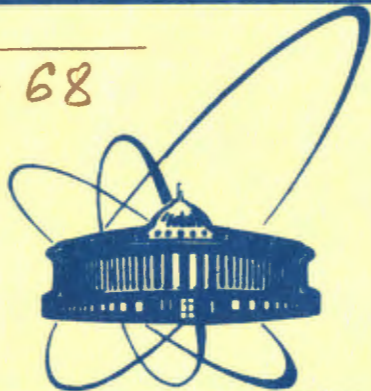


X-68



сообщения
Объединенного
Института
Ядерных
Исследований
Дубна

2452/2-81

18/5-18

P13-81-101

Хоанг Као Зунг, Л.Яншак

УПРАВЛЯЕМЫЙ ОТ ЭВМ ПРОГРАММАТОР
ДЛЯ ИСТОЧНИКА ТОКА

1981

Описанный в настоящей работе программатор предназначен для исследования потерь энергии в сверхпроводящих магнитах и коротких образцах сверхпроводников на линии с ЭВМ/1/. Можно также использовать его при определении критических токов и испытании сверхпроводящих магнитов, при измерении кривых намагниченности методом Фитца и т.д.

Программатор является генератором одиночных или серии импульсов напряжения симметричной трапецеидальной или треугольной формы, которые управляют источниками питания сверхпроводящих магнитов. Блок-схема программатора показана на рис.1. На рис.2 представлена временная диаграмма его работы.

Как видно из рис.2, программатор иницируется сигналом CLEAR, который блокирует интегратор ИИТ /см. рис.1/, и на выход ИИТ выдается нулевое напряжение. При появлении сигнала START разблокируется ИИТ, на его вход подается стабилизированный отрицательный потенциал. Напряжение, линейно возрастающее на выходе ИИТ, подается на один из входов компаратора максимума КМ /рис.1/. На другой вход КМ приложено опорное напряжение $U_{\text{опор}}$. Когда напряжения на входах КМ становятся равными, КМ вырабатывает сигнал MAX1, который изолирует вход ИИТ от приложенного напряжения. Напряжение на выходе ИИТ поддерживается постоянным, тем самым образуется "стол". По окончании "стола" вырабатывается сигнал MAX2, по которому на

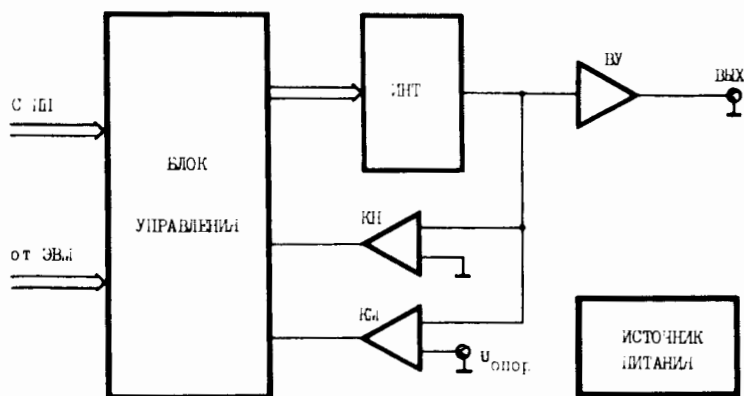


Рис.1. Блок-схема программатора.

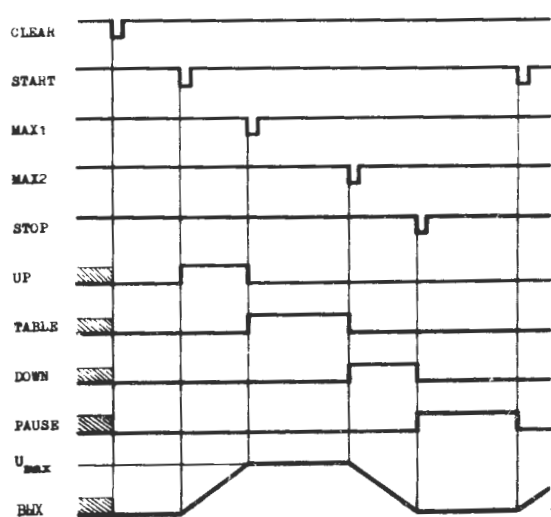


Рис.2. Временная диаграмма работы программатора.

вход ИНТ подается стабилизированный положительный потенциал. Напряжение на выходе ИНТ начинает линейно падать.

В случае генерации импульсов без "стола" /треугольной формы/ линейный спад напряжения на выходе ИНТ начинается с момента появления сигнала MAX1. Когда это напряжение достигает нуля, компаратор нуля

КН /рис.1/ вырабатывает сигнал STOP, блокирующий ИНТ. На этом заканчивается один цикл генерации. В случае, когда программатор генерирует серию импульсов, следующий сигнал START автоматически вырабатывается блоком управления через время, равное длительности паузы между импульсами напряжения.

Импульсы напряжения с выхода ИНТ подаются на выход Вых программатора через выходной усилитель ВУ /рис.1/. ВУ осуществляет усиление по мощности. Он позволяет смещать уровень нуля выходного напряжения в пределах ± 5 В и менять полярность выходных импульсов.

Программатор может работать в автономном режиме /управление осуществляется вручную/ или на линии с ЭВМ /управление от ЭВМ/. Режим работы программатора определяется положением переключателя CONTROLLED/MANUAL, расположенного на передней панели /ПП/ программатора. При отжати переключателя программатор работает в автономном режиме и сигналы управления подаются с ПП. Стабилизированные потенциалы, подаваемые на вход ИНТ, и опорное напряжение, приложенное на вход КМ, снимаются с источника питания программатора /рис.1/.

Кроме переключателя CONTR/MANUAL, на ПП расположены следующие элементы управления:

- кнопка ZERO - при нажатии вырабатывается сигнал CLEAR;
- кнопка START - при нажатии вырабатывается сигнал START;
- переключатель TABLE - при нажатии генерируется импульс со "столом", в обратном случае - импульс треугольной формы;

- переключатель PAUSE - при нажатии генерируется серия импульсов, при отжати - одиночный импульс;
- переключатель HOLD - при нажатии позволяет в любое время поддерживать выходное напряжение неизменным до тех пор, пока переключатель не будет отжат;
- кнопка DOWN - при нажатии в любое время вырабатывает сигнал, по которому напряжение на выходе будет линейно падать;
- регуляторы длительности "стола" и паузы позволяют грубо /x1 и x10 / и тонко регулировать длительность как "стола", так и паузы до 40 с;
- регулятор амплитуды выходного напряжения /опорного напряжения $U_{\text{опор}}$./

/перечисленные элементы управления блокируются при нажатии переключателя CONTR /MANUAL, то есть при работе программатора на линии с ЭВМ/;

- переключатель скорости линейного нарастания выходного напряжения;
- переключатель полярности выходного импульса;
- регулятор симметричности выходного импульса;
- регулятор смещения уровня выходного импульса;
- регулятор дрейфа нуля ИНТ.

В режиме работы программатора на линии с ЭВМ управление программатором осуществляется с помощью блока интерфейса БИ, выполненного в стандарте КАМАК. Блок-схема БИ показана на рис.3.

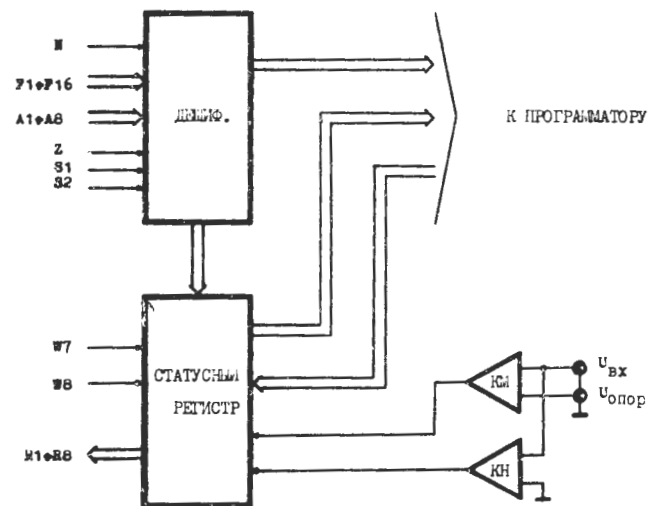


Рис.3. Блок-схема интерфейса программатора в стандарте КАМАК.

В этом случае БИ принимает сигнал, пропорциональный току в магните, и выдает следующие сигналы управления:

- CLEAR - по команде AOF24 и Z;
- START - по команде AOF25;
- MAX1 - когда ток в магните достигает заданного максимального значения;
- MAX2 - по команде AOF26;
- STOP - в конце каждого импульса тока в магните.

БИ содержит 8-разрядный статусный регистр, состояние каждого разряда которого следующее:

- разряд 0 - включен, когда появляется импульс тока в магните;
- разряд 1 - включен сигналом MAX1;
- разряд 2 - включен сигналом MAX2;
- разряд 3 - включен сигналом STOP;
- разряды 4 и 5 - резервные;
- разряд 6 - если включен, программатор работает в режиме непрерывной генерации /генерации серии импульсов/, если выключен - в режиме одиночного импульса;
- разряд 7 - если включен, программатор работает с импульсом трапецеидальной формы /со "столом"/, если выключен - с импульсом треугольной формы.

Чтение статусного регистра осуществляется командой AOF1, сброс - командой AOF9 или сигналом Z. Разряды 6 и 7 перезаписываются командой AOF17.

БИ содержит два компаратора, назначение которых аналогично КМ и КН /рис.1/. Отметим, что на входы компараторов поступают импульсы тока из магнита, а не из выхода программатора.

Когда программатор работает на линии с ЭВМ, необходимы внешние управляемые источники напряжения /цифро-аналоговые преобразователи/ для функционирования ИНТ и КМ /рис.1/. При этом изменением напряжения, приложенного на вход ИНТ, можно регулировать скорость нарастания и спада выходного сигнала. Кроме того, нужен таймер для задания времени "стола" и паузы.

По сравнению с существующим программатором /2/ данный программатор существенно усовершенствован и более надежен благодаря применению логических интегральных схем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хоанг Као Зунг, Хованец Ф., Яншак Л. ОИЯИ, 10-12316, Дубна, 1979.
2. Яншак Л., Штофаник Ф., Хованец Ф. ОИЯИ, 13-11676, Дубна, 1978.

Рукопись поступила в издательский отдел
11 февраля 1981 года.