

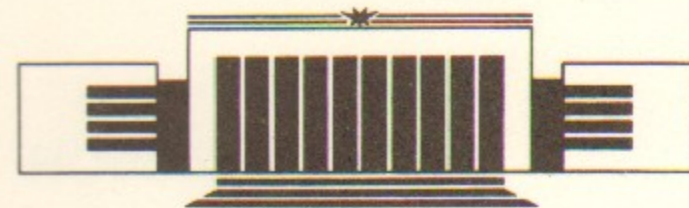


48
ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СО АН СССР

М.Н. Кондауров

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ МИКРОЭВМ ОДРЕНОК.
ПАКЕТ ПРОГРАММ
ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТИРОВАНИЯ

ПРЕПРИНТ 89-77



НОВОСИБИРСК

Программное обеспечение
для микроЭВМ Одренок.
Пакет программ
графического редактирования

М.Н. Кондауров

Институт ядерной физики
630090, Новосибирск 90, СССР

АННОТАЦИЯ

В препринте описаны программы для графического редактирования файлов печатных плат и принципиальных схем. Формат описания графической информации совместим с принятым в институте форматом системы «ГРАФИКА-11». Пакет состоит из пяти программ. Две программы перекодируют информацию из формата «ГРАФИКА-11» в формат Одренка, еще две программы представляют собой собственно графический редактор и последняя программа предназначена для вывода рисунков на растровые печатающие устройства.

ПРЕПРИНТ № 17

© Институт ядерной физики СО АН СССР

ВВЕДЕНИЕ

В ИЯФ СО АН СССР создана и эксплуатируется автоматизированная система производства печатных плат ГРАФИКА-11 на базе ЭВМ серии Электроника и СМ. В составе системы имеется графический редактор, работающий на автономных рабочих местах радиоинженеров на базе микроЭВМ Электроника-60. В то же время в институте имеется достаточно большой парк самодельных микроЭВМ Одренок. Обеспечение рабочих мест на основе этих микроЭВМ программным обеспечением для редакции файлов печатных плат, принципиальных схем и чертежей радиоблоков является весьма актуальной для ИЯФ задачей, так как таких машин в институте работает около 200.

В настоящее время для микроЭВМ Одренок создан пакет программ, позволяющий реализовать функции графического редактирования, для работы которого требуется только широко распространенный в ИЯФ привод цветного растрового дисплея ЦДР-2. Наличие электронного диска желательно, но не обязательно.

Пакет программ для Одренка достаточно жестко связан с системой ГРАФИКА-11 как идеологически, так и чисто физически, так как, основные устройства вывода находятся только на участке Графика и все печатные платы института изготавливаются только на этом участке.

1. ПРАВИЛА РАБОТЫ В СИСТЕМЕ «ГРАФИКА»

Как правило, файл вводится операторами системы ГРАФИКА-11, но пользователь может ввести файл и самостоятельно. Если пользователь самостоятельно вводит файл, то файл должен храниться на его собственном устройстве долговременной памяти. Сохранность файлов в архиве система ГРАФИКА-11 не гаранти-

рует и ответственности за пропажу или порчу файлов не несет.

Файл для вывода на фотопостроитель должен иметь стандартный ИЯФовский номер. Номер надо взять у приемщицы заказов участка ГРАФИКА, телефоны 32-12, 91-85. Перед передачей файла на вывод этот номер должен быть вписан на поле рисунка и в заголовок файла (директива PR редактора). Для вывода на графопостроитель номер не обязателен, но желателен. Если это чисто графическая работа, т. е. не печатная плата, то номер тоже необязателен и имя файла может быть любым.

Для передачи файла на диски центральной ЭВМ комплекса ГРАФИКА-11 его надо записать в архив, идент M741. Для записи файлов с диска Одренка-16 (центр лаборатории 6) есть программа ORTP. Ее краткое описание имеется в данном препринте. Если нет места в архиве, сообщите оператору и ждите, когда будет. После записи в архив в первый раз звоните приемщице заказов и сообщаете название файла. Если вы уже знаете оператора, который ведет ваш рисунок, можете звонить ему. После считывания файла оператором участка из идентификатора M741 файл в этом идентификаторе архива уничтожается. Хранить файлы в идентификаторе M741 нельзя. Все посторонние файлы в этом идентификаторе архива периодически уничтожаются.

После вывода на графопостроитель файл может быть отредактирован как пользователем, так и оператором. Если после коррекции оператора клиент желает взять файл, он должен попросить оператора сбросить файл в идент M741 архива. После считывания файла из идентификатора M741 файл в архиве желательно уничтожить.

Таким же образом берется старый файл для редакции — пользователь заказывает у оператора или у приемщицы заказов сброс своего файла в идент M741, считывает его и уничтожает в идентификаторе M741.

По всем организационным вопросам обращаться к операторам системы. При сбоях в работе программ необходимо протестировать файл по директиве TS редактора (см. описание директивы). Если ошибок нет, необходимо протестировать ЭВМ. Если тесты не обнаружили неисправности, попробуйте работать на другой машине. Если сбой повторяется, то это ошибка в программе, о ней надо сообщить М.Н. Кондаурову, тел. 95-58, при этом очень желательно четко определить условия, при которых происходит ошибка.

Если при тестировании файла появляется сообщение БЛОК ЗА ПОЛЕМ или ФРАГМЕНТ ЗА ПОЛЕМ, исправьте габариты рисунка, блоков и фрагментов.

II. ФОРМАТ ФАЙЛОВ

Графический файл на Одренке (формат ODG) состоит из ФРАГМЕНТОВ, хотя бы из одного. Фрагмент — это некая часть рисунка, которая состоит из БЛОКОВ — тоже хотя бы из одного. Блок — это такая подкартинка, внутри которой содержатся только элементы типа линия, дуга, площадка и т. д. То есть имеется двухуровневая иерархия вложенности: ФАЙЛ-ФРАГМЕНТ-БЛОК.

Такая организация файла и ввод его отдельными фрагментами позволяет при редакции изменять как сами фрагменты независимо друг от друга, так и их взаимное положение, вплоть до замены какого-то фрагмента другим, введенным заново или взятым из библиотеки. Библиотека конструктивов состоит в основном из фрагментов. То же самое относится и к блокам — любой блок внутри фрагмента может быть изменен независимо от других. Блоки являются основными элементами библиотеки принципиальных схем и библиотеки разъемов.

Фрагмент или файл (или какая-то часть фрагмента или файла) могут быть превращены в блок командой CTRL O графического режима редактора.

Файл-ODG состоит из заголовка, таблицы расстановки фрагментов и собственно фрагментов. Один фрагмент может быть поставлен в разных местах поля файла, причем при повторе фрагмента в таблицу фрагментов заносится только новое положение фрагмента на поле файла (новая точка привязки фрагмента).

Фрагмент в свою очередь состоит из блоков, хотя бы из одного. В каждом фрагменте есть таблица блоков, где указано положение блоков на поле фрагмента. Один блок может быть поставлен в разных местах поля фрагмента, причем, как и в случае с фрагментами, это отражается только в таблице блоков появлением еще одной точки привязки блока.

Как правило, фрагмент состоит из основного блока, равного по габаритам фрагменту и стоящего в точке $X=0, Y=0$, ориентация $=0$. Остальные блоки являются либо некими повторяющимися частями рисунка, либо стандартными блоками (разъемы и т. д.) и стоят на поле фрагмента с наложением на основной блок. Но в принципе картина расстановки блоков может быть любой, основным ограничением является попадание блока в поле фрагмента, а фрагмента в поле файла.

Под полем фрагмента, файла или блока понимается прямо-

угольник, заданный габаритами (размер по X и по Y). Все габариты задаются при создании блока, фрагмента или файла и могут быть изменены пользователем по директиве PR редактора.

Выход блока за поле фрагмента (или фрагмента за поле файла) проявляется при выводе на фото или графопостроитель, в редакторе эта ситуация не приводит к каким-либо фатальным последствиям, но дает ошибку при проверке файла.

III. ГРАФИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ БЛОКА

Блок состоит из элементов 8 видов: микросхемы, контактные площадки, линии, буквы-цифры, строки, экраны, дуги, окружности. Элементы в блоке располагаются на одном из восьми слоев. Один слой является общим и имеет номер 0. Элементы, помещенные на этот слой, будут нарисованы на всех остальных слоях. Для двухслойных плат слой 1 соответствует стороне платы, на которой устанавливаются детали, слой 2 соответствует другой, невидимой, стороне платы. Для многослойных плат нумерация слоев условная, по порядку следования.

Каждый элемент может иметь все или только некоторые параметры из следующих: тип, размер, ориентация, направление.

Для контактных площадок задается только тип, определяющий их начертание. В табл. 1 приведены используемые в системе типы контактных площадок. D —диаметр сверла, которым сверлится отверстие в площадке. Площадки типа 18 и 29 представляют собой незамкнутые контуры из линий и созданы для ограничения теплообмена со сплошными экранами контактных площадок, имеющих электрический контакт с такими экранами.

Для линий задается только тип, определяющий толщину или вид линии. В табл. 2 приведен список используемых в настоящее время линий. Линии типов выше 10 графический редактор рисует в виде простых линий, но при выводе на графопостроитель они будут выглядеть так, как определены в табл. 2.

Для символов и строк задается ориентация и размер. Размер определяет высоту символов в масштабе 1:1. Соответствие размера и высоты символа приведено в табл. 3. Шаг символов в строке равен высоте символов.

Для микросхем задается тип и ориентация. Описание типов микросхем есть в руководстве по оформлению эскизов чертежей печатных плат и здесь не приводится.

Таблица 1

Тип	Описание и размеры в миллиметрах	D
1	Квадрат 3.3×3.3 , внутри белый крест	
2	Ламель 2.5×0.75 для 1 вывода МС	
3	Ламель 0.75×2.5 для 1 вывода МС	
4	Ламель 2.5×0.75 для микросхем	
5	Ламель 0.75×2.5 для микросхем	
6	Ламель 5.0×0.75	
7	Ламель 0.75×5.0	
8	Ламель 14×1.3 для разъема КАМАК	
9	Ламель 1.3×14 для разъема КАМАК	
10	Переходное отверстие	0.6
11	Восьмиугольник 1.2 мм	0.7
12	Восьмиугольник 1.4 мм	0.8
13	Восьмиугольник 1.7 мм	0.9
14	Восьмиугольник 2.0 мм	1.0
15	Восьмиугольник 2.4 мм	1.3
16	Восьмиугольник 3.0 мм	1.5
17	Восьмиугольник 3.5 мм	2.0
18	Ромб 2.0 мм из линий 0.5 мм	
19	Реперный знак	1.0
20	Восьмиугольник 0.3 мм	
21	Восьмиугольник 0.45 мм	
22	Восьмиугольник 0.9 мм	
23	Восьмиугольник 1.2 мм	
24	Восьмиугольник 1.4 мм	
25	Восьмиугольник 1.7 мм	
26	Восьмиугольник 2.0 мм	
27	Восьмиугольник 2.4 мм	
28	Восьмиугольник 3.5 мм	
29	Восьмиугольник 3.5 мм из линий 0.5	

Таблица 2

Тип	Вид линии
1	Линия толщиной 0.30 мм
2	Линия толщиной 0.45 мм
3	Линия толщиной 0.70 мм
4	Линия толщиной 1.00 мм
5	Линия толщиной 1.40 мм
6	Линия толщиной 2.00 мм
7	Линия толщиной 2.50 мм
8	Линия толщиной 3.00 мм
9	Линия толщиной 3.50 мм
10	Линия толщиной 0.20 мм
14	Линия разрыва
15	Пунктирная линия
16	Штрих-пунктирная линия
17	Стрелка <—————>
18	Стрелка >—————<
19	Стрелка —————>

Таблица 3

Размер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Высота (мм)	0.30	0.45	0.70	1.00	1.40	2.00	2.50	3.00	3.50	5.00

Экраны бывают двух видов: полностью зачерненные участки и заштрихованные ортогональной сеткой из линий. Первый тип называется *Z*, второй — *E*. Для *Z* нет параметров, для *E* задается тип линий.

Для дуг и окружностей задается тип, определяющий толщину линии, которой будет рисоваться дуга. Разрешены только типы от 1 до 10 и типы 15 и 16. Тип и толщина дуги связаны друг с другом аналогично типу и толщине линий.

Дуги имеют направление по часовой стрелке или против часовой стрелки. Для окружностей задается радиус. Следует иметь в виду, что для программы окружностей нет, есть только дуги, а окружность задается дугой с одинаковой начальной и конечной точкой.

Ориентация элементов, блоков, фрагментов задается в виде числа от 0 до 3 (см. табл. 4).

Таблица 4

Ориентация	Поворот
0	Нет поворота
1	Поворот по ч. с. на 90°
2	Поворот по ч. с. на 180°
3	Поворот по ч. с. на 270°

При вводе элемента или блока в ориентации, не равной 0, необходимо учитывать, что поворот осуществляется так, как если бы элемент был прикреплен к своей нулевой точке, то есть при повороте возможно появление отрицательных координат. Чтобы этого не было, пользователь должен заранее вычислить сдвиг элемента по осям и ставить элемент в ту точку, где должен находиться нулевой угол элемента.

IV. СИСТЕМА ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТИРОВАНИЯ ДЛЯ «ОДРЕНКА»

Все файлы системы на ЦЕНТР-1 и ЦЕНТР-2 лаб. 6 находятся в директории с номером 60 (DY60).

Список файлов в директории 60

LORD — программа работы в графическом режиме;
 LORA — программа выполнения директив, не требующих дисплея;
 PLOS — перекодировка PLT в ODG;
 COPL — перекодировка ODG в PLT;
 ODDZ — вывод рисунков на растровую печать (DZM, ROBOTRON);
 ELIB — библиотека графических элементов;
 САМА — конструктив КАМАК;
 E601 — конструктив ЭЛ-60 одинарная;
 E602 — конструктив ЭЛ-60 двойная;
 GRPM — разъемы типа ГРПМ:

блок 1 — разъем ГРПМ-45;
 блок 2 — разъем ГРПМ-90;
 блок 3 — разъем ГРПМ-31;
 блок 4 — разъем ГРПМ-61;
 блок 5 — разъем ГРПМ-31 модифицированный;

PS00 — блоки принципиальных схем;

PS09 — блоки принципиальных схем;

PS0A — блоки монтажных схем;

KPSH — заготовка для принципиальных схем полная;

PSHE — заготовка для принципиальных схем сокращенная;

Бланки форматов:

F241, F231, F131, F221, F121, F111, F141, F222, F122, F024

Первые цифры означают номер форматки, например, F241 — формат 24; последняя цифра означает ориентацию форматки.

1. Передача файла с ГРАФИКИ на Одренок (PLOS, ORTP)

Если Вы хотите редактировать файл, введенный на участке ГРАФИКА, его надо перекодировать из формата PLT в формат графических файлов для Одренка (ODG-формат). Для перекодировки из PLT-формата в формат ODG служит программа PLOS. Директив нет, указываем имя файла, файл надо переписать из архива или любым другим путем, так, чтобы одно 16-разрядное слово попало в 1 слово Одренка, причем младшие биты на младшие. При переводе размеры файла меняются мало, но программа при отведении места под ODG-файл спрашивает подтверждение у пользователя. При сбое перекодировки можно задать больший размер файла.

Порядок переписывания файлов системы ГРАФИКА из архива:

1. Заказать файл для записи в идент архива M741 на участке ГРАФИКА у приемщицы заказов, телефон 32-12, 91-85.
2. Прочитать файл программой ORTP на Одренке 16: (подчеркнуто то, что пишет машина):
 - A) LG ORTP 20 (находится в DY00)
 - B) ИДЕНТ: M741
 - C) ПАРОЛЬ: 0
 - D) Программа печатает список директив (L, RF, WF...)
L — тестирование наличия файла в архиве
L
ИМЯ ФАЙЛА: имя файла
если файла нет — ждите, когда оператор запишет
 - E) RF — чтение файла
ИМЯ ФАЙЛА В АРХИВЕ: имя файла

ИМЯ В ЗУ: имя в Одренке

F) Записать в DY16 и прочесть в свою директорию.

2. Передача файла на Графику (COPL, ORTP)

Перед передачей файла на участок ГРАФИКА его надо перекодировать в PLT-формат программой COPL. По окончании кодирования программа пишет реальный размер файла. Рекомендуется сделать файлу SIZE программой ZJAA, чтобы не засорять диски.

Порядок переписывания файлов системы ГРАФИКА в архив: (подчеркнуто то, что пишет машина):

1. Узнать номер файла на участке у приемщицы заказов.
2. Записать файл в ЗУ Одренка 16.
3. Записать файл в идент M741 программой ORTP на Одренке 16:
 - A) LG ORTP 20
 - B) ИДЕНТ: M741
 - C) ПАРОЛЬ: 0
 - D) WF + ИМЯ ФАЙЛА В ЗУ + ИМЯ В АРХИВЕ (номер)
4. Сообщить приемщице заказов системы имя в иденте M741.

3. Вывод файла на растровую печать (ODDZ)

Программа ODDZ предназначена для печати файлов в формате ODG на растровые печатающие устройства типа переделанной DZM-180 и ROBOTRON CM 6329.02-M2. Программа ODDZ имеет следующие директивы:

LO — ввод имени файла-ODG для распечатки. После LG ODDZ программа находится в режиме LO.

PR — задание параметров. По этой директиве задаются параметры рисования файла:

- O — ориентация: 0 — без поворота, 1 — на 90 градусов;
- N, G, X, Y определяют поле рисования на поле файла. Если X, Y отрицательны, то вместо них возьмутся габариты рисунка;
- K — номер части (куска), с которой начнется печать;
- P — размер бумаги: 0 — полная, 1 — половинка;
- Z — при Z=0 печатается заголовок и номер части, при Z=1 нет;
- L — при L=0 все линии тонкие, при L=1 линии печатаются в виде прямоугольников, ширина которых равна толщине линий;

M — множитель масштаба, D — делитель масштаба;
F — номер фрагмента, если $F=0$, то печатается весь файл;
B — номер блока, имеет смысл при $F \neq 0$. Если $B=0$ то печатается фрагмент целиком;
W — если $W=1$ и $L=1$ то буквы-цифры (символы) будут рисоваться толстыми линиями (как на фотопостроителе приблизительно);

BC — задание соответствия между размером символов и типом линий, которыми будет рисоваться символ. Символы рисуются линиями в виде прямоугольников разной толщины при $W=1$ и $L=1$, причем ширина этих прямоугольников и задается типом линии, которой будет рисоваться символ.

SD — задание маркировки слоев. Программа может печатать сплошными линиями или пунктиром. По умолчанию она печатает 0-й и 1-й слои сплошными, 2-й — пунктиром, остальные не печатает.

DZ — печать на DZM-180.

RB — печать на ROBOTRON CM 6329.02-M.

PT — задание коэффициента, на который будут умножаться все координаты при выводе на печать. Для принтеров с нестандартным расстоянием между точками. Коэффициент может быть любым реальным числом.

4. Графический редактор LORD/LORA — общие сведения

Программа LORD в основных чертах похожа на графический редактор RCD на машинах Электроника-60. Для тех, кто раньше работал с программой RCD, в данном препринте приведены отличия программы LORD от RCD.

Программа может работать только в Одренке с 64К слов памяти и электронным диском (ЗУ). Без ЗУ работать можно, но быстродействие падает на порядок.

Для работы необходимо переписать в директорию (ЗУ) файлы LORD, LORA и ELIB. Эти файлы на ЦЕНТР 1 и 2 лаб. 6 лежат в DY60. В этой же директории находится библиотека системы — конструктивы, блоки принципиальных схем и т. д.

Для создания нового файла необходимо после имени файла ввести *. Программа спросит размер файла в словах, масштаб ввода (для печатных плат лучше брать масштаб 4, для принципиальных схем можно меньше), габариты платы, название и комментарии. Далее можно вести ввод.

Обычно печатные платы имеют конструктивы. Для ввода платы

с конструктивом надо переписать конструктив из библиотечной директории, переименовать его и увеличить размер файла. Далее можно вводить в этот файл. Для принципиальных схем есть заготовки PSHE и KPSH, а также бланки форматов. Можно вводить платы и без конструктива, а в конце пришить конструктив директивой AF, но надо учитывать, что считывать надо фрагмент номер 2.

Для считывания блоков принципиальных схем есть директива PS. По этой директиве программа спрашивает имена блоков принципиальных схем. Можно давать либо указанные в справочнике имена (PXXXXX), либо имена микросхем (K155LA3, K155IP8 и т. д.). По именам из справочника программа обязана найти блок, по именам микросхем не всегда. При поиске программа игнорирует признаки регистра, т. е. можно писать и в русском, и в латыни. Поиск идет на совпадение введенной последовательности символов (количество больше 2) с частью имени блока, то есть можно вводить куски имен, например, K155. Программа находит подходящий блок и предлагает пользователю. Если это то, что надо, — происходит чтение блока. Списки имен можно посмотреть, если сделать АВ и в качестве имени указать библиотечные файлы \$PS00 ÷ \$PS09. При печати таблицы блоков печатаются имена, по которым идет поиск в библиотеке.

Таким образом, ввод принципиальных схем идет следующим образом:

1. Считать себе в ЗУ файл KPSH или PSHE. Если эти заготовки не устраивают, надо взять один из бланков формата.
2. Директивой PS прочесть блоки из библиотеки.
3. Расставить блоки на поле рисунка и провести связи.

Для создания заготовки монтажной схемы на Одренке пока программы нет, но можно либо заказать такую заготовку на ГРАФИКЕ, либо сделать самому, стерев все линии на 1-м и 2-м слое.

Считывание блоков монтажных схем также по директиве PS, но надо указывать имена блоков монтажных схем. Имена в библиотеке типа: KT818, MLT 2, K53-18, KD906 и т. д., но могут быть всякие нюансы. Поэтому лучше указывать только самую главную часть имени, например: KT, MLT, KD и т. д. Программа найдет все блоки с такими буквами в именах и спросит, загружать или нет.

Графический формат программы LORD отличается от формата PLT, хотя в основных чертах повторяет его. Основное отличие, заметное для пользователей: отсутствие файлов-фрагментов (все файлы — это сборки с одним или более фрагментами) и наличие у фрагмента более одной точки привязки.

Программа LORD имеет подчиненную программу LORA. Обе программы и информационный файл должны быть в ЗУ. При работе на винчестере быстродействие должно резко упасть, хотя при размере файла менее 5000 слов работать еще можно. При запуске с 20 LORA работает как обычная программа, она выводит список своих директив.

Программа работает непосредственно с файлом в ЗУ, поэтому при работе программе может не хватить места в файле. Надо увеличить размер файла или сделать компрессию (директива CO). Рекомендуется после каждого существенного исправления проверять файл (TS) и сбрасывать его на винчестер.

При распечатке заголовка программа пишет длину файла и в скобках сколько реально занято. При распечатке по команде TR пишутся адреса блоков/фрагментов, а в скобках — их адреса в таблицах фрагментов и блоков.

Делетовать программу можно только нажатием «/», так как программа сбрасывает информацию из ОЗУ не при всех изменениях. При делетовании программы по DE LORD информационный файл может оказаться испорченным.

Габариты блока в PLT-файле ограничены: 1275 мм. В ODG-файле размер может быть 2048 мм, но для совместимости запрещено вводить блок больше чем 1275×1275. Если файл не для передачи на ГРАФИКУ, то ограничение можно обойти.

Программа открывает в ЗУ файл %LWF, в который записывает рабочие параметры и переменные. Если Вы будете сохранять этот файл и восстанавливать при загрузке ЗУ, то все заданные Вами параметры будут сохраняться.

5. LORD/LORA — особенности командного режима

Директива LO — по этой команде начинается работа с файлом. После загрузки программа сама выходит на LO. По этой команде программа проверяет, что это файл ODG и проверяет его контрольную сумму. Если на диске есть файл %LWF, то имя файла и все параметры берутся из него. Если файла нет, то программа спросит имя. Имя задается в форме :DY.NAME, где DY — номер директории. Если ввести :.NAME, то программа переключится на ЗУ, если ввести NAME, то останется старое состояние DR и DY, если имя указать в форме \$NAME, то программа сделает DY на библиотечную директорию (см. директиву LB). Делать LO из библиотечной директории можно, только чтобы посмотреть картинку

на ЦДР, в основном библиотечная директория используется в директивах AB и AF. Если после имени ввести *, то будет создан новый файл, куда будет идти ввод.

Номер библиотечной директории задается директивой LB. Из этой директории читаются блоки принципиальных схем по директиве PS и на эту директорию программа переходит при указании имени \$NAME. Номер библиотечной директории хранится в файле %LWF.

Позиция ЦДР-2 берется из %LWF. Если там нет ЦДР, то по DI программа молча виснет. Надо дать GO LORD 20 и задать номер позиции ЦДР по директиве CD, либо стереть файл %LWF.

Введен параметр запрета записи в блок и фрагмент. При распечатке он обозначается T. Если он равен 0, то запись разрешена, если 1, то запрещена. Во все конструктивы запись запрещена. Пользователь сам может запретить запись в любой блок или фрагмент рисунка по директиве PR. Следует иметь в виду, что при работе в режиме блока анализ на запрет записи не делается.

При проверке файла по команде TS программа проверяет габариты рисунка как печатной платы, которая будет рисоваться на фотопостроителе и не должна превышать 500×500 мм. Для принципиальных схем этого ограничения нет, но программа будет сообщать о неправильных габаритах рисунка.

Основные отличия от программы RCD

Команды DU нет, так как работа идет непосредственно в файле. Запись результатов работы происходит при выходе на режим задания директив.

Нет команд MF, RF — работу с фрагментами можно вести только в графическом режиме.

Нет команды NP — для создания новой платы надо по команде LO в конце имени поставить *.

Команды DB, DT — стирание блока/фрагмента и стирание всех точек привязки блока/фрагмента. Сначала спрашивает номер фрагмента, потом номер блока. Если номер блока задать 0, то операция будет проделана с фрагментом. Директива DT может стереть конкретную точку привязки по ее номеру. Если номер точки привязки задать 0, то сотрутся все точки привязки.

Команда STX (CTRL B) заменена на ETX (CTRL C). По нажатию ETX в любом режиме работы программа будет принимать и выводить координаты в 0.5 мм. При повторном нажатии — возврат к работе в мм в масштабе 1:1.

При создании блока/фрагмента можно ввести имя до 63 байт, но при исправлении нельзя ввести имя длиннее старого.

6. LORD — особенности графического режима

При рисовании изображения программа печатает параметры рисования: координаты левого нижнего угла экрана (X0, Y0), номер фрагмента и блока в форме фрагмент/блок и масштаб рисования.

При поиске элементов программа также печатает параметры найденного элемента, координаты, номер фрагмента в виде ФРАГМЕНТ/НТП и номер блока в виде БЛОК/НТП (НТП — номер точки привязки, в которой найден данный элемент).

Задание цветов (команда D) позволяет использовать все возможности ЦДР-2, то есть можно задавать все цвета в диапазоне 0—7, при этом 1, 2, 4 — красный, синий, зеленый, остальные цвета являются смесью этих трех. Режим задания цвета сохраняется в файле %LWF.

При поиске элементов курсор исчезает с экрана и появляется только по окончании поиска.

В программе пока не реализованы следующие режимы:

1. Подбор дуги.
2. Команда R — расстановка блоков/фрагментов с шагом.
3. Команда A.
4. Команда INS CHAR.
5. Команда CTRL S.
6. Команда \$.

Программа не рисует стрелки и прочие экзотические типы линий, но разрешает их вводить, то есть при выводе на ФОТО/ГРАФО такие линии нарисуются правильно, возможно, за исключением односторонней стрелки, так как LORD где-то меняет направление линий.

Дуги рисуются обычные, пунктирные (15 тип) и штрих-пунктирные (16).

Дробный масштаб рисования равноправен с целым, то есть можно делать все операции и в дробном масштабе, но точность при этом падает, так как программа работает в целых числах.

Можно запомнить 10 элементов для внесения их в рисунок методом параллельного переноса. Для внесения по INS LINE надо после HOME нажать Z или P. По Z элемент запоминается целиком, по P только параметры. Для запоминания элементов, которые

вносятся по 1, ..., 9 надо после HOME нажать 1, ..., 9, а затем нажать Z или P. Результат такой же, как для INS LINE, т. е. по нажатию 1, ..., 9 элемент после Z будет перенесен полностью, по P — запомнятся только параметры. Отмена режима запомненного элемента для INS LINE команда P, для 1, ..., 9 по O1, ..., O9. Все эти запомненные элементы записываются в файл %LWF, кроме строк. Строку можно запомнить только одну, и она не сохраняется в %LWF.

Нет режима редакции запомненных строк, так как строки хранятся в коде ASCII, а не ICL.

Нет команды PRINT, так как обычная замена может делать те замены, для которых нужна была команда PRINT в программе RCD. Команды PRINT нет теперь и в программе RCD.

При стирании в зоне элементы, стоящие в блоках/фрагментах с повтором, не стираются (при замене заменяются). Это верно и для команды DEL CHAR — стирание в зоне с делением линий. По директиве DEL CHAR микросхемы не делятся, соответственно нет и команд превращения микросхем в контактные площадки (I и ;).

Теоретическая точность постановки блоков/фрагментов на поле равна 5 микронам, но для блоков при обратной перекодировке она теряется, для фрагментов остается. Поэтому при постановке фрагментов в большом масштабе рисования можно увеличить точность.

По команде CTRL O программа сразу копирует зону в блок, печатая один крестик на каждый переписанный элемент. Работает довольно долго и требует очень много памяти в файле, то есть перед командой надо увеличить размер файла как можно больше.

7. Директивы командного режима

После загрузки программа находится в командном режиме. По команде ? программа выводит список директив этого режима. Почти все директивы командного режима состоят из двух символов и должны оканчиваться нажатием клавиши ПРОБЕЛ.

Перед выходом на режим приема директив программа сообщает, с каким файлом будет работать (если %LWF не пуст) и печатает заголовок файла: название масштаб ввода, габариты, размер полный (в скобках реально занятое место) и текстовый комментарий.

Программа LORD выполняет директивы LO, CD и DI, все остальные директивы выполняет программа LORA.

Директива LO

Осуществляет открытие файла в формате ODG для работы с ним. Номер директории задается как в текстовом редакторе :DY.NAME. Если перед именем ввести :, то программа переключится на ЗУ. Если после имени ввести *, то будет создан новый файл. Если перед именем ввести \$, программа будет читать файл из библиотечной директории (см. LB).

Клавиша ETX

Клавиша ETX соответствует CTRL C. До нажатия клавиши ETX программа принимает и выводит все координаты в миллиметрах в масштабе 1:1. После нажатия все координаты вводятся и печатаются в реальной сетке, то есть в 0.5-миллиметровых дискретах и в том масштабе, к которому имеют отношение эти координаты. Например, положение курсора печатается в масштабе рисования, координаты блоков в масштабе ввода фрагмента и т. д. Повторное нажатие ETX возвращает в режим работы в миллиметрах.

Директивы TA, TF, TB, TN

Осуществляют печать таблиц фрагментов и блоков. Директива TA—распечатка всех таблиц, TF—печать таблицы фрагментов файла, TB—печать таблицы блоков одного фрагмента, TN—печать таблицы блоков одного фрагмента без распечатки точек привязки блоков. При распечатке все размеры выводятся либо в 0.5 мм в масштабе рисунка, фрагмента или блока, либо в миллиметрах в масштабе 1:1. Режим задается по команде ETX (CTRL C).

Печать параметров фрагмента:

M—масштаб ввода фрагмента. В этом масштабе введены координаты блоков.

X—габариты фрагмента по X. Если в дискретах 0.5 мм, то в масштабе фрагмента.

Y—габариты фрагмента по Y.

T—параметр запрета записи во фрагмент. Если T=0 то запись разрешена.

L—длина фрагмента в словах.

N—количество точек привязки. N равное 0 или 1 не печатается.

X—координата фрагмента по X на поле рисунка. Если в дискретах 0.5 мм, то в масштабе ввода рисунка.

Y—координата фрагмента по Y.

O—ориентация фрагмента на поле рисунка. Координаты заданы с учетом ориентации.

Печать параметров блока:

M—масштаб ввода блока. В этом масштабе введены координаты элементов.

X—габариты блока по X. Если в дискретах 0.5 мм, то в масштабе ввода блока.

Y—габариты блока по Y.

T—параметр запрета записи в блок. Если T=0, то запись разрешена.

L—длина блока в словах.

N—количество ссылок на блок. Если N=1 или N=0, то N не печатается.

X—координата блока по X на поле фрагмента. Если в 0.5 мм, то в масштабе ввода фрагмента.

Y—координата блока по Y.

O—ориентация блока на поле фрагмента. Координаты заданы с учетом ориентации.

Директива PR

По этой директиве можно у рисунка, фрагмента или блока менять параметры в заголовке (название, масштаб ввода, габариты и т. д.). После ввода директивы появляется следующая таблица:

F	B	X	Y	M	N	T	НАЗВАНИЕ
0	0	4	100	100	0	0	063236

F, B, X, Y, M, N, T:

Команда F задает номер фрагмента в рисунке. При F=0 меняем параметры самого рисунка. При смене имени файла следует помнить, что в имени файла в RSX-11M должны быть только латинские буквы и цифры. Поэтому в имени рисунка должно соблюдаться это ограничение. Команда B задает номер блока во фрагменте, B=0 означает заголовок самого фрагмента, а не блока во фрагменте.

Команды X, Y, M задают габариты и масштаб. Если вы работаете в 0.5 мм, то габариты рисунка задаются в масштабе ввода

рисунка, фрагмента в масштабе ввода фрагмента, блока в масштабе ввода блока. Габариты блока не могут превышать 2550 полумиллиметровых дискретов по любой из осей координат, габариты рисунка и фрагмента не должны быть больше 32767 0.5 мм дискретов.

По команде N меняется название, причем новое название не может быть длиннее старого.

По команде T меняется параметр запрета записи.

При нажатии клавиши / программа выходит на ввод текстового комментария.

Директива AF

По этой директиве можно присоединить к рабочему файлу фрагмент из любого файла на диске или в ЗУ. Поставить фрагмент на поле рисунка в нужное место можно в графическом режиме по команде CTRL D. Считанный фрагмент не имеет точки привязки, то есть не изображается на поле рисунка. Программа спрашивает название файла на диске или в ЗУ и номер фрагмента в этом файле.

Директива AB

По этой директиве можно прочесть блок из файла на диске и вставить в любой фрагмент рисунка а затем в графическом режиме, указав номер фрагмента, поставить на поле фрагмента. Программа спрашивает название файла на диске, номер фрагмента в этом файле и номер блока во фрагменте. Если вместо номера блока нажать T, будет распечатана таблица блоков фрагмента на диске. После этого программа спрашивает номер фрагмента в рабочем файле. Блок читается, и программа снова выходит на запрос номера блока. Выход из этого режима по клавише /. Поставить блок на поле фрагмента в нужное место можно в графическом режиме по команде CTRL D. Считанный блок не имеет точки привязки, то есть не изображается на поле фрагмента.

Директива PS

Аналог команды AB, но блоки читаются из библиотеки блоков принципиальных схем по их названиям. Названия блоков записаны в самих библиотечных файлах, библиотечные файлы лежат в библиотечной директории (см. директиву LB) и называются PS00, PS01 и т. д. У одного блока может быть много имен, по которым

он может быть загружен. При поиске можно указывать только часть имени, например K155. Программа найдет все блоки, в имени которых есть эта комбинация символов.

Директива CF

По этой директиве создается новый фрагмент. Необходимо указать имя фрагмента (любой набор не более 63 символов), масштаб ввода фрагмента и его габариты. Созданный фрагмент будет последним по порядку фрагментом рисунка. В этом фрагменте будет создан один блок, стоящий в точке 0,0 с ориентацией 0 и равный по размерам фрагменту. Для ввода элементов в этот фрагмент в графическом режиме надо выдать команду F и указать номер фрагмента. На поле рисунка фрагмент ставится при F=0 в графическом режиме командой CTRL D.

Директива CB

По этой директиве создается новый блок во фрагменте. Необходимо указать номер фрагмента, имя блока (любой набор не более 63 символов), масштаб ввода блока и габариты блока. Созданный блок будет последним по порядку блоком фрагмента. Для ввода элементов в этот блок в графическом режиме надо выдать команду B и указать номер блока. На поле фрагмента блок ставится в графическом режиме командой CTRL D.

Директива DB

По этой директиве стирается блок во фрагменте или фрагмент в рисунке. Необходимо указать номер фрагмента и номер блока. Если номер блока задан 0, то сотрется сам фрагмент. Фрагмент или блок уничтожаются полностью, то есть стираются сам фрагмент/блок и все ссылки на него. Если стерт не последний блок/фрагмент, то нумерация блоков/фрагментов нарушается, так как в таблице блоков/фрагментов нумерация чисто условная по порядку следования блоков/фрагментов. Если блок во фрагменте один или фрагмент в рисунке один, то их стереть нельзя.

Директива DT

По этой директиве стираются все ссылки на блок во фрагменте или на фрагмент в рисунке. Необходимо указать номер фрагмента и номер блока. Если номер блока задан 0, то сотрутся все точки привязки фрагмента. Сам блок/фрагмент не уничтожается, но

перестает изображаться на поле фрагмента/рисунка. Если блок во фрагменте один и он стерт с поля, то после директивы DI на экране ничего не будет нарисовано, так же, как после стирания всех точек привязки одного фрагмента.

Директива CO

По этой директиве производится компрессия файла, то есть освобождение излишков памяти в блоках. Дело в том, что память при вводе отводится большими порциями, поэтому при работе может не хватить памяти. При этом программа выдаст сообщение «Нет памяти, сделай компрессию». Если после компрессии программе опять не хватает памяти — надо увеличить размер файла директивой SIZE программы ZJAA.

Директива TS

По этой директиве проверяется правильность структуры файла. Наиболее частой ошибкой является выход блоков за поле фрагмента или элементов за поле блока. При появлении такой ошибки надо проверить габариты фрагментов и блоков и исправить их. Следует помнить, что габариты печатных плат ограничены полем фотопостроителя (500×500 мм). Если плата больше, программа FTP откажется рисовать ее на фотопостроителе.

Клавиша /

Выход из программы. Выходить можно только по этой команде. При насильственном удалении программы из памяти рабочий файл может быть непоправимо испорчен.

Директива CD

Задание позиции ЦДР-2. Если при старте программа не нашла файл %LWF, она спрашивает номер позиции ЦДР. Если файл есть, то позиция берется оттуда. Если там записана неправильная позиция, то по DI программа молча «виснет». Надо дать GO LORD 20 и по директиве CD задать номер позиции ЦДР.

Директива LB

Задание номера библиотечной директории. По умолчанию программа использует в качестве библиотечной директорию DY60. Заданный номер библиотечной директории запоминается в файле %LWF.

Директива TR

Печать таблиц фрагментов/блоков с адресами. Для отладки и проверки программы.

Директива PT

Распечатка файла на терминал. Для поиска ошибок и сбоев.

Директива HE

Выдача справочной информации о графическом режиме

Директива DI

По этой директиве изображение рисунка выводится на экран дисплея и программа переходит в графический режим работы.

8. Команды графического режима

В графическом режиме можно работать со всем рисунком целиком — это режим РИСУНКА. Можно работать с одним из фрагментов рисунка (режим ФРАГМЕНТА) или можно работать с одним из блоков фрагмента (режим БЛОКА). Если задан номер фрагмента, равный нулю (команда F), то работа идет с рисунком. Если задан номер фрагмента, не равный нулю, но номер блока задан нуль (команда B), то идет работа с фрагментом, если же и номер фрагмента не нуль, и номер блока не нуль, то работа идет с одним из блоков фрагмента.

Ставить и стирать элементы с поля рисунка можно во всех режимах, но ставить элементы лучше в режиме работы с блоком. Стирать и ставить блоки во фрагмент можно только в режиме фрагмента. Стирать и ставить фрагменты можно только в режиме рисунка.

Следует очень хорошо представлять разницу при работе в разных режимах, так как одни и те же действия в разных режимах дают разные результаты. Если при работе в режиме рисунка (или фрагмента) вы хотите поставить элемент на поле рисунка, то программа ищет подходящий по координатам фрагмент и в этом фрагменте подходящий блок, чтобы элемент, внесенный в этот блок, стоял на том месте, где вы хотите. То есть элемент попадает в первый по порядку подходящий фрагмент/блок. Поэтому желательно либо ввод элементов вести в режиме блока, либо ставить параметр защиты записи для фрагментов-конструктивов. В про-

тивном случае для файлов с ГРАФИКИ вновь вводимые элементы будут попадать в конструктив, то есть сменить конструктив будет сложно.

При рисовании общий слой зеленый, первый слой синий и второй красный. Остальные слои не рисуются. Для смены цветов есть команда D. После отрисовки файла на экране дисплея программа рисует на экране графический курсор в виде белого креста. Управление перемещением графического курсора осуществляется при помощи клавиш движения текстового курсора на клавиатуре терминала.

В графическом режиме все команды односимвольные без конечного символа. Если нажат символ не из набора команд, то ничего не происходит. Справочная информация выводится по директиве HE только в командном режиме.

Выход из графического режима в командный происходит при нажатии клавиши /.

8.1. Команды управления курсором

Движение курсора

Движение курсора по экрану дисплея осуществляется при помощи клавиш движения текстового курсора. Это клавиши СТРЕЛКА ВВЕРХ, ВНИЗ, ВЛЕВО, ВПРАВО. Эти клавиши соответствуют клавишам CTRL Y, CTRL Z, CTRL H, и CTRL X. При выходе курсора за пределы экрана происходит сдвиг изображения на 1/2 экрана дисплея.

Клавиша ERASE

Клавише ERASE соответствует CTRL DEL. Обновление изображения на экране. При стирании элементов при некоторых операциях часть изображения может затереться. Для восстановления изображения в этих случаях надо пользоваться клавишей ERASE.

Клавиша E

Переход из режима движения курсора в режим сдвига экрана. После первого нажатия E при вводе управляющих курсором клавиш вместо курсора будет производиться сдвиг изображения на экране. При повторном нажатии восстановится режим движения курсора.

Клавиша S

Задание шага перемещения курсора в дискретах 0.5 мм в масштабе рисовки. Стандартный шаг равен 10. При масштабе рисовки, равном масштабу блока, это соответствует основной (5 мм) сетке формата.

Клавиша ETX

Клавиша ETX это CTRL C. Задание режима ввода и вывода координат—в миллиметрах в масштабе 1:1 или в 0.5-миллиметровых дискретах в масштабе рисования. Аналогична директиве ETX командного режима.

Клавиша @

Задание шага курсора в зависимости от режима по ETX.

Клавиша Y

Задание однократного перемещения курсора. После задания шага по Y при нажатии любой из клавиш перемещения курсора будет сделано одно перемещение курсора на величину, заданную по команде Y. Последующие перемещения будут со старым шагом курсора.

Клавиша G

Поставить курсор в узел пятимиллиметровой сетки в масштабе рисования.

Клавиша X

Выдает координаты курсора на поле рисунка, фрагмента или блока в зависимости от режима работы (режим рисунка, фрагмента или блока).

Клавиша C

Численное задание координат курсора. Курсор перемещается в указанную точку.

Клавиша O

Поместить курсор в точку $X=0$, $Y=0$ рисунка, фрагмента или блока в зависимости от режима работы.

Клавиша T

Изменение типа элемента, заданного по P. Остальные параметры не меняются, например, по P Вы задали ввод контактных площадок, а по T можете менять их тип.

Клавиша HT

Клавиша HT соответствует CTRL I. Изменение номера слоя для элемента, заданного по P.

Команды O1, ..., O9

Программа может запомнить 10 различных элементов для внесения в рисунок. Один задается по P, остальные по O1, ..., O9. Все, написанное о команде P, относится и к этим командам, кроме возможности пользоваться командами HT и T, то есть смена параметров только по O1, ..., O9. После нажатия O программа пишет 1—9:.. Задаем цифру от 1 до 9, затем задаем параметры элемента, как в P. Все заданные параметры сохраняются до следующего изменения, при выходе записываются в файл %LWF и если вы сохранили файл, то сохранится и распределение по O1—O9.

Клавиша ⊙ (точка)

После нажатия этой клавиши программа запоминает текущие координаты курсора. При вводе линии и экрана производится соединение этой запомненной точки и той точки, где стоит курсор. При вводе дуги по этой клавише задается начальная (первая) точка дуги. После постановки любого элемента на поле рисунка в качестве начальных координат запоминается точка, где стоит курсор.

Клавиша L

Задание последней (конечной) точки дуги по текущим координатам курсора.

Клавиша INS LINE

Клавиша INS LINE это CTRL K. Поставить элемент, заданный по P, в место, указываемое центром курсора. При выходе за пределы блока выдается диагностика, элемент не ставится. Если координаты отрицательны, то поставить элемент в этот блок нельзя, если больше габаритов блока, то увеличьте его размеры дирек-

тивной PR. Если параметры элемента не были заданы, а INS LINE нажата, то программа спросит параметры.

Для задания линий надо ввести две точки. Первая точка линии задается по команде ⊙. Если этой команды не было, в качестве первой точки линии берется последняя точка постановки элемента, например, последняя точка предыдущей линии.

При вводе в режиме фрагмента или сборки возможно появление сообщения: «Некуда ставить—задай блок». Это означает, что либо курсор не попадает в поле ни одного блока, либо количество ссылок на блок, в который Вы пытаетесь поставить элемент, не равно 1. В этом случае переходите в режим блока. Если это невозможно, создайте блок с габаритами всего рисунка и поставьте его в точку $X=0$, $Y=0$ фрагмента. Новые элементы будут занесены в этот блок.

Если Вы пытаетесь ввести линию, пересекающую границы блоков, то программа не сможет этого сделать. Если же у Вас есть блок, охватывающий весь рисунок, то эта линия будет введена в этот блок.

Для задания дуги необходимо ввести три точки: начало дуги—⊙, конец дуги—L и, поставив курсор в центр дуги, нажать INS LINE. После этого программа проверяет правильность задания дуги (квадраты радиусов должны быть одинаковыми). Неправильно заданная дуга не вводится.

Окружность в директивах редактора для экономии места везде названа кругом. Для ввода окружности надо задать окружность (круг), ее тип с теми же ограничениями, что и для дуги, и радиус. Ставим курсор в центр круга и заносим в файл по INS LINE.

Запоминание и параллельный перенос элементов

Можно запомнить параметры элемента, уже стоящего на поле рисунка. Это делается либо последовательным нажатием клавиш HOME и P, тогда элемент ставится по INS LINE, либо последовательным нажатием клавиш HOME, 1—9 и P, тогда элемент ставится по 1—9. Можно запомнить и взаимное расположение точек элемента, состоящего из нескольких точек (линии, экраны, дуги, окружности, строки). Это делается последовательным нажатием клавиш HOME и Z. После такого запоминания эти элементы при нажатии INS LINE вносятся в рисунок так, как если бы был произведен параллельный перенос этих элементов. Строки при этом полностью дублируются. Выход из этого режима—задать парамет-

ры по Р. При последовательном нажатии клавиш HOME, 1—9 и Z запоминаются элементы для 1—9, но строка может быть запомнена только одна. После такого запоминания эти элементы при нажатии 1—9 вносятся в рисунок так, как если бы был произведен параллельный перенос этих элементов. Строки при этом полностью дублируются. Выход из этого режима—задать параметры по O1—O9.

Клавиши 1, 2, ..., 9

Занесение в рисунок элементов, заданных по командам O1, ..., O9, соответственно. Все, написанное о команде INS LINE, относится и к этим командам. Задание параметров происходит либо при нажатии 1, ..., 9, если параметры не были заданы раньше, либо по команде O1, ..., O9. Смена параметров только по O1, ..., O9.

8.4. Команды стирания и замены элементов

Клавиша Z

Задаёт размер квадратной области поиска вокруг центра курсора. Вводится половина размера области поиска. Стандартно 1/2 размера области равна трем 0.5-миллиметровым дискретам в масштабе рисования. Если какой-либо элемент все-таки невозможно найти, надо увеличивать зону поиска. Размер зоны поиска можно вернуть к прежнему значению только по команде Z.

Клавиша Q

Задаёт поиск только определенных элементов. Поиск ведется по слою, виду, типу, ориентации, размеру или по любой комбинации параметров. Если на запрос параметра нажимать пробел, то поиск будет вестись по всем значениям данного параметра. Например, вы задали поиск микросхем. Программа спросит тип, если нажать пробел, то будет вестись поиск микросхем всех типов. Далее программа спросит ориентацию. Можно задать конкретную ориентацию либо опять нажать пробел. При необходимости вернуться к поиску всех элементов надо выдать команду Q и задать поиск всех элементов (пробел).

Клавиша H

Задаёт слой, тип, размер и ориентацию для замены параметров

элемента. Если при вводе типа, ориентации и размера нажимать пробел без ввода значения, то данный параметр не будет меняться во время замены. Команда H имеет смысл только после команды Q.

Разрешены замены ориентаций только 0↔2 и 1↔3. Менять типы микросхем запрещено. Все остальное можно.

Клавиша —

Клавиша — соответствует CTRL U. Производится поиск элементов в зоне поиска вокруг курсора и стирание этих элементов. Приводит к стиранию всех элементов, на которые указывает курсор. Эта команда сделана для уменьшения количества операций при стирании большого числа одиночных элементов.

Клавиша HOME

Клавиша HOME соответствует CTRL L. На дисплее MERA-7953 обозначена наклонной стрелкой влево. Поиск элементов в зоне поиска вокруг курсора. Когда элемент найден, он начинает мигать. После этого можно нажимать клавиши, составляющие группу разрешенных команд после нахождения элемента. При повторном нажатии HOME происходит поиск следующего элемента.

Команды, разрешенные после HOME:

DEL LINE—стирание мигающего элемента. Если элемент находится в блоке или фрагменте, который поставлен на поле не один раз, выдается сообщение КОЛИЧЕСТВО ПОВТОРОВ=N. Стереть такой элемент можно повторным нажатием DEL LINE. При работе в режиме блока нет анализа на повторы. Клавиша DEL LINE соответствует CTRL Ч.

CTRL A—сотри все точечные элементы в зоне поиска. То есть стираются КП и БЦ, а линии, строки, микросхемы, экраны не стираются.

L—сотри все, что найдено в зоне поиска.

@—замена параметров элемента. Задается по Q и H.

P—запомни параметры найденного элемента. Эквивалентно команде P в основном режиме.

Z—полностью запомни найденный элемент. Полностью запоминаются строки. Для всех остальных точечных элементов эквивалентно заданию параметров по P. Для многоточечных элементов запоминается взаимное расположение точек элемента (линии,

дуги, экраны). Постановка запомненного элемента по INS LINE, причем для строк не запрашивается строка, а ставится запомненная. Для остальных элементов происходит параллельный перенос запомненного расположения точек этих элементов. Режим запомненного элемента отменяется выдачей команды P.

P+1÷9 — задание параметров для 1÷9.

Z+1÷9 — запоминание элемента для 1÷9.

% — деление линий и экранов на две части. Раздел производится в точке, указанной курсором.

Для выхода из режима поиска надо нажать любую клавишу из набора команд, причем команда будет выполнена. При поиске протяженных элементов (микросхем, строк), пересекающих границы блоков, программа может не найти элемент. В этом случае ищите строки по началу, а микросхемы по первой ножке.

8.5. Команды работы с зоной

Клавиша [

Запоминаются координаты курсора в качестве левого нижнего угла прямоугольной зоны, в которой будет вестись работа при выдаче нижеописанных команд.

Клавиша]

Запоминаются координаты курсора в качестве правого верхнего угла прямоугольной зоны.

Клавиша LF

Клавиша LF соответствует CTRL J. По этой команде ведется поиск элементов не в области вокруг курсора, а в прямоугольной зоне, предварительно определенной командами [и]. Команда Q задает поиск нужных элементов. Когда элемент найден, разрешены все те же команды, что и после HOME, но с некоторыми отличиями.

HOME — продолжи поиск.

CTRL A — сотри все, что целиком принадлежит зоне. Например, линии, выходящие из зоны, не стираются.

L — сотри все, что, хотя бы частично, попало в зону. Например, стираются линии, выходящие из зоны.

DEL LINE — сотри мигающий элемент.

@ — замена параметров элемента. Параметры задаются по Q

и H. CTRL A после @ означает замену элементов во всей зоне. При этом не изменяются параметры элементов, принадлежащих зоне лишь частично. L после @ также означает замену элементов в зоне, но при этом меняются и параметры элементов, принадлежащих зоне лишь частично.

Z, E, P — полностью аналогично HOME.

Стирание и замена элементов в зоне

Командами [,], LF можно стереть элементы определенного вида с определенными параметрами в заданном участке рисунка. Можно стереть и все элементы в прямоугольнике. Следует помнить, что линия будет считаться находящейся в прямоугольнике, если хотя бы ее часть проходит через зону поиска. То же относится к экранам, строкам и микросхемам.

Когда элемент найден по команде LF, можно произвести замену типа, размера и ориентации элементов. Вид и тип заменяемых элементов задается командой Q, род замены задается по команде H. Замена производится по команде @. Для примера приведем последовательность действий при некоторых заменах. Необходимо поменять в некоторой области размер всех букв-цифр. Командами [и] задаем зону поиска. Командой Q задаем поиск букв-цифр определенного размера. Командой H задаем, что надо менять только размер. Нажимаем LF, @ и CTRL A.

Клавиша DEL CHAR

Клавиша DEL CHAR соответствует CTRL J. Стирание элементов в зоне с делением линий на части. По этой команде стирается все, что целиком принадлежит зоне. Линии, выходящие из зоны, делятся на части по границам зоны, и стираются только те части, которые принадлежат зоне. Все остальные элементы стираются аналогично LF+CTRL A.

Клавиша CTRL O

Копирование зоны, определенной по [и], в новый блок. Блок создается как последний блок последнего фрагмента. При поиске элементов в зоне действует команда Q. Габариты блока задаются как размер зоны поиска, масштаб равен масштабу рисования.

После нажатия CTRL O программа ищет элементы в зоне так же, как по команде LF. Когда элемент найден, он копируется в новый блок. Перед началом работы с этой командой следует уве-

личить размер файла до максимально возможного, после работы сделать компрессию и уменьшить размер до нужного.

8.6. Команды работы с блоками и фрагментами

Все нижеописанные команды работают как с блоками, так и с фрагментами. В режиме РИСУНКА они работают с фрагментами, в режиме ФРАГМЕНТА — с блоками.

Клавиша W

Задание номера блока/фрагмента для постановки на поле.

Клавиша CTRL D

Клавиша CTRL D на клавиатуре терминала MERA-7953 соответствует толстой стрелке вверх в самом правом ряду клавиш. Поставить блок на поле фрагмента или фрагмент на поле сборки. Номер блока/фрагмента задается командой W. После выдачи команды на постановку блока или фрагмента программа запрашивает ориентацию. Ее надо задать клавишами управления курсором. Направление стрелки показывает, где будет находиться левый верхний угол блока или фрагмента после поворота. После этого блок или фрагмент изображается на поле. При выходе блока за габариты фрагмента или фрагмента за габариты сборки выдается диагностика, блок или фрагмент не ставится на поле.

Клавиша CTRL N

Клавиша CTRL N на клавиатуре терминала MERA-7953 соответствует толстой стрелке вниз во втором справа ряду клавиш. Поиск блока на поле фрагмента или фрагмента на поле сборки. Курсор может стоять в любом месте блока/фрагмента. Печатается номер и имя найденного блока/фрагмента. На экране изображается мигающий прямоугольник (или его часть) синего цвета. Он показывает положение блока на поле фрагмента или фрагмента на поле сборки.

Программа переходит в режим смещения и поворота блока/фрагмента. В этом режиме есть следующие команды:

1. Клавиши перемещения курсора двигают блок/фрагмент.
2. Клавиша S задает шаг движения.
3. Клавиша P — поворот блока/фрагмента на 90 градусов по часовой стрелке (ч.с.) относительно курсора.

4. Клавиша O — поворот блока/фрагмента на 90 градусов по ч.с. относительно опорной точки блока/фрагмента.

5. Клавиши D, DEL LINE — стирание блока/фрагмента с поля (стирание точки привязки).

6. Клавиши N, HOME, CTRL N — поиск следующего блока/фрагмента.

Выход из режима поиска блоков/фрагментов — ПРОБЕЛ или /.

Приложение

1. ЗАДАНИЕ КОМАНД В CONTROL РЕГИСТРЕ

Некоторые клавиши терминала MERA-7953, под который написаны программы, не имеют аналогов на других терминалах, и должны задаваться в CONTROL (управляющем) регистре клавиатуры.

Таблица 6

Символ	Обозначение	Задание
STX	STX	CTRL B
ETX	ETX	CTRL C
BS	Курсор влево	CTRL H
HT	HT (табуляция)	CTRL I
LF	LINE FEED	CTRL J
VT	INS LINE	CTRL K
NAK	—/	CTRL U
ETB	PRINT	CTRL W
CAN	Курсор вправо	CTRL X
EM	Курсор вверх	CTRL Y
SUB	Курсор вниз	CTRL Z
FS	INS CHAR	CTRL Э
GS	DEL CHAR	CTRL J
RS	DEL LINE	CTRL Ч
US	ERASE	CTRL DEL

2. СПИСОК ОШИБОК

Ошибки выявляются при проверке файлов по директиве TS. Ошибки бывают двух видов: просто ошибка и предупреждение. В первом случае файл почти наверняка испорчен, его надо восстанавливать. Во втором случае программа просто предупреждает о неправильностях, возникших из-за неправильных действий пользователя. Ошибки-предупреждения и некоторые другие ошибки могут быть исправлены пользователем. В случае появления других ошибок, которые не удалось исправить, следует записать файл в архив, идент M741 и обратиться к М.Н. Кондаурову. Если пользователь может переписать файл на диски ЦЕНТРА-2 лаборатории 6, то лучше всего сделать именно это.

Первая группа ошибок—это в основном ошибки из-за неправильных действий пользователя. Их можно исправить директивой PR.

НЕПРАВИЛЬНЫЕ ГАБАРИТЫ. Неправильные габариты, отрицательные или очень большие. Программа считает неправильными габариты, большие размера поля фотопостроителя 500×500 мм. Если необходимы именно такие габариты, то ошибку надо игнорировать.

МАСШТАБ: Неправильный масштаб. Исправить директивой PR.

БЛОК НЕ ПОСТАВЛЕН. Предупреждение. Блок не поставлен на поле фрагмента ни одного раза.

ФРГ НЕ ПОСТАВЛЕН. Предупреждение. Фрагмент не поставлен на поле рисунка ни одного раза.

БЛОК ЗА ПОЛЕМ, NSB=. Предупреждение. Блок выходит за габариты фрагмента. Надо либо увеличить габариты фрагмента, либо уменьшить габариты блока. Отрицательные координаты опорной точки блока запрещены. NSB—номер точки привязки, которая за полем.

ФРГ ЗА ПОЛЕМ, NSB=. Предупреждение. Фрагмент выходит за габариты рисунка. Надо либо увеличить габариты рисунка, либо уменьшить габариты фрагмента. Отрицательные координаты опорной точки запрещены. NSB—номер точки привязки, которая за полем.

БЛОК ПУСТ. Предупреждение. В блоке нет ни одного элемента. Наверное, такой блок надо стереть.

Y ЗА ПОЛЕМ. Предупреждение. Координата элемента выходит за габариты блока по Y. Обычно возникает при слишком сильном уменьшении габаритов блока. Увеличить габариты либо стереть элемент, выходящий за поле.

X ЗА ПОЛЕМ. Аналогично предыдущей ошибке.

Y/X ЗА ПОЛЕМ. Аналогично предыдущей ошибке.

Вторая группа ошибок возникает из-за ошибок и сбоев в программе. После этих ошибок какой-либо параметр элемента приобретает запрещенное значение. Эти ошибки можно исправить следующим образом: задать зону и поиск элементов с неправильным параметром. Когда элемент найден, его можно стереть. Так действовать можно только тогда, когда таких ошибок мало и нет других ошибок. Если неизвестно положение элемента, в качестве зоны задать весь рисунок. Если программа не желает рисовать сразу,

то ничего сделать нельзя, если сначала рисует, а потом нет, то для задания верхнего угла зоны по команде С задать очень большие координаты.

НЕПРАВИЛЬНЫЙ НОМЕР СЛОЯ. Указывается элемент, у которого неправилен признак слоя. Надо задать поиск элемента на данном слое.

MS НЕПР.ОР, БЦ НЕПР.ОР: Неправильная ориентация, то есть больше 4. Задать поиск элементов такой ориентации.

MS НЕПР.ТИП, КП НЕПР.ТИП, LN НЕПР.ТИП, LN/ZI НЕПР. ТИП, Z2 НЕПР.ТИП, DG НЕПР.ТИП. Неправильный тип элемента. Задать поиск элемента данного типа.

НЕПРАВИЛЬНАЯ БЦ: Непечатный символ. Также может быть найден, но задавать следует поиск всех символов и смотреть, что именно найдено.

БЦ НЕПР.РАЗМЕР. Неправильный размер символа. Задать поиск БЦ такого размера.

ЗАПРЕЩЕННЫЙ СИМВОЛ В СТРОКЕ. В строке встретился неправильный символ. Задать поиск строк и перебирать все строки, пока не найдется плохая.

ST, NB=. Очень много символов в строке, больше 100. Что делать в этом случае — непонятно. Если с файлом можно работать, то это действительно просто длинная строка, если нельзя, то это следствие чего-то более серьезного.

Последнюю группу составляют ошибки, возникающие при серьезных сбоях в работе программы. Эти ошибки свидетельствуют о порче самой структуры файла. Как правило, программа не работает, если файл содержит эти ошибки.

НЕПРАВИЛЬНЫЙ ВИД ЭЛЕМЕНТА В МИКРОРЕКОРДЕ, НЕПРАВИЛЬНЫЙ ТИП МИКРОРЕКОРДА, НЕПРАВИЛЬНЫЙ ТИП РЕКОРДА, НЕПРАВИЛЬНАЯ ДЛИНА РЕКОРДА, НЕПРАВИЛЬНАЯ ДЛИНА МИКРОРЕКОРДА, НЕПРАВИЛЬНЫЙ ХУ МИКРОРЕКОРДА, НЕПРАВИЛЬНАЯ ДЛИНА БЛОКА, НЕРАСПОЗНАВАЕМЫЙ ТИП ЭЛЕМЕНТА, НЕТ ПРИЗНАКА БЛОКА. Бывают ситуации, когда и при наличии таких ошибок программа работает нормально. Этому следует только радоваться, но быть осторожным, так как нет никакой гарантии дальнейшей нормальной работы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
I. Правила работы в системе ГРАФИКА	3
II. Формат файлов	5
III. Графические элементы блока	6
IV. Система графического редактирования для Одренка	9
1. Передача файла с ГРАФИКИ на Одренок	10
2. Передача файла на ГРАФИКУ	11
3. Вывод файла на растровую печать	11
4. Графический редактор LORD/LORA — общие сведения	12
5. LORD/LORA — особенности командного режима	14
6. LORD — особенности графического режима	16
7. Директивы командного режима	17
8. Команды графического режима	23
8.1. Команды управления курсором	24
8.2. Команды управления режимами работы	26
8.3. Команды занесения элементов в рисунок	27
8.4. Команды стирания и замены элементов	30
8.5. Команды работы с зоной	32
8.6. Команды работы с блоками и фрагментами	34
Приложение	36
1. Задание команд в CONTROL регистре	36
2. Список ошибок	36

М.Н. Кондауров

**Программное обеспечение для микроЭВМ Одренок.
Пакет программ графического редактирования**

Ответственный за выпуск С.Г.Попов

Работа поступила 21 апреля 1989 г.
Подписано в печать 2.06.1989 г. МН 10243
Формат бумаги 60×90 1/16 Объем 2,0 печ.л., 1,6 уч.-изд.л.
Тираж 290 экз. Бесплатно. Заказ № 77

*Набрано в автоматизированной системе на базе фото-
наборного автомата ФА1000 и ЭВМ «Электроника» и
отпечатано на ротапинтере Института ядерной физики
СО АН СССР,
Новосибирск, 630090, пр. академика Лаврентьева, 11.*