASCII для графопостроителя П-297-М1 указаны в таблице на следующей странице.

Десятичный эквивалент	ASCII символ	Все наборы
0	NULL	NOP (нет операций)
1	SOH	NOP
2	STX	NOP
3	ETX	Конец инструкции для написания
4	ETO	NOP
5	ENQ	NOP
6	ACK	NOP
7	BEL	NOP
8	BS	Интервал назад
9*	HT	Горизонтальная табуляция ($\frac{1}{2}$ интервала назад)
10	LF	Новый ряд
11	VT	Обратный новый ряд
12	FF	NOP
13	CR	Возврат каретки
14	SO	Выбор альтернативного набора символов
15	SI	Выбор стандартного набора символов
16	DLE	NOP
17	DC1	NOP
18	DC2	NOP
19	DC3	NOP
20	DC4	NOP
21	NAK	NOP
22	SYN	NOP
23	ETB	NOP
24	CAN	NOP
25	EM	NOP
26	SUB	NOP
27	ESC	NOP
28	FS	NOP
29	GS	NOP
30	RS	NOP
31	US	NOP
32	SP	Интервал

Использование управляющего символа для горизонтальной табуляции (десятичный эквивалент 9) в ряду для надписывания передвигает перо на половину символа назад (эквивалентно инструкции CP-.5,0). Это используется с набором 8 (Катана), где расстояние между символами может изменить смысл символа, а значит – и слова или фразы.

ИНСТИТУТ "МЕХАТРОНИКА" - ГАБРОВО

Г Р А Ф О П О С Т Р О И Т Е Л Ъ

МИКРОНИКА П 297-М1

413.044.008 СЗ

СПИСОК ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

№	Обозначение	Наименование	Къде влиза	Колич.	Земе- лежка	
					4	5
1	2	3	4	5	6	6

I. ЗАПАСНИ ЧАСТИ

1.	0,5 А	Патрон миниатурен	415.068.219	1	НРБ
2.	2,0 А	Патрон миниатурен	415.068.819	1	НРБ
3.	6,0 А	Патрон миниатурен	415.068.219	1	НРБ

II. Инструменти и принадлежности

4.	Масльонка с масло	БДС 1456-71		1	НРБ
5.	Отвертка плоска	БДС 1788-74		1	НРБ
6.	Плик полиэтиленов			1	НРБ
7.	Рапидографи	75P/03H10		4	ФРГ
8.	Флумастри	32B 03-2,-3,-5,-9		4	ФРГ
9.	Тусе	748FZ		1 оп.	ФРГ
10.	Писци	750PZ 2,3,5, 5 C		4	ФРГ
11.	Дървачи	75PZ 07H1		4	ФРГ
12.	Кушлунг	тип 205737-1 А.Р		1	ФРГ

ИНСТИТУТ "МЕХАТРОНИКА" - ГАБРОВО

Г Р А Ф О П О С Т Р О И Т Е Л Ъ

МИКРОНИКА П 297-М1

413.044.008 Д1

ВЕДОМОСТЬ РАЗРЕШЕННЫХ ЗАМЕН

№	По документации		Р а з р е ш е н н ы е з а м е н ы			
	Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
1	2	3	4	5	6	7
1.	1 ЛП 6887	ОН 0473855-82 НРБ	XC 6887	кат."Motorola" США	S8T97	кат."Signetics" США
2.	1 ЛП 6888	ОН 0473855-82 НРБ	XC 6888	кат."Motorola" США	S8T98	кат."Signetics" США
3.	CM 601	ОН 0970468-79 НРБ	MC 6800	кат."Motorola" США		
4.	MC 1488	кат."BANJASA" СРР	MC 1488	кат."Motorola"	SM75188	кат."Texas Instruments" (TI)США
5.	CM 603	ОН 0970468-79 НРБ	MC 6850	кат."Motorola" США		
6.	MC 1489	кат."BANJASA" СРР	MC 1489	кат."Motorola" США	SM 75189	кат."TI" США
7.	BA 324	кат."BANJASA" СРР	LM 324	кат."National semiconductor" (NS) США	TDA 124	кат."Siemens" ФРГ
8.	BA 339	кат."BANJASA" СРР	LM 339	кат."NS" США	LM 2901	кат."NS" США
9.	B 555	кат."BANJASA" СРР	NE 555	кат."Signetics" США	μA 555	кат."Feirchild" США
10.	K555ЛП5	кат."Элорг" СССР	74LS86PC	кат."Tungsrām" BHP	SN74LS86N	кат."TI" США
11.	K555TM2	кат."Элорг" СССР	74LS74PC	кат."Tungsrām" BHP	SN74LS74N	кат."TI" США
12.	K555КП7	кат."Элорг" СССР	74LS151PC	кат."Tungsrām" BHP	SN74LS151N	кат."TI" США
13.	K555АГ3	кат."Элорг" СССР	74LS123	кат."Tungsrām" BHP	SN74LS123N	кат."TI" США
14.	K155ЛН1	кат."Элорг" СССР	7404PC	кат."Tungsrām" BHP	SN7404	кат."TI" США
15.	K572ПА1А	кат."Элорг" СССР	AD7520	кат."Analog devices" США	DAC 1020	кат."NS" США
16.	K573РФ4	кат."Элорг" СССР	AM2764	кат."AMD" США		
17.	K555ЛA3	кат."Элорг" СССР	74LS00PC	кат."Tungsrām" BHP	SN74LS00	кат."TI" США
18.	K155ЛЕ1	кат."Элорг" СССР	7402PC	кат."Tungsrām" BHP	SN7402	кат."TI" США
19.	K555ЛН1	кат."Элорг" СССР	74LS04PC	кат."Tungsrām" BHP	SN74LS04	кат."TI" США
20.	K555ЛИ1	кат."Элорг" СССР	74LS08PC	кат."Tungsrām" BHP	SN74 08	кат."TI" США
21.	K155ИМ3	кат."Элорг" СССР	7483PC	кат."Tungsrām" BHP	SN7483	кат."TI" США

1	2	3	4	5	6	7
22.	K555HJ17	кат."Элорг" СССР	74LS138PC	кат."Tungsrām" ВНР	SN74LS138	кат."TI" США
23.	K555TM8	кат."Элорг" СССР	SN74LS175	кат."TI" США	MC74LS175	кат."Motorola" США
24.	K555IE7	кат."Элорг" СССР	SN74LS193	кат."TI" США	MC74LS193	кат."Motorola" США
25.	K555KP11	кат."Элорг" СССР	74LS257PC	кат."Feirchild" США	SN74LS257	кат."TI" США
26.	K555IP23	кат."Элорг" СССР	74LS374	кат."Feirchild" США	SN74LS374	кат."TI" США
27.	HM6116	кат."MATRA- -HARRIS"США				
28.	74LS93PC	кат."Tungsrām" ВНР	SN74LS93	кат."TI" США	DM74LS93	кат."NS" США
29.	74 139PC	кат. ВНР	74 139	кат."TI" США	M74 139	кат. США
30.	Конденсаторы КрМО-1Б	ОН 96742-76 НРБ	Конденсаторы КрМП-1IC1	БДС 4607-76		
31.	Резисторы РПМ-2	БДС 10157-77	Резисторы типа МЛТ	ГОСТ 7113-77		
32.	Транзисторы 2Т3604	БДС 11588-73	BC 548	кат."Tungsrām" ВНР		
33.	2Т6551	БДС 12259-81	КУ34	кат."Tesla"СССР		
34.	2Т9139	ОН 0967912-80	BD139	кат."Siemens" ФРГ		
35.	2Т9140	ОН 0967912-80	BD140	кат."Siemens" ФРГ		
36.	2Т3308	БДС 11508-73	2Т3841	кат."НПК-ПТ"Бонтевград, НРБ	BC 158	кат."Tungsrām" ВНР
37.	2N3055	кат."Tungsrām" ВНР				
38.	КД 1114	ОН 0969429-81	1N4001	кат."Tungsrām" ВНР		
39.	2Д 5607	БДС 12531-81	2Д 5606	БДС 12531-81		

ИНСТИТУТ "МЕХАТРОНИКА" - ГАБРОВО

ГРАФОПОСТРОИТЕЛЬ
МИКРОНИКА П 297-М1

413.044.008 Ф0

ФОРМУЛЯР



1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

- 1.1 Настоящий формуляр служит для систематического внесения сведений, касающихся технического состояния и эксплуатации графопостроителя.
- 1.2 Перед началом эксплуатации внимательно ознакомьтесь с Техническим описанием 413.044.008 ТО и Инструкцией по эксплуатации 413.044.008 ИЕ.
- 1.3 Формуляр входит в комплект поставки графопостроителя и должен всегда находиться возле него. В случае предоставления графопостроителя другому предприятию, он должен сопровождаться формуляром.
- 1.4 Все записи в формуляре необходимо делать чернилами четко и аккуратно. Замечания и незаверенные поправки не допускаются.

При посылке устройства в ремонт, вместе с ним необходимо послать и формуляр, в котором необходимо указать и количество отработанных устройством часов.

- 1.5 Разделы, отмеченные звездочкой (*), заполняются заводом-производителем.
- 1.6 Разделы, отмеченные двумя звездочками (**), заполняются потребителем.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Эксплуатационные характеристики

2.1.1	Размеры вычерчиваемой копии	300x420 mm
2.1.2	Точность	0.1 mm ± 0.2% перемещения
2.1.3	Линейность	± 0.1 mm
2.1.4	Повторяемость	0.15 mm
2.1.5	Максимальная скорость движения по осям	0.38 m/s
2.1.6	Ускорение	4.9 m/s ²
2.1.7	Нажим пера на чертежную бумагу	0.1 N
2.1.8	Число ручек	8
2.1.9	Крепление бумаги	электростатическое
2.1.10	Интерфейс	серийный RS-232-C
2.1.11	Сетевое питание : напряжение	220 ^{+10%} _{-15%} V
	частота	50 ± 1 Hz
	максимальное потребление	150 VA

2.2 Габаритные размеры

2.2.1	Высота	194 mm
2.2.2	Ширина	550 mm
2.2.3	Глубина	525 mm

2.3 Режимы работы

- 2.3.1 off line - автономный
- 2.3.1 on line - дистанционный

6. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ (*)

ГРАФОПОСТРОИТЕЛЬ

МИКРОНИКА П 297-М1 заводской №

(наименование)

(обозначение)

Упаковано ЗГПУС - Габрово

(наименование завода-производителя)

Упаковка в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Дата упаковки :

Печать :

Упаковку провел :

Подпись :

Изделие после упаковки принял :

Подпись :

7. ГАРАНЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1 Гарантионный срок работы графопостроителя "МИКРОНИКА П 297-М1" равен 12 (двенадцати) месяцам, считая с момента подписания двухстороннего акта о пуске в эксплуатацию, но не позже 18 месяцев после даты его выпуска заводом-производителем.

7.2 Весь срок эксплуатации графопостроителя "МИКРОНИКА П 297-М1" - 6 лет.

Во время гаранционного периода замена вышедших из строя частей производится за счет ЗИП, который входит в комплект поставки графопостроителя, или узлами и деталями, полученными для этого с завода-производителя.

Если неисправность возникла во время гаранционного периода и не может быть исправлена только заменой соответствующих частей ЗИП, ремонтом или профилактикой, которые предусмотрены в режиме нормальной эксплуатации, потребитель должен заявить заводу-производителю о необходимости посылки специалиста по гаранционным бесплатным ремонтам устройств. Для этого составляется двух-сторонний акт.

7.3 Если во время гаранционного периода устройство выйдет из строя из-за неправильной эксплуатации и/или технического обслуживания, сохранения и т.п., то посылка специалиста завода осуществляется за счет потребителя.

7.4 По истечению гаранционного срока устройства поставщик должен полностью восстановить ЗИП, если он был использован во время гаранционного срока.

8. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ (**)

Вид рекламации	Меры, принятые в связи с рекламацией	З а м е ч а н и я

9 СВЕДЕНИЯ О СОХРАНЕНИИ (**)

Д а т а		Условия сохранения	Должность, фамилия и подпись лица, отвечающего за сохранение
Установка на сохранение	Взятие от сохранения		

10. ОТЧЕТ ПО РАБОТЕ (**)

Дата	Цель пуска	Источник сохранения	Время пуска	Время выключения	Продолжительность работы

11. ОТЧЕТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ (**)

№	Дата и время отказа изделия. Режим работы.	Характер, внешнее проявление неисправности	Причина отказа. Количество отработанных часов. Отказавший элемент.	Меры, принятые для устранения. Расход ЗИП и замечание по рекламации	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за устранение неисправности.	Замечание

12. ОТЧЕТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ (**)

Дата	Вид технического обслуживания	Замечания по техническому состоянию	Должность, фамилия и подпись лица, ответст. за тех.обслуживание

14. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ, СДЕЛАННЫХ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА (**)

№	Основание (наименование документа)	Дата про- ведения изменений	Содержа- ние про- веденных работ	Характеристика работы изделия после проведе- ных изменений	Должность, фа- милия и под- пись лица, от- ветственного за проведение изменений	За- За- ме- ча- ние

15. СВЕДЕНИЯ О ЗАМЕНЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ ВО ВРЕМЯ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ (**)

№	Снятая часть				Поставленная новая часть		Дата, должность, фамилия, подпись ответственного лица
	Обозначение и наименование	Заводской №	Число отработанных часов	Причина выхода из строя	Обозначение и наименование	Заводской №	

17 ОСНОВНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЯ И АВАРИЙНЫМ СЛУЧАЯМ

Дата	Основные замечания по эксплуатации и аварийным случаям	Принятые меры	Должность, фамилия и подпись ответств.лица

Замечанные ошибки и опечатки - "Инструкция по эксплуатации"

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
1	2	3	4
5	2 ст.	не трудны	не трудны
5	5 ст.	инструкциях графопостро-	инструкциях графопостро-
5	5 ст.	е последователь-	е последователь-
5	6 ст.	состоят из	состоят из
5	11 ст.	(в шагах графопостро-	(целочисленный формат)
7	6 ст.	теля или пользователя)	
7	6 ст.	Координаты сканирующих	Координаты масштабирующих
7	6 ст.	точек	точек
7	11 ст.	значения шагов пользо-	значения пользо-
7	11 ст.	вательских	вательских шагов
7	14 ст.	Безопасно необходимо	Безопасно необходимо
14	13 ст.	(см. МАСШАБИРУЮЩИЕ	(см. МАСШАБИРУЮЩИЕ
14	15 ст.	" "	" "
17	2 ст.	подсоединения	присоединения
17	8 ст.	ESC. (или ESC. U).	ESC. (или ESC. Y).
21	10 ст.	включать	включать
21	16 ст.	который	который
22	4 ст.	как термометр)	как термометр.
23	3 ст.	его необходимо его	необходимо его
24	13 ст.	Если воздух вокруг	Если воздух вокруг
24	16 ст.	на котором тушь	на котором тушь
25	9 ст.	которая	которая

Замеченные ошибки и опечатки - "Справочник оператору"

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
2	10 св.	FI : PI/20	BI + PI/20
2	13 св.	"PO; "	"PD; "
2	15 сн.	PI : PI/20	PI + PI/20
2	13 сн.	00 10T = 0	00 10 T = 0
2	10 сн.	1P	10
2	9 сн.	F9,3,F9.3,	F9.3,F9.3,
3	3 св.	PI : PI/20	PI + PI/20
3	8 св.	T : P5/20	T + P5/20
3	13 св.	графопостроитель	графопостроитель
3	10 сн.	которые совершают	которые не совершают
5	14 сн.	(....)	(,....)
5	13 сн.	Терминатор:	Терминатор;
5	13 сн.	Каждая инструкция	Инструкция LF также имеет значение и каждая инструкция
5	5 сн.	(угол хорды)	(,угол хорды)
5	3 сн.	" "	" "
6	11 св.	" "	" "
6	14 св.	(p	(,p
8	12 св.	горизонтальная	горизонтальное
8	8 сн.	232,0,0 233,0,0	223,0,0 223,0,0
8	4 сн.	EXT	ETX
10	16 св.	(стоимость P-маски))	(,стоимость P-маски))
10	11 сн.	P-маски не употребляются	S-и P-маски не употребляются
10	3 сн.	Инструкция узнана	Инструкция не узнана
11	6 св.	(128-64-16-8-4-2-1)	(128+64+16+8+4+2+1)
11	10 сн.	Готов для данных;прижи- мающие колеса снятые	Готов для данных
16	11 сн.	в нижнем левом угле	
18	6 св.	,P2 (терминатор	,P2 (терминатор
			y
19	11 сн.	0</=X</=16158	0≤ X ≤16158
19	11 сн.	0</=Y</=11040	0≤ Y ≤11040
19	10 сн.	0</=X</=11040	0≤ X ≤11040
19	10 сн.	0</=Y</= 7721	0≤ Y ≤ 7721
22	9 сн.	SP I;	SP 1;
22	8 сн.	PI : PI/20	PI + PI/20
22	5 сн.	GS; "PA",	GS; "PR",
23	10 сн.	11040 или 16158	11880 или 16800
23	9 сн.	7721 или 11040	8400 или 11880
24	11 сн.	0</=X</=16158	0≤ X ≤16158
24	11 сн.	0</=Y</=11040	0≤ Y ≤11040
24	10 сн.	0</=X</=11040	0≤ X ≤11040
24	10 сн.	0</=Y</= 7721	0≤ Y ≤ 7721
25	8 св.	Графопостроитель	Графопостроитель
25	14 св.	P1 и P2	UR
36	7 св.	в приложении С	в приложении В
40	5 св.	целые и десятичные	целые или десятичные
54	4 сн.	демонстрирует	демонстрирует
58	13 св.	нарост	приращение
60	8 св.	вычечивания	вычерчивания
60	6 сн.	3 ин	3 и
62	8 сн.	пятиугольники и шести- угольники	пятиугольники, шестиугольники и восьмиугольники

1	2	3	4
64	6 сн.	"SP1;FT1,	"SP4;FT4,
67	8 сн.	"SP1;FT1,	"SP4;FT4,
67	11 сн.	"PA 3000,5000;"	"PA 5000,5000;"
69	17 св.	воспринимается	воспринимается
70	12 св.	определяет	определяют
70	14 св.		Параметры отрицательной части определяют длину нижней части отметки по оси X и левой части отметки по оси Y, при чем P1 считается нижним левым углом.
70	18 св.	различной, когда для	различной, даже когда для
71	4 св.	поднярым	поднятым
71	8 св.	I=1 TO 18	I=1 TO 10
71	8 сн.	,7179,	,7479,
71	6 сн.	I SOUBROUTINE	! SOUBROUTINE
72	1 св.	РЕЖИМА, SL	РЕЖИМА, SM
72	3 св.	режима, SL	режима, SM
73	5 св.	"PD 100,	"PD 400,
73	7 св.	,500,150,900,	,500,450,900,
73	9 св.	;PU;SPC;"	;PU;SP0;"
73	9 сн.	PA и P	PA и PR
74	9 сн.	создание e	создание
74	13 сн.	ГЛАВА V - НАПИСАНИЕ	ГЛАВА V - НАДПИСЫВАНИЕ
75	12 св.	EXT	ETX
77	3 св.	для написания	для надписывания
77	13 св.	использована для исполь-	использована для указания
		зования	
77	15 сн.	когда инструкцией CA	когда инструкцией SA
79	8 св.	;CA1;SS;	;CA4;SS;
79	16 св.	символ EXT (десятичный эквивалент 34)	символ ETX (десятичный эквивалент 3)
79	4 сн.	символ EXT	символ ETX
79	1 сн.	символа EXT	символа ETX
80	2 св.	EXT	ETX
80	5 св.	EXT	ETX
80	7 св.	(CTPL C)	(CTRL C)
			CL
80	9 св.	ETX CrLfEx"	ETX R F#"
80	16 св.	EXT	ETX
80	2 сн.	EXT	ETX
81	8 св.	Re	Режим
82	3 св.	DI и	DI или
82	4 св.	DR ,и от регуляторов	DR ,или от регуляторов
82	9 сн.	компьютера	компьютера
82	5 сн.	близкое расположение	близкое расположение
83	9 св.	Четыре дополнительных интервала	Четыре дополнительных интервалов
84	17 св.	от 1986 до 1993	от 1984 до 1991
84	17 сн.	* 2000	* - 2000
84	16 сн.	EXT	ETX
84	10 сн.	EXT	ETX
84	3 сн.	"DI 1,1;	"DI 1,0;
84	2 сн.	"DI-1,0;	"DI 0,-1;
85	1 св.	"PA 2150,	"PA 2450,

1	2	3	4
			C L E
85	1 св.	* 2000 R F X	- * - 2000 R F X"
85	19 св.	десятичном	десятичном
86		не может быть повернуто на 180 градусов	
86	3 св.	в случае пока выполняется	до выполнения
86	8 св.	двум высотам символа	двум высотам символа
87	3 св.		Инструкция SI или SR определяет только высоту символа!
87	12 св.	необязательно	необязательно
88	3 св.	SR 1,35;	SR 1,35;
88	2 св.		SR 1,35;
89	13 св.		SR 1,35;
91	8 св.		;LB DEFAULT
91	5 св.	SR 1,35	SR 1,35
94	6 св.		SI или SR
95	8 св.	символа для	символа выписывается.
96	2 св.		STOP ;1
96	3 св.		"SI, A, A*1.4
96	4 св.		"SR, 7, 99, 0, 1, -4, 0, 2, -4, -2,
96	6 св.		"-4, 4, 0, 0, 1"
96	7 св.		STOP ;1
96	8 св.		"SI", B, B*1.4
96	9 св.		;SR, 15, 1
96	10 св.		"SR, 4, 99, 1.75
96	9 св.		SR 1,35;
96	5 св.		;1500;
96	4 св.		0, 0, 99, 3.5, 0, 3, 8, 6, -16,
98	8 св.		6, 16, 6, -16, 6, 16, 6, -16, 3, 8, 3.5, 0;"
98	10 св.		параметров
98	10 св.		Использованы
99	2 св.		Изображения не получается
102			двух сторон
103	5 св.		двух сторон
103	8 св.		двух сторон
103	13 св.		двух сторон
103	2 св.		двух сторон
104	9 св.		двух сторон
104	5 св.		двух сторон
105	13 св.		двух сторон
105	3 св.		двух сторон
105	2 св.		двух сторон
107	2 св.		двух сторон
107	7 св.		двух сторон
107	9 св.		двух сторон
108	10 св.		двух сторон
108	6 св.		двух сторон

1	2	3	4
111	5 св.	0=/ X =/ 11880 0=/ Y =/ 8400	$0 \leq X \leq 11880$ $0 \leq Y \leq 8400$
111	6 св.	0=/ X =/ 16800 0=/ Y =/ 11880	$0 \leq X \leq 16800$ $0 \leq Y \leq 11880$
111	15 св.	используется	используется
111	2 сн.	независимо	независимо
113	3 св.	преобразовывает	преобразовывает
113	14 сн.	байта	байта
113	8 сн.	ошибку, ,	ошибку, ,
114	15 св.	идентификатора	идентификатора
114	11 сн.	P297 TERM	P297 M TERM
116	8 св.	в HF - GL.L	в HF - GL.
116	14 св.	=/	\leq
116	25 св.	=/	\leq
116	1 сн.	четыре	четыре
117	3 св.	обмен "запрос/подтверждение"	обмен "запрос/подтверждение"
117	3 св.	программой проверкой.	программой проверкой.
118	6 св.	из трех	из трех
119	4 св.	должен быть	должен быть
119	8 св.	кроме инструкций	кроме инструкций
122	7 св.	ESC (или ESC).	ESC (или ESC.Y
122	9 сн.	новую команду	новую команду
124	3 сн.	ESC (или ESC.Y) до	ESC (или ESC.Y до
127	15 сн.	состояние	состояние
127	10 сн.	и ввод данных не возможен.	, и ввод данных невозможен.
127	8 сн.	не возможно	невозможно
129	6 сн.	какой-либо	какой-либо
129	3 сн.	правильно	правильно
130	14 сн.	компьютер	компьютер
131	1 св.	некоторое	некоторое
131	5 св.	запаздывание	запаздывание
132	7 св.	используется	используется
132	12 св.	используется	используется
134	11 сн.	компьютером	компьютером
135	4 св.	набрасывания	набрасывания
136	на рисунке	Буфер данных	Графопо- Буфер данных
	снизу	закрит	строитель закрит
138	3 св.	ESC.O чтобы	ESC.E чтобы
138	9 сн.	,O,P,)	,O,R,),
139	4 св.	< ASC >	< DEC >
139	5 сн.	переключатель So	переключатель S0
140	6 св.	переключатель So	переключатель S0
140	16 сн.	обстоятельствах	обстоятельствах
144	6 св.	возникнет ошибка в HF-GL.	возникнет HF-GL ошибка.
144	11 сн.	E C.E	ESC.E
145	11 св.	Ошибка нет. блок	Ошибка нет. Блок
145	14 сн.	компьютер	компьютер
145	4 сн.	ESC. ,	ESC.N,
146	8 сн.	(или ESC.H)	(или ESC.H:)
146	2 сн.	не исключаются	исключаются
148	5 сн.	прекращаются	прекращаются
150	6 св.	и выходной начальных	начальный символ
		символ.	выхода.
150	9 сн.	любого	любого

1	2	3	4
151	2 св.	"возвращение каретки"	"возвращение каретки"
151	13 св.	от 0 до 127.после	от 0 до 127.После
153	6 св.	межсимвольного	межсимвольного
153	16 св.	ESC.N	ESC.N:
154	8 св.	; "M0;	; "M0;
154	8 св.	; "NS:"	; ".NS:"
154	9 св.	; 19:"	; 49:"
154	10 св.	PA 300,500;	PA 500,500;
155	8 сн.	компьютер	компьютер
155	10 св.	".NS:"	".NS:"
155	3 сн.	Несмотря не это	Несмотря на это
157	1 св.	будет	будет
157	6 сн.	непосредственное руко- пожатие	непосредственный обмен
158	3 св.	графопостойтеля	графопостройтеля
158	10 св.	графопостойтель	графопостройтель
158	13 св.	(угол хорды);	(,угол хорды);
158	11 сн.	наращивание	приращение
160	1 св.	DG	DC
160	2 св.	DG	DC
160	14 св.	параметр 0.0004	параметр ≥ 0.0004
160	5 сн.	DP 1,0.	DR 1,0.
161	15 св.	наращивание	приращение
161	16 сн.	наращивание + 0	приращение + 0
162	19 св.	Угол целочисленный -45 0	Угол целочисленный -45 0
162	20 св.	наращения 0	приращения от 0
162	7 сн.	вопрос	опрос
163	6 сн.	DT	DT.
164	14 сн.	; I:	; 1:
164	5 сн.	; I:	; 1:
164	14 сн.		Инструкция ОС(см.стр.111)
165	1 св.	, между 0 и 6, без 4.	, между 0 и 8, без 4 и 7.
166	7 св.	0</=X</=11800	0 ≤ X ≤ 11800
		0</=Y</= 8400	0 ≤ Y ≤ 8400
166	8 св.	0</=X</=16800	0 ≤ X ≤ 16800
		0</=Y</=11800	0 ≤ Y ≤ 11800
166	13 сн.	текущего окна	текущего окна.
166	4 сн.	абсолютных	абсолютных
167	8 св.	наращивание	приращение
168	14 св.	наращение	приращение
170	8 сн.	нарост	приращение
170	2 сн.	нарост	приращение
172	15 сн.	Вывод	Вывод
177	5 св.	0</=t</=2'	0 ≤ t ≤ 2π
178	2 св.	+ 1196	+ 4196
178	8 св.	+ 1196	+ 4196

Замеченные ошибки и опечатки – "Формуляр"

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
1	13 св.	заполняются	заполняются
3	10 св.	Гаранционные	Гарантийные
3	11 св.	Гаранционный срок	Гарантийный срок
3	6 сн.	двух-сторонний	двухсторонний

Замеченные ошибки и опечатки – "Ведомость разрешенных замен"

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
		"Feirchild"	"Fairchild"