

1571-71

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

11 - 5408

К 840а

Г-467

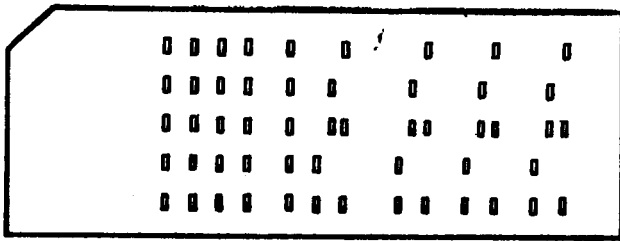


ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ  
И АВТОМАТИЗАЦИИ

П. Гизе

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
МАШИНЫМ СПОСОБОМ  
(ПРОГРАММА "РАД")

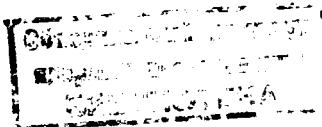
1970



11 - 5408

П. Гизе

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
МАШИНЫМ СПОСОБОМ  
(ПРОГРАММА "РАД")



## Введение

Одновременно с постоянным развитием вычислительной техники, автоматизации измерительной техники и производства возникает проблема быстрого и безошибочного изготовления технической документации. Эта документация должна обеспечить экономичный и удобный электрический монтаж электронных установок. Данная работа показывает, как решить проблему при помощи вычислительной техники, и частично решает ее.

ЭВМ и другие электронные установки состоят из нескольких сотен блоков, контакты которых надо соединить в соответствии с логикой устройства. Каждый контакт имеет однозначные координаты, которые определены номером шкафа, ряда, гнезда и контакта. Кроме того, нужны многие разъемы (ЭШ), которые соединяют стойки между собой, стойки с внешними устройствами, органами управления и элементами индикации. Их координаты определены номером разъема и контакта. Присвоив название каждому входному и выходному сигналу элемента (усилитель, вентиль и др.), можно получить электрический монтаж соединением координат с одинаковым названием сигнала. Это - трудоемкая работа, которую удобно выполнить вычислительной машиной. Большое удобство состоит в том, что нужные изменения можно быстро добавить и документацию отпечатать заново. В настоящем варианте инженеру нужно самому располагать элементы конструкции в стойке. Результатом программы РАД является печать входной информации разного типа, монтажной таблицы и таблицы сигналов, расположенных в порядке алфавита.

### Входной язык

Входная информация вводится с перфокарт. Язык был составлен соответственно с особенностями БЭСМ-6 и позволяет удобный ввод исходной информации.

#### Символы языка:

<число> := |1|2|3| .... |8|9|0|

<буква> := |A|B|V| .... |Ю|Я|D|F|G|...|W|Z| |ПРОБЕЛ| ( ) | [ ] |

Символы ".", ",", ":", ";", "-" - разделительные знаки. Все остальные символы запрещены, кроме некоторых, с особым значением "!", "%", " ", " ", " ", " \*".

#### Главные элементы языка:

<координата> := <число> <число> <указатель сторон> - <число> <число>

<указатель сторон> := |I| |II|

Например : I7II-3I.

Эти числа в координате соответствуют номеру ряда (2 цифры) и номеру блока (2 цифры). Указатель сторон определяет, где находится блок: либо на передней, либо на обратной стороне.

<название типа> := |<идентификатор> . |пробел.|

<идентификатор> := |<буква>|<идентификатор> <буква> <число>

Например : УСИЛ.

Название типа характеризует элемент конструкции (усилитель, вентиль). Идентификаторы должны содержать не больше 12 символов (включая символ "-" не больше 17 символов) и минимально 1 символ кроме пробела.

<контакт> := |<число> <число> : | <буква> <число> : |

Контакты обозначают номера контактов блока или разъема.

<название сигнала> := <идентификатор> .

Каждый сигнал имеет однозначное название, которое используется у всех координат, где встречается этот сигнал.

### Формы информации

Входные данные распределяются в некоторые группы. Начало каждой указывает одна п/к с названием группы. Порядок их нельзя изменить, поэтому для группы без данных должно быть фиктивное название.

<название группы> := |<идентификатор> ; | пробел ; |

#### 1 группа

В этой группе можно вводить информацию разных типов элементов конструкции (усилитель, вентиль и др.).

данные := <координата> <название типа> <контакт> <название сигнала>

<контакт> <название сигнала>

:

<контакт> <название сигнала>.

Последнее название сигнала оканчивается точкой.

#### 2 группа

У некоторых усилителей входы и выходы заранее известны. Поэтому возможно вводить их данные в более компактном виде. Для этого требуются таблицы стандартных входов и выходов, которые вводятся в этой группе.

данные := <название типа> <номер усилителя> <число контактов(к)>

<число контактов (к+1)>.

к = 1, 2, 3 или к = 1, 2, 3, 4

<номер усилителя> := |<буква> : |

Под номером усилителя понимается номер блока в стойке.

<число контактов> := |<число> . |

к = 1 - входной сигнал, к = 2 - выходной сигнал, к = 3 - отрицательный сигнал, к = 4 - обратная связь.

Последнее число контактов оканчивается точкой.

### 3 группа

В эту группу включаются усилители со стандартным входом и выходом.

данные : = < координата > < название типа > < номер усилителя >  
< название сигнала (2) > < название сигнала (4) >

:

< номер усилителя > < название сигнала (2) >  
< название сигнала (4) > .

Последнее название сигнала оканчивается точкой. Вводятся названия выходного сигнала и обратной связи, программа сама генерирует входной и обратный сигналы (инверсию) и добавляет номера контактов.

### 4 группа

В этой группе можно вводить существующие отдельные сигналы, сигналы разъемов и сигналы всех типов элементов конструкции, у которых в печати выдачи названия типа несущественны.

данные : = < э-координата > < контакт > < название сигнала >

< э-координата > := / < число > < число > < указатель сторон > -  
< число > < число > / | ЭШ < число > < число > / |

Последнее название сигнала группы оканчивается точкой.

### Примеры:

1 группа: ВЕНТИЛИ ;  
I7 II-63. ВНИ. 4: АБВ. 7:СИГНАЛ1.12 : СИГНАЛ 2.  
I: СИГАЛЗ ..  
I8 I-25.ТИП.15:А3.24:А2..  
2 группа: ТАБЛИЦА КОНТАКТОВ ; УР1. А: I.5.I6.29..  
Б: 2.6.I7.30..  
В: 3.7.I8.31..  
Г: 4.8.I9.32..  
У. А: 3.5.25.28..

3 группа: УСИЛИТЕЛИ ;  
I7II-63. УР1.А:СИЧ1.ОХСИЧ1.Б:СИЧ2.СЧА.В:СИЧ-.ОХСИЧ2.  
Г: СИГНАЛЗ.СИГНАЛ4..  
22I-5. У.А:АБВГ..

4 группа: ОТДЕЛЬНЫЕ СИГНАЛЫ; I7I-63/6:СИГНАЛ2.  
I8II-25/32:СИГНАЛ3. ЭШ22/33:СИГНАЛ3..

### Особые обозначения

Если инженер придает обозначению источника сигнала большое значение, в этом случае надо добавлять перед названием сигнала символ "\*". Сигналы высокой частоты можно указывать символом "; " перед каждым названием сигнала. При построении монтажной таблицы расстояние между контактом " † " и остальными будет минимальным. Порядок символов \*, † несущественен, так как они не печатаются. Символ \* после контакта обозначает уже существующие в стойке сигналы.

### Снятие соединений

Указание о снятии соединений происходит следующим образом. Непосредственно после старого сигнала следует либо название нового сигнала, либо пробел с той же самой координатой. Программа гасит старое название и ставит новое. Информация вводится в любой группе, кроме второй.

Пример: I7I-63/6 : СИГНАЛ2.  
I7I-63/6 : СИГНАЛ(НОВ).

Программа поставит вместо старого названия СИГНАЛ2 новое — СИГНАЛ(НОВ).

### Печать информации

По желанию можно печатать разные таблицы. Указание об этом набирается на 4 тумблерном регистре.

p. 24 = I печать входной информации во время обработки.

р. 23 = I печать таблицы сигналов, расположенных в порядке алфавита (печать источника сигнала и точек его использования в виде э-координаты). При этом надо заметить, что алфавитный порядок соблюдается только для основной части названия. Эта особенность связана с систематикой БЭСМ-6. Например, для сигнала А будет напечатано:

< число > Р А  
ВХ А  
ЛЗ А  
А

р. 22 = I печать таблицы перемонтажа (по рядам сверху вниз)  
р. 2I = I предполагается печать листов документации каждого блока.

Диагностика ошибок

Для нормальной работы существенна правильность исходных данных. Если разъединяющие знаки отсутствуют, вся печать портится. Разумеется, надо после пробивки исходных данных (на п/к) отпечатать их с помощью программы.

1. В случае ошибочных координат печатается диагностика  
"NO CORRECT COORDINATE < координата > "
2. Диагностика "THERE ARE TWO SIGNALS AT THE SAME POINT "  
< название сигнала > < название сигнала >  
обозначает, что у одного и того же контакта два сигнала. Если хотят снять первый сигнал, отсутствует " \* ".
3. В случае "SOURCE-POINT IS NOT DEFINED  
< координата > < название сигнала >  
отсутствует указание источника сигнала. Это не ошибка, и когда инженеру не нужна эта характеристика, можно продолжать работу.
4. Если название сигнала встречается только один раз, печатается диагностика < название сигнала > HAS NO DESTINATION

После ввода перфокарт программа анализирует исходные данные и проверяет правильность информации. Ошибки в печати возникают из-за ошибочно поставленных разделительных знаков. Исходную информацию программа шифрует и запоминает в разных таблицах. Длина таблицы допускает ввод максимально 2000 координат - контактов. Пока загрузчик не допускает динамическое распределение памяти, и поэтому надо изменять длину таблиц в случае большого количества исходных данных.

После составления внутренних таблиц пополняется список источников сигналов. Если источник сигнала не указан, то он выбирается произвольно. При этом печатается диагностика.

Далее проверяется условие, согласно которому каждый контакт может соответствовать только одному сигналу. Регистрируются и печатаются сигналы, которые необходимо снять. Для печати таблицы сигналов они располагаются в алфавитном порядке, и находятся координаты всех контактов, соответствующих каждому сигналу. Контакты, соответствующие одному сигналу, соединяются последовательно. Каждый следующий контакт соединяется с ближайшим из предыдущих. При этом учитывается условие, согласно которому к каждому контакту должно подходить не более трех проводов. Далее соединения располагают по рядам, и производится печать монтажной таблицы.

Инструкция использования программы РАД

Исходные данные (п/к) пробивают на устройстве УПП. Программа РАД находится на магнитной ленте в виде личной библиотеки. Данные вводятся массивами не более чем по 100 перфокарт.

Примеры: MONITOR

\*NAME  
\*PERSONAL LIBRARY  
\*EXECUTE  
\*END FILE  
ДИСП. КОНЕЦ

-----  
ПУСТЫЕ П/К.  
-----

ПАСПОРТ МАССИВА НОМЕР 1  
ВВОДНОЕ СЛОВО  
A1  
-----

-----ПЕЧАТАЕТСЯ: ВВЕСТИ МАССИВ  
П/К 0001

МАССИВ П/К.  
-----

% КОНЕЦ МАССИВА  
- OE  
-----

⋮  
-----

ПУСТЫЕ П/К.  
-----

ПАСПОРТ МАССИВА НОМЕР N  
ВВОДНОЕ СЛОВО  
A1  
-----

-----ПЕЧАТАЕТСЯ : ВВЕСТИ МАССИВ  
П/К. 000N  
(ПОСЛЕДНИЙ МАССИВ)

МАССИВ П/К.  
-----

ю КОНЕЦ ИНФОРМАЦИИ  
OE  
-----

ПАСПОРТ МАССИВА : C40000000000000000  
00000000000000000000000000000000  
00000000000000000000000000000000  
E

-----ЦИФР ЗАДАЧИ  
-----НОМЕР МАССИВА

ВВОДНОЕ СЛОВО : B000000000  
000000000

АДРЕС МАССИВА ИНФОРМ  
В ЛИСТЕ ЗАГРУЗКИ

### Заключение

Настоящая программа РАД представляет рабочий вариант и может быть основой более общей системы. При этом должны быть накоплены на магнитной ленте все технические данные машины. Доработки должны производиться изменением документации на ленте и выдачей монтажной таблицы и новых листов документации. Ввод данных в более компактной форме без локализации блоков и выбор элементов конструкции будет происходить программным образом по логическим уравнениям. ЭВМ с программой РАД в настоящем виде помогает инженеру разрабатывать монтаж новых схем. Считаю своим приятным долгом выразить благодарность Р.Видеману за поддержку этой работы и полезные дискуссии, а также моей жене П.Гизе за разработку и отладку некоторых подпрограмм.

Рукопись поступила в издательский отдел  
15 октября 1970 года.