

А-695

3/III - 69

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

10 - 4288



В.Н.Аносов, Ю.Н.Денисов, Н.И.Дьяков

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ
С ЦИФРОВОГО ВОЛЬТМЕТРА
НА ПЕРФОРАТОР ПЛ 80/8

1969

10 - 4288

В.Н.Аносов, Ю.Н.Денисов, Н.И.Дьяков

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ
С ЦИФРОВОГО ВОЛЬТМЕТРА
НА ПЕРФОРАТОР ПЛ 80/8

7707/2 чр

Объединенный институт
ядерных исследований
Библиотека

При формировании необходимой конфигурации магнитных полей циклических ускорителей заряженных частиц приходится выполнять большой объем измерений магнитного поля.

Автоматизация процессов регистрации, получаемой при магнитных измерениях, информации и подготовки ее для математической обработки на ЭВМ, позволяет значительно сократить время каждого цикла измерений. В Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ разработан комплекс приборов, позволяющих полностью или частично автоматизировать процесс измерения магнитного поля и регистрации результатов этих измерений.

Рассматриваемое устройство является функциональным элементом этого комплекса и предназначено для переноса информации в двоично-десятичном коде с цифрового вольтметра типа ДМ-2010 на ленту перфоратора ПЛ-80/8.

В соответствии с программой математической обработки результатов магнитных измерений на ЭВМ типа Минск-22 перфолента должна выглядеть следующим образом (см. рис. 1). В начале ленты пробивается "заголовок", в который входят: дата проведения магнитных измерений; число значений магнитного поля, измеряемых на окружности одного радиуса $r_i - 2 \cdot \nu$; номера гармоник распределения магнитного поля $B_z(\phi, r_i)$, подлежащих вычислению в данном цикле измерений - k_i . Затем, последовательно в процессе измерений поля, наносятся массивы чисел, содержащие 2ν значений поля B_λ в каждом и отделенные друг от друга номерами радиуса, для которого получен данный массив значений поля B_λ . В начале и конце каждого нанесенного на ленту мас-

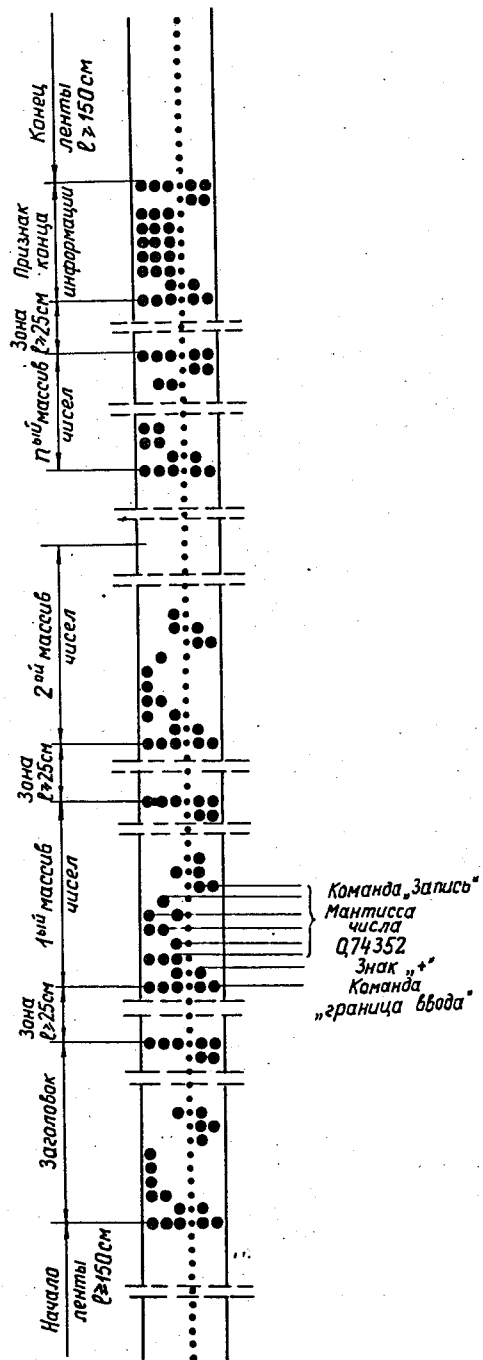


Рис.1. Схема расположения информации на перфоленте.

сива V_x перфорируется код команды "граница ввода", а после каждого числа пробивается код команды "запись". Между массивами чисел образуются свободные зоны длиной ≥ 25 см; в начале и конце ленты с результатами серии измерений оставляются зоны длиной ≥ 150 см для заправки в механизм фотоввода ЭВМ. В свободных зонах пробивается только транспортная дорожка.

Функциональная схема прибора, позволяющего осуществить перечисленные операции, показана на рис. 2. Рассмотрим работу этой схемы в двух основных режимах:

1. Запись числа на ленту,
2. Образование свободных зон.

В качестве тактовых импульсов, управляющих работой всех элементов схемы, используются импульсы, выдаваемые перфоратором с выходов "сигнал готовности" $ДП_1$, "прием кода" $ДП_2$ ^{1/1}. Первым сигналом производится шаговый транспорт перфоленты, вторым - перфорируется соответствующий код. Временной сдвиг между импульсами на выходе перфоратора равен $T/2$ (где T - длительность цикла записи одного кода).

1. Запись числа на ленту. Стартовый импульс вырабатывается либо одновибратором $ОД_1$, срабатывающим от кнопки "запуск", которую нажимает оператор, либо приходит от внешнего запускающего устройства (например, цифрового вольтметра). Стартовый импульс проходит через усилитель мощности $УМ_1$ и осуществляет следующие операции (см. рис. 2):

- а) устанавливает в "0" буферный регистр - БР;
- б) устанавливает в "0" счетчик циклов - Сч.Ц;
- в) перебрасывает триггер $Т_{у1}$ в состояние "1", что дает разрешающий потенциал на схему совпадения $И_1$.

Через время задержки $t_{з1}$, обуславливаемой линией задержки $ЛЗ_1$, этот импульс проходит через схему совпадения $И_1$ и перекидывает триггер $Т_{у2}$ в состояние, дающее разрешающий потенциал на схему совпадения $И_2$. После того, как на схеме $И_2$ появится разрешающий потенциал, очередной импульс серии $ДП_1$ пройдет на вход триггера $Т_{у3}$ и установит его в состояние, разрешающее прохождение импульсов серий $ДП_1$ и $ДП_2$

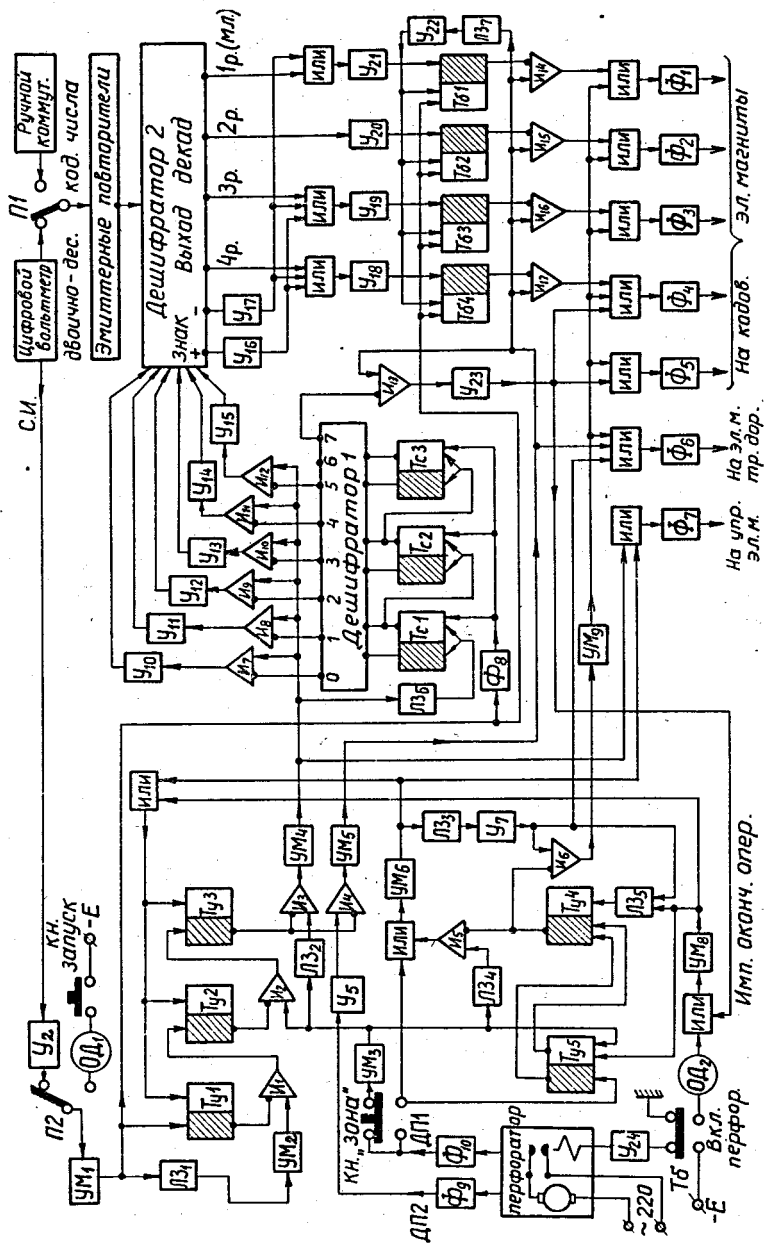


Рис.2. Функциональная схема устройства для вывода информации с цифрового вольтметра на перфоратор ПЛ 80/8.

через схемы совпадения I_3 и I_4 , причем первым пройдет схему I_3 импульс серии $ДП_1$ (тот же самый импульс, который перебросил T_{y_3}).

Изложенная последовательность работы схемы необходима, таким образом, для обеспечения однозначного порядка поступления импульсов с перфоратора на исполнительные элементы управляющей схемы прибора.

Для перфорации одного пятиразрядного десятичного числа со знаком и командой "запись" необходимо использовать серию из семи импульсов $ДП_1$, семи сигналов $ДП_2$, т.е. перфорация одного числа происходит за семь циклов.

Рассмотрим один из таких циклов подробнее.

Импульсом серии $ДП_1$ с выхода усилителя мощности $УМ_4$ производится три операции:

1. Транспорт ленты на один шаг за счет срабатывания управляющего электромагнита перфоратора;

2. Считывание двоично-десятичного кода числа с цифрового вольтметра, либо с коммутатора ручного набора чисел;

3. Установка Сч. Ц в состояние " $n+1$ " через время, задаваемое $ЛЗ_6$ (эта задержка нужна для того, чтобы соответствующий импульс прошел через $ДШ_1$ по "старому" состоянию Сч. Ц " n ", и лишь затем перебросит счетчик в "новое" состояние — " $n+1$ ").

Считывание кода знака идет по следующей цепи: схема совпадения I_7 (так как Сч. Ц перед приходом первого импульса находится в исходном состоянии и разрешающий потенциал соответствует нулевой позиции $ДШ_1$), усилитель $У_{10}$, дешифратор $ДШ_2$, усилитель $У_{16}$ или $У_{17}$ и, затем, буферный регистр БР, в котором фиксируется считанный код. Считывание кода числа происходит аналогично, но через усилитель $У_{11+15}$.

Импульс серии $ДП_2$, появляющийся на выходе усилителя мощности $УМ_5$ через время $T/2$ после импульса $ДП_1$, вызывает срабатывание электромагнита пробивки транспортной дорожки и кодовых электромагнитов перфоратора в соответствии с двоичным кодом числа, находящимся в БР. В этом случае, когда на Сч. Ц поступило уже 7 импульсов, на схеме I_{13} есть разрешение от $ДШ_1$, и импульс $ДП_2$ проходит через усилитель $У_{23}$ на кодовые электромагниты двух старших разрядов, перфорируя двоичный код команды "запись". Этот же импульс с $У_{23}$ через

схему "ИЛИ" и УМ₈ устанавливает триггеры T_{y1} , T_{y2} и T_{y3} в состояние "0", заканчивая тем самым перфорацию одного числа.

2. Образование свободных зон на ленте. Свободная зона -- это участок ленты, на котором перфорируется только транспортная дорожка. В начале и конце этого участка пробивается код команды: "граница ввода". Для создания свободной зоны на ленте оператор нажимает кнопку "зона". При этом импульсы ДП₁ появляются на выходе усилителя УМ₆. Отсюда они идут в двух направлениях:

а) на вход управляющего электромагнита перфоратора (шаговый транспорт ленты);

б) через ЛЗ₃, время задержки которой равно $T/2$, на электромагнит, перфорирующий транспортную дорожку (т.е. эти импульсы имитируют серию ДП₂, которая в рассматриваемом режиме не используется).

Команда "граница ввода" пробивается следующим образом. При нажатии кнопки "зона" триггер T_{y5} перебрасывается из "0" в "1" и устанавливает T_{y4} в состояние, разрешающее прохождение импульсов через И₆. Поэтому первый импульс с ЛЗ₃, который пройдет через И₆, кроме транспортного отверстия пробьет на ленте код команды "граница ввода". Этот же импульс перебросит через некоторое время $\tau_{з6}$ триггер T_{y4} в состояние запрета для И₆, и дальнейшие импульсы с ЛЗ₃ будут пробивать только транспортные отверстия. Длина свободной зоны задается временем, в течение которого оператор нажимает кнопку "зона". Как только он отпускает эту кнопку, импульс ДП₁ перебрасывает T_{y5} в "0", а тот, в свою очередь, ставит в "1" триггер T_{y4} . Этот же импульс ДП₁, задержанный на $\tau_{з4}$, проходит через И₅, а затем через ЛЗ₃ и И₆ осуществляет перфорацию кода команды "граница ввода". Так же как и в начале свободной зоны, импульс с выхода ЛЗ₃ перебрасывает T_{y4} в "0", препятствуя тем самым дальнейшему прохождению импульсов ДП₁ в схему.

На рис. 3 и 4 показаны функциональная схема дешифратора ДШ₂ и принципиальная схема тракта считывания одной тетрады. На рис. 5 приведена принципиальная схема формирователя и мощного усилителя для питания электромагнитов перфоратора. Демпфирующая цепочка в коллекторе усилителя мощности в рассматриваемом каскаде кроме уменьшения

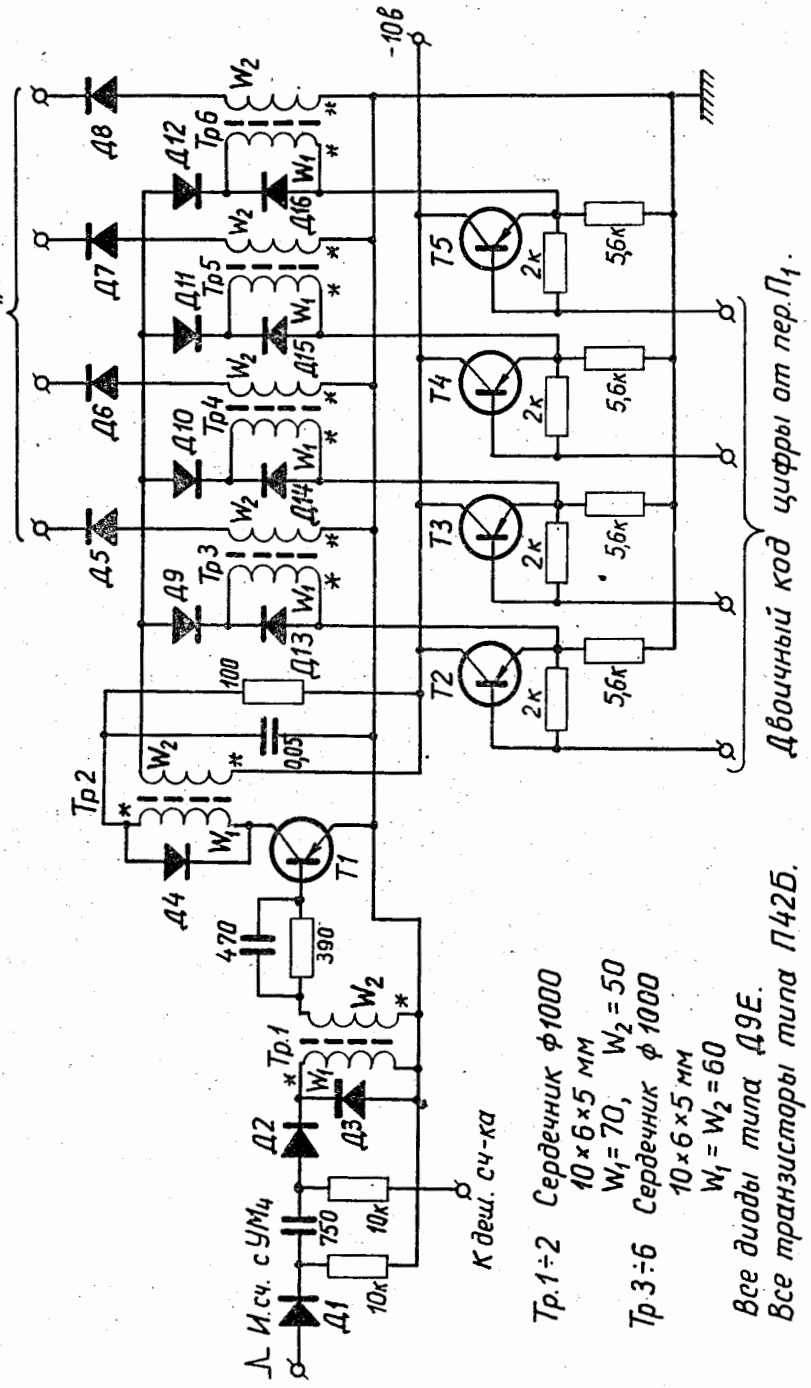


Рис.4. Принципиальная схема одной декады дешифратора ДШ₂.

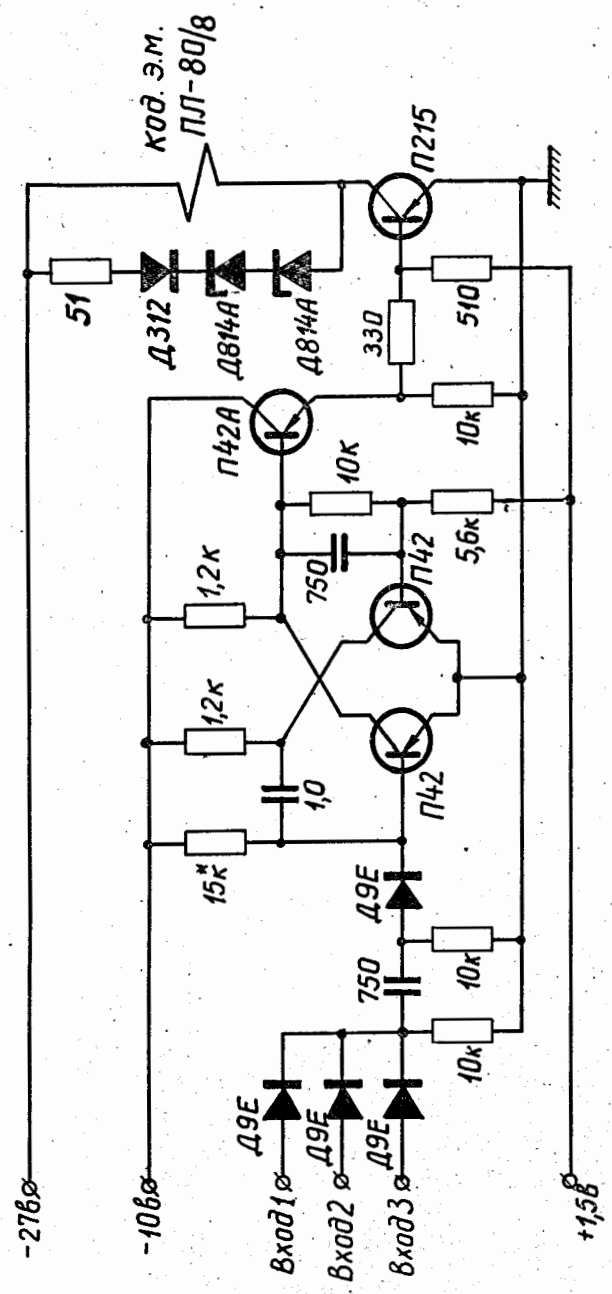


Рис.5. Принципиальная схема усилителя-формирователя для электромагнитов перфоратора.

амплитуды выброса напряжения, возникающего на коллекторе триода с индуктивной нагрузкой при его отключении, выполняет еще задачу уменьшения времени спада тока в обмотке электромагнита.

Этот эффект достигается следующим образом. Амплитуда выброса напряжения на отключенном транзисторе $E_{инд.}$ в начальный момент больше, чем суммарное обратное напряжение двух стабилитронов типа Д814А. Поэтому через демпфирующую цепочку протекает ток, постоянная времени спада которого уменьшается за счет включения $R_{доб} = 51 \Omega$ и $R_{пр.д.}$ (диод Д312). Кроме того, как только амплитуда выброса $E_{инд.}$ станет меньше, чем $2U_{ст.Д814А}$, стабилитроны закроются и произойдет резкий спад тока в обмотке электромагнита, вызванного $E_{инд.}$. Уменьшение времени спада тока в обмотке электромагнита после отключения усилительного триода повышает быстродействие перфоратора.

Выше отмечалось, что кроме информации, снимаемой с цифрового вольтметра, необходимо пробивать на ленте "заголовки". Для этой цели предназначается коммутатор ручного набора чисел. Он построен на пяти галетных переключателях 11П4Н-К8.

Каждый переключатель является электромеханическим преобразователем десятичного кода установленной на нем цифры в двоичный потенциальный код, в котором потенциал (-10в) является разрешающим для дешифратора ДШ₂. Разделение информации, поступающей на вход ДШ₂ с цифрового вольтметра и от коммутатора ручного набора, производится галетным переключателем П₁ (рис. 3) типа 2П16-К.

Описанный прибор используется для регистрации результатов магнитных измерений в течение длительного времени и показывает высокую надежность.

Л и т е р а т у р а

1. Технические условия на перфоратор ленточный ПЛ 80/8. Северодонецкий завод электронных вычислительных машин. 1966 г.

Рукопись поступила в издательский отдел

31 января 1969 года.