

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



20/r1-7

13-10518

3-634

2362/2-77

В.Г.Зинов, Б.С.Краснобородов

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТОК-ЧАСТОТА

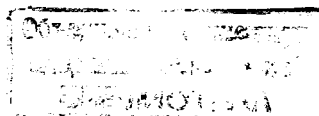
1977

13-10518

В.Г.Зинов, Б.С.Краснобородов

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТОК-ЧАСТОТА

Направлено в ПТЭ



Зинов В.Г., Краснобородов Б.С.

13 - 10518

Преобразователь ток-частота

Описывается преобразователь ток-частота с расширенными функциональными возможностями. Схема имеет счетный выход, дискриминатор и цифровую индикацию уровня входного тока, выход "живое время".

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

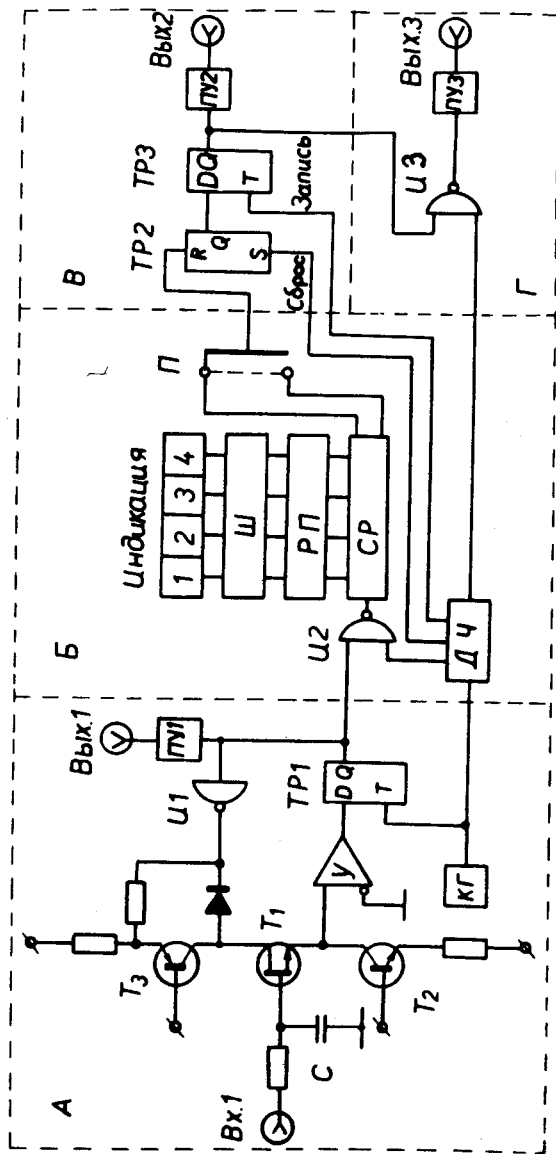
Основные усилия в данной работе были направлены на увеличение функциональных возможностей устройства при сохранении простоты его исполнения. Блок состоит из следующих основных узлов /см. рис. 1/.

1. Преобразователь ток-частота /А/ выполнен на основе усилителя с импульсной обратной связью /1/. Он содержит истоковый повторитель на полевом транзисторе Т1, генератор разрядного тока на транзисторе Т2, операционный усилитель /У/, D-триггер /Тр1/, кварцевый генератор на 100 кГц/КГ/, инвертор /И1/, ключевой транзистор Т3 и накопительный конденсатор С.

Здесь необходимо обратить внимание на исполнение токового ключа в цепи импульсной обратной связи. После срабатывания D-триггера инвертор закрывает ключевой транзистор Т3. При этом цепь стока полевого транзистора Т1 оказывается разорванной, и через его переход затвор-исток происходит перезарядка конденсатора С током транзистора Т2. При таком исполнении цепи импульсной обратной связи предельные параметры преобразователя определяются только током затвора полевого транзистора Т1. Длительность времени перезарядки конденсатора задается частотой кварцевого генератора.

Выходом преобразователя является выход D-триггера, сигналы с которого берутся через преобразователь уровня /ПУ1/.

2. Измеритель частоты с визуальной индикацией /Б/ содержит регулируемый делитель частоты кварцевого генератора /ДЧ/ для задания длительности экспозиции,



Принципиальная схема преобразователя ток - частота: Т1 - полевой транзистор, Т2, Т3 - кремниевый транзистор, У - операционный усилитель, Тр1 - триггер серии 155, И1 - вентиль серии 155, ПУ1 - преобразователь уровня.

схему "И" /И2/, счетный регистр /СР/, регистр памяти /РП/, дешифратор /Ш/ и индикатор на световых диодах /ИН/. Во время экспозиции загораются разрядные точки.

3. Цифровой интегральный дискриминатор частоты /В/ есть фактически дискриминатор уровня входного тока. Он выдает на выходе потенциал при падении тока ниже заданного значения. Дискриминатор содержит установочный RS-триггер /Тр2/, D-триггер /Тр3/ и преобразователь уровня /ПУ2/. Сигналы со счетного регистра через переключатель П поступают на Тр2, и по команде "запись" состояние последнего переносится на Тр3.

4. Генератор импульсов живого времени /Г/ содержит схему "И" /И3/ и преобразователь уровня /ПУ3/. Здесь сигналы импульсов времени пропускаются на выход только при входном токе выше заданного порога дискриминатора частоты /тока/.

Блок имеет следующие параметры. Диапазон измеряемых токов - $10^{-10} \div 10^{-5} \text{ А}$ /определяется полевым транзистором/. Скорость преобразования - 10^9 Гц/А . Интегральная нелинейность - не хуже 2%. Температурная стабильность - $0,1\% / ^\circ\text{C}$. Визуальная индикация - 4 декады, время экспозиции - 1-2-4-8 с. Порог дискриминатора от 10 до 4000 имп/с, частота импульсов "живого времени" - 1 Гц.

Авторы благодарят В.М.Гребенюка за полезные советы.

Литература

1. Bengt Alvsten. *Electronic Design*, 1973, V23, N8, p.112.

Рукопись поступила в издательский отдел
22 марта 1977 года.