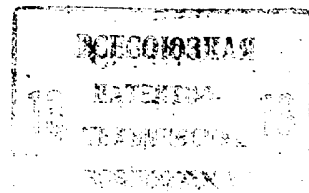




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3647923/24-24

(22) 29.07.83

(46) 30.06.85. Бюл. № 24

(72) Е.А.Эдель

(71) Опытное-конструкторское бюро
"Водоавтоматика"

(53) 621.396.6(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 1002991, кл. G 01 R 31/28, 1981.

2. Тарвид П.П., Синчук В.И. Авто-
матизированная система контроля элект-
рических параметров транзисторов. -
"Электронная промышленность", вып.5,
1972, с. 81 (прототип).

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
И РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ, содержащее
блок синхронизации, распределитель,
соединенный первым выходом с управ-
ляющим входом первого блока коммута-
ции, соединенного сигнальными входа-
ми с соответствующими клеммами для
подключения выводов объекта контроля,
выходами - с соответствующими первы-
ми входами соответствующих измеритель-
ных блоков, соединенных первыми выхо-
дами с сигнальными входами второго
блока коммутации, соединенного управ-
ляющим входом с вторым выходом рас-
пределителя, выходом - с информацион-
ным входом первого блока регистрации,
отличающееся тем, что,
с целью расширения функциональных
возможностей устройства, в него вве-
дены второй блок регистрации, элемент
ИЛИ, блок задержки, третий блок ком-
мутации и по числу N измерительных
блоков дополнительные распределите-
ли, причем первый выход каждого i-го
дополнительного распределителя, кро-
ме N-го, соединен с первым входом

(i+1)-го дополнительного распределе-
теля и с соответствующим первым вхо-
дом элемента ИЛИ, вторые выходы каж-
дого дополнительного распределителя
соединены с соответствующими вторыми
выходами соответствующего измеритель-
ного блока, вторые входы - с первым
выходом блока синхронизации непосред-
ственно, а через блок задержки - с
управляющими входами первого и второ-
го блоков регистрации, второй выход
блока синхронизации соединен с пер-
вым входом первого дополнительного
распределителя и с первым входом рас-
пределителя, соединенного вторым
выходом с выходом элемента ИЛИ, сое-
диненного вторым входом с входом бло-
ка синхронизации и с первым выходом
N-го дополнительного распределителя,
второй выход каждого из измеритель-
ных блоков соединен с соответствующим
входом третьего блока коммута-
ции, соединенного выходом с информа-
ционным входом второго блока регист-
рации, управляющим входом - с управ-
ляющим входом первого блока коммута-
ции.

2. Устройство по п. 1, отли-
чающееся тем, что первый из-
мерительный блок содержит первый ре-
гулируемый источник напряжения, сое-
диненный управляющими входами с вто-
рыми входами блока, первым выходом -
с соответствующими первыми входами
блока и с первым входом первого из-
мерителя напряжения, вторым выходом -
с первым входом первого измерителя
тока и с вторым входом первого изме-
рителя напряжения, соединенного вы-
ходом с вторым выходом блока, соеди-

ненного первым выходом первого измерителя тока, соединенного вторым входом с соответствующим первым входом блока.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что второй измерительный блок содержит второй регулируемый источник напряжения, соединенный управляющими входами с вторыми входами блока, первым выходом непосредственно - с соответствующим первым входом блока и с первым входом второго измерителя напряжения, а через первый резистор - с соответствующим первым входом блока, вторым выходом - с первым входом второго измерителя тока и с вторым входом второго измерителя напряжения, соединенного выходом с вторым выходом блока, соединенного первым выходом с выходом второго измерителя тока, соединенного вторым входом с соответствующим первым входом блока.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что третий измерительный блок содержит управляемый генератор переменного тока, соединенный управляющими входами с вторыми входами блока, первым выходом через первый конденсатор - с первым

входом третьего измерителя тока, соединенного выходом с первым выходом блока, вторым входом - с соответствующим первым входом блока и с первым выводом первого источника напряжения, соединенного вторым выводом с вторым выходом управляемого генератора переменного тока, с первыми выводами второго конденсатора и второго резистора и с первым выводом второго источника напряжения, соединенного вторым выводом с вторым выводом второго конденсатора и с соответствующим первым входом блока, соединенного одним из первых входов с первым входом второго измерителя тока, соединенного выходом с вторым выходом блока, вторым входом - с вторым выводом второго резистора.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок синхронизации содержит кнопку пуска, соединенную первым выводом с вторым выходом блока и с первым установочным входом триггера, соединенного вторым установочным входом с входом блока, выходом с входом генератора импульсов, соединенного первым выходом с первым выходом блока, вторым выходом - с вторым выводом кнопки пуска.

1

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано для определения и регистрации взаимосвязанных параметров объектов.

Известно устройство для контроля пороговых уровней радиоэлектронных схем, содержащее генератор нарастающего напряжения, генератор импульсов, измеритель, дискриминатор, блок управления, элемент И, накопитель и блок стробирования [1].

Однако данное устройство характеризуется ограниченными функциональными возможностями, обусловленными невозможностью одновременной регистрации большого числа взаимозависимых параметров радиоэлектронных схем.

Наиболее близким к предлагаемому является автоматизированная система

2

измерения и регистрации параметров, содержащая блок синхронизации, распределитель, соединенный первым выходом с управляющим входом первого блока коммутаций, соединенного сигнальными входами с соответствующими клеммами для подключения выводов объекта контроля, выходами - с соответствующими первыми входами соответствующих измерительных блоков, соединенных первыми выходами с сигнальными входами второго блока коммутаций, соединенного управляющим входом с вторым выходом распределителя, выходом - с информационным входом первого блока регистрации [2].

Недостатком известного устройства являются ограниченные функциональные возможности, обусловленные тем, что оно не обеспечивает измерения и ре-

20

гистрации дискретных значений взаимосвязанных параметров объекта.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для измерения и регистрации параметров, содержащее блок синхронизации, распределитель, соединенный первым выходом с управляющим входом первого блока коммутации, соединенного сигнальными входами с соответствующими клеммами для подключения выводов объекта контроля, выходами - с соответствующими первыми входами соответствующих измерительных блоков, соединенных первыми выходами с сигнальными входами второго блока коммутации, соединенного управляющим входом с вторым выходом распределителя, выходом - с информационным входом первого блока регистрации, введены второй блок регистрации, элемент ИЛИ, блок задержки, третий блок коммутации и по числу измерительных блоков дополнительные распределители, причем первый выход каждого i -го дополнительного распределителя, кроме N -го, соединен с первым входом $(i+1)$ -го дополнительного распределителя и с соответствующим первым входом элемента ИЛИ, вторые выходы каждого дополнительного распределителя соединены с соответствующими вторыми входами соответствующего измерительного блока, вторые входы - с первым выходом блока синхронизации непосредственно, а через блок задержки - с управляющими входами первого и второго блоков регистрации, второй выход блока синхронизации соединен с первым входом первого дополнительного распределителя и с первым входом распределителя, соединенного вторым входом с выходом элемента ИЛИ, соединенного вторым входом с входом блока синхронизации и с первым выходом N -го дополнительного распределителя, второй выход каждого из измерительных блоков соединен с соответствующим входом третьего блока коммутации, соединенного выходом с информационным входом второго блока регистрации, управляющим входом - с управляющим входом первого блока коммутации.

Первый измерительный блок содержит первый регулируемый источник напряжения, соединенный управляющими

входами с вторыми входами блока, первым выходом - с соответствующим первыми входами блока и с первым входом первого измерителя напряжения, вторым выходом - с первым выходом первого измерителя тока и с вторым входом первого измерителя напряжения, соединенного выходом с вторым выходом блока, соединенного первым выходом с выходом первого измерителя тока, соединенного вторым входом с соответствующим первым входом блока.

Второй измерительный блок содержит второй регулируемый источник напряжения, соединенный управляющими входами с вторыми входами блока, первым выходом непосредственно - с соответствующим первым входом блока и с первым входом второго измерителя напряжения, соединенного выходом с вторым выходом блока, соединенного первым выходом с выходом второго измерителя тока, соединенного вторым входом с соответствующим первым входом блока.

Третий измерительный блок содержит управляемый генератор переменного тока соединенный управляющими входами с вторыми входами блока, первым выходом через первый конденсатор - с первым входом третьего измерителя тока, соединенного выходом с первым выходом блока, вторым входом - с соответствующим первым входом блока и с первым выводом первого источника напряжения, соединенного вторым выводом с вторым выходом управляемого генератора переменного тока, с первыми выводами второго конденсатора и второго резистора и с первым выводом второго источника напряжения, соединенного вторым выводом с вторым выводом второго конденсатора и с соответствующим первым входом блока, соединенного одним из первых входов с первым входом второго измерителя тока, соединенного выходом с вторым выходом блока, вторым входом - с вторым выводом второго резистора.

Блок синхронизации содержит кнопку пуска, соединенную первым выводом с вторым выходом блока и с первым установочным входом триггера, соединенного вторым установочным входом триггера, соединенного вторым установочным входом с входом блока, выходом - с входом генератора импульсов, соединенного первым выходом с первым выхо-

дом блока, вторым выходом - с вторым выводом кнопки пуска.

На чертеже приведена блок-схема предлагаемого устройства.

Устройство для контроля объекта 1, например транзистора, содержит первый 2, второй 3 и третий 4 блоки коммутации, первый 5.1, второй 5.2, третий 5.3, N-ый 5N измерительные блоки, распределитель 6, первый 7 и второй 8 блоки регистрации, блок 9 синхронизации, кнопку 10 пуска, триггер 11, генератор 12 импульсов, дополнительные распределители 13.1 - 13.N, элемент 14 ИЛИ, блок 15 задержки.

Первый измерительный блок 5.1 содержит первый регулируемый источник 16 напряжения, первый измеритель 17 напряжения и первый измеритель 18 тока.

Второй измерительный блок 5.2 содержит второй регулируемый источник 19 напряжения, второй измеритель 20 тока, второй измеритель 21 напряжения и первый резистор 22.

Третий измерительный блок 5.3 содержит управляемый генератор 23 переменного тока, первый 24 и второй 25 источники напряжения, третий 26 и четвертый 27 измерители тока, второй резистор 28, первый 29 и второй 30 конденсаторы.

Устройство работает следующим образом.

Измерительный блок 5.1 производит измерение зависимости тока первого вывода объекта 1 контроля, например обратного тока эмиттера транзистора 1, от напряжения между двумя выводами (база - эмиттер). В исходном состоянии кнопка 10 пуска разомкнута, триггер 11 находится в нулевом состоянии, генератор 12, управляемый с выхода триггера 11, не работает. Тактовые импульсы генератора 12 отсутствуют, объект 1 контроля отключен от измерительных блоков 5.1 - 5.N, от выходов которых отключены также блоки 7 и 8 регистрации.

При нажатии кнопки 10 пуска происходит начальная установка в состояние "1" первых разрядов распределителей 6 и 13.1, а также установка в единичное состояние триггера 11, с выхода которого подается сигнал на разрешение работы генератора 12 тактовых импульсов. На нулевом такте,

т.е. до появления первого тактового импульса по сигналу распределителя 6, и блоки 2, 3 и 4 коммутации подключают три вывода объекта 1 контроля и входы блоков 7 и 8 регистрации к измерительному блоку 5.1.

На первом такте, т.е. после прихода первого тактового импульса, срабатывает первый разряд распределителя 13.1 и подготавливается к срабатыванию его второй разряд (при этом остается неизменным состояние основного распределителя 6, так как тактовые импульсы на его вход не поступают). С второго разряда распределителя 13.1 подается сигнал управления на регулируемый источник 16 напряжения для установки на его выходе напряжения, соответствующего первой координате первой точки измеряемой характеристики, например напряжение база - эмиттер 1В. Через переход база - эмиттер транзистора 1 начинается протекать соответствующий этому напряжению ток, который является второй координатой первой точки характеристики и который измеряется измерителем 18 тока. Напряжение источника 16 контролируется измерителем 19 напряжения. Через определенный промежуток времени, задаваемый блоком 15 задержки, несколько превышающий время переходного процесса, происходит регистрация блоками 7 и 8 напряжения на эмиттере транзистора 1 и тока эмиттера соответственно, так как на синхронизирующие входы блоков 7 и 8 регистрации поступает первый задержанный тактовый импульс, используемый в качестве синхронизирующего сигнала.

На втором такте, т.е. после прихода второго тактового импульса, срабатывает второй разряд распределителя 13.1 и подготавливается его третий разряд, управляющий сигнал с выхода которого поступает на регулируемый источник 16 напряжения. На выходе последнего устанавливается напряжение между выводами объекта 1, соответствующее первой координате второй точки измеряемой характеристики, например напряжение база - эмиттер 2В. Соответствующий этому напряжению ток вывода (эмиттера) измеряется измерителем 18 тока и регистрируется блоком 7 регистрации, а напряжение контролируется измерителем 17 и регистри-

руется блоком 8 регистрации так же, как и на первом такте.

На 3-м, 4-м, 5-м, ..., К-м тактах, где К - число измеряемых точек характеристики аналогично происходит измерение и регистрация параметров для 3-й, 4-й, 5-й, ..., К-й точек характеристики при напряжениях база - эмиттер например 3, 4, 5, ..., КВ, соответственно.

На К+1-м такте срабатывает К+1-й разряд распределителя 13.1 и подготавливается первый разряд распределителя 13.2. Одновременно через логический элемент 14 ИЛИ поступает сигнал, используемый в качестве тактового импульса, на распределитель 6, в котором срабатывает первый разряд и подготавливается второй, в результате чего блоки 2, 3 и 4 коммутации подключают выводы объекта 1 контроля и входы блоков 7 и 8 регистрации к измерительному блоку 5.2, за счет чего производится измерение зависимости начального тока третьего вывода объекта 1 контроля, например тока коллектора транзистора 1, от напряжения коллектор - эмиттер. Сигнал с подготовленного первого разряда распределителя 13.2 поступает на первый управляющий вход регулируемого источника 19 напряжения, на выходе которого устанавливается напряжение, соответствующее первой координате первой точки характеристики. Это напряжение контролируется измерителем 21 напряжения, а ток коллектора измеряется измерителем 20 тока. Для надежного запирающего объекта 1 контроля между его базой и эмиттером включен резистор 22. По сигналу с выхода блока 15 задержки тактовых импульсов производится регистрация устройствами 7 и 8 соответственно напряжений и токов при снятии второй характеристики объекта 1 контроля так, как и при снятии первой характеристики.

На К+2-м, К+3-м, К+4-м, ..., 2К-м тактах распределитель 13.2 управляет работой измерительного блока 5.2 так, как распределитель 13.1 управляет работой блока 5.1 на предыдущих тактах, в результате чего происходит измерение второй характеристики объекта 1 контроля.

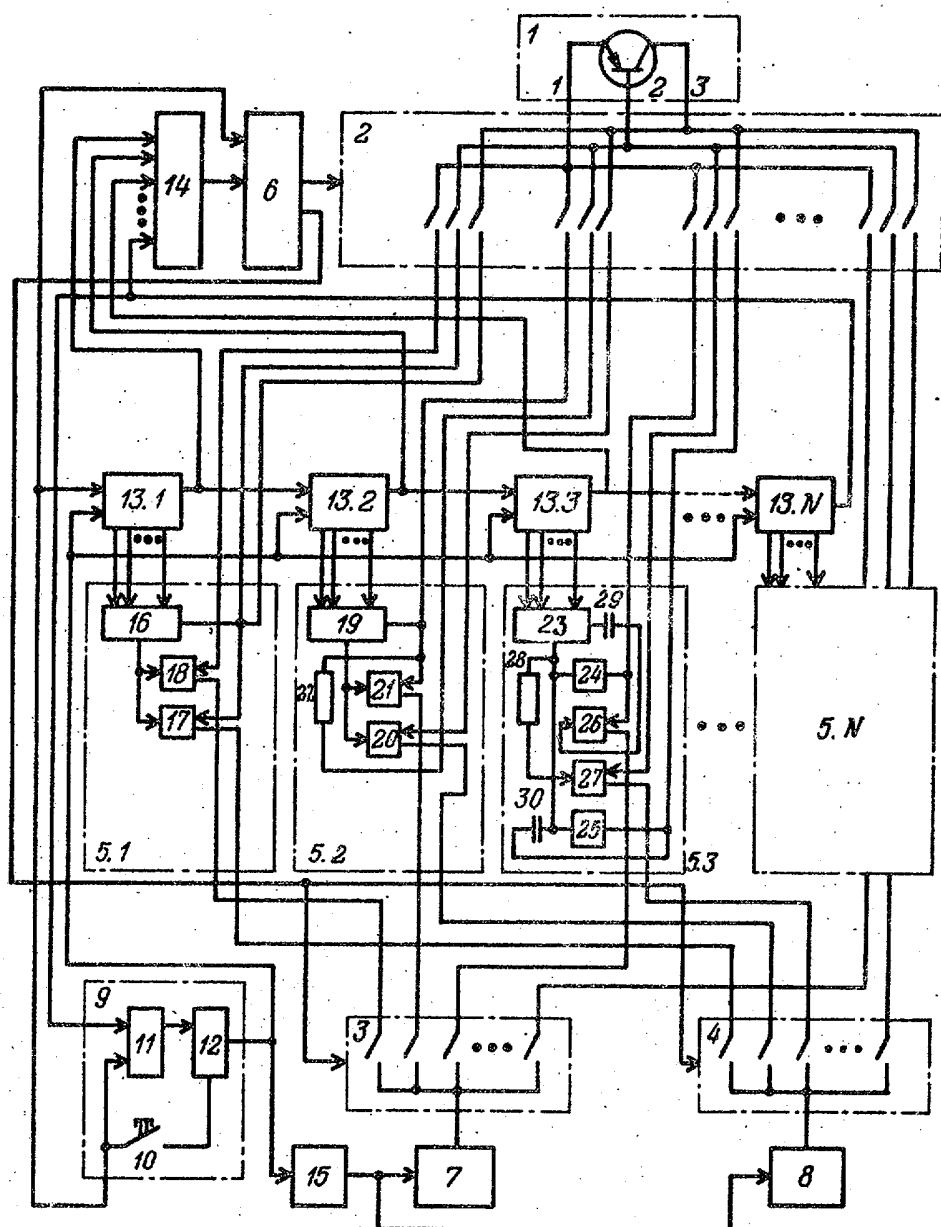
Аналогично работает распределитель 13.3 на 2К+1-м, 2К+2-м, 2К+3-м, ..., 3К-м тактах после того, как на 2К-м

такте сработает второй и подготовится третий разряд распределителя 6.

Отличительной особенностью измерительного блока 5.3 является его использование для измерения зависимости тока второго вывода объекта 1 от тока первого вывода, например тока базы I_B транзистора 1 от его тока эмиттера I_E . Измерение производится при включении транзистора 1 по схеме с общим коллектором по переменному току и по схеме с общей базой по постоянному току. Конденсатор 29 используется как разделительный, а конденсатор 30 обеспечивает короткое замыкание по переменному току на выходе транзистора 1. Источники напряжения 24 и 25 обеспечивают режим транзистора 1 по постоянному току. Ток эмиттера задается управляемым генератором 23 переменного тока, а контролируется измерителем 26 тока. Ток базы измеряется измерителем 27 тока. Из полученной по данным блоков 7 и 8 зависимости $I_B = f(I_E)$ можно получить зависимость коэффициента передачи тока h_{21e} транзистора 1 в схеме с общим эмиттером от его тока базы: $h_{21e} = f(I_B)$. Для этого необходимо произвести вычисление параметра h_{21e} для каждой измеренной точки характеристики по формуле $h_{21e} = \frac{I_E}{I_B} - 1$, что может быть осуществлено в процессе последующей автоматической обработки результатов измерения на ЭВМ.

Далее работа системы протекает аналогично до К-го такта, на котором происходит срабатывание последнего К-того разряда последнего N-го распределителя 13.N, в результате чего подается сигнал через логический элемент 14 ИЛИ на срабатывание последнего N-го разряда распределителя 6 и на установку триггера 11 в нулевое состояние. Управляющий сигнал с выхода триггера 11 производит останов работы генерации генератора 12, и устройство возвращается в исходное состояние.

Таким образом, за счет введения распределителей 13.1-13.N блока 4 коммутации, блока 8 регистрации и блока 15 задержки обеспечивается возможность последовательной во времени регистрации значений любого числа пар взаимосвязанных параметров объекта 1 (напряжений или токов) с целью построения их функциональной зависимости, что расширяет функциональные возможности устройства.



Составитель Н.Главизнина

Редактор Т.Митейко

Техред Т.Дубинчак

Корректор С.Черни

Заказ 4185/43

Тираж 863

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4