



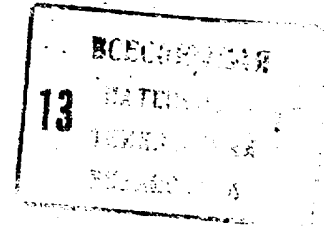
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1069166 A

3(51) Н 03 К 17/78

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (61) 951706
- (21) 3461925/18-21
- (22) 01.07.82
- (46) 23.01.84. Бюл. № 3
- (72) Ю.К. Гришин
- (53) 621.382(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР № 951706, кл. Н 03 К 17/78, 1980.
- (54)(57) ДВУХУРОВНЕВЫЙ ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ по авт. св. № 951706, отличающийся тем, что, с целью упрощения настройки в процессе эксплуатации и повышения надежности переключателя, в него

дополнительно введены блок памяти, разрядный ключ, блок выборки, первый вход которого объединен с первым входом первого блока выборки, второй вход подключен к выходу второго элемента И, а выход соединен с входом дополнительного блока памяти, выход которого подключен к третьему входу второго блока выборки, при этом выходы дополнительного разрядного ключа соединены с вторым и третьим входами дополнительного блока памяти, а вход дополнительного ключа подключен к выходу первого элемента И.

№ SU (11) 1069166 A

Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано, например, в телеграфии для приема и регистрации длительностей однополярных сигналов.

По основному авт. св. № 951706 известен двухуровневый оптоэлектронный переключатель, содержащий два светодиода, три фотодиода, транзисторный ключ, линейный усилитель, инвертор, два элемента задержки, два блока выборки, формирователь одиночных импульсов, два элемента И, блок памяти, разрядный ключ. Вход транзисторного ключа подключен к шине питания через первый фотодиод, оптически связанный с первым светодиодом, а к общей шине - через второй фотодиод, оптически связанный с вторым светодиодом. Выход транзисторного ключа через инвертор подключен к последовательно соединенным элементам задержки. Третий фотодиод оптически связан с первым светодиодом и включен между шиной питания и первым входом первого блока выборки, второй вход которого соединен с выходом первого элемента И. Первые входы первого и второго элементов И объединены и подключены к выходу формирователя одиночных импульсов, вход которого подключен к точке соединения элементов задержки. Выход второго элемента задержки подключен к первому входу второго блока выборки, второй вход которого соединен с выходом блока памяти. Вход блока памяти подключен к выходу первого блока выборки. Выходы разрядного ключа соединены с другими входами блока памяти. Вход разрядного ключа подключен к выходу второго элемента И, второй вход которого соединен с выходом транзисторного ключа. Второй вход первого элемента И подключен к выходу инвертора. Выход второго блока выборки соединен с входом линейного усилителя, выход которого подключен к катоду второго светодиода, анод которого соединен с шиной питания. Выходная клемма соединена с выходом транзисторного ключа, входные клеммы - с выводами первого светодиода [1].

Известный двухуровневый оптоэлектронный переключатель позволяет регистрировать однополярные сигналы с переменной амплитудой токовых посылок относительно двух уровней, каждый из которых располагается в начале фронтов принимаемого сигнала. При этом второй уровень регистрации в переключателе устанавливается автоматически, в зависимости от амплитуды токовой посылки регистрируемого сигнала.

В технике передачи дискретной информации, например в телеграфии,

часто возникает необходимость регистрации длительностей однополярных сигналов с переменными амплитудами не только токовых, но и бестоковых посылок.

5 Так, например, в случае передачи однополярных телеграфных сигналов по каналу связи, представляющем собой длинную физическую линию со случайно изменяющимися параметрами (таким каналом может являться воздушная телеграфная линия при воздействии на нее атмосферных факторов, приводящих к изменению величин сопротивления утолчки и распределенной емкости) возможно случайное во времени изменение амплитуды не только токовых посылок, но и амплитуды бестоковых посылок.

10 Для обеспечения высокой точности регистрации однополярных сигналов с переменной амплитудой бестоковой посылки, в известном двухуровневом оптоэлектронном переключателе необходимо каждый раз вручную устанавливать новое значение первого (меньшего) уровня регистрации, определяемого током покоя линейного усилителя и для каждой амплитуды бестоковой посылки располагать его в начале фронта нарастания сигнала, что представляет собой трудоемкую задачу в процессе эксплуатации. Если амплитуда бестоковой посылки регистрируемого сигнала изменяется случайно, это приводит к снижению точности регистрации однополярных сигналов.

30 Кроме того, при случайном увеличении амплитуды бестоковой посылки регистрируемого сигнала выше первого уровня регистрации (располагаемого в начале фронта нарастания) известный двухуровневый переключатель может прекратить нормальное функционирование, и регистрация таких сигналов не будет производиться, что снижает надежность функционирования.

45 Таким образом, недостатками известного двухуровневого оптоэлектронного переключателя являются сложность настройки в процессе эксплуатации и низкая надежность функционирования при регистрации однополярных сигналов со случайно изменяющейся амплитудой бестоковых посылок.

50 Целью изобретения является упрощение настройки в процессе эксплуатации и повышение надежности функционирования двухуровневого оптоэлектронного переключателя.

65 Поставленная цель достигается тем, что в двухуровневый оптоэлектронный переключатель дополнительно введены блок памяти, разрядный ключ, блок выборки, первый вход которого объединен с первым входом первого блока выборки, второй вход подключен к

выходу второго элемента И, а выход соединен с входом дополнительного блока памяти, выход которого подключен к третьему входу второго блока выборки, при этом выходы дополнительного разрядного ключа соединены с вторым и третьим входами дополнительного блока памяти, а вход дополнительного разрядного ключа подключен к выходу первого элемента И.

На фиг. 1 представлена схема двухуровневого оптоэлектронного переключателя; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие его работу.

Двухуровневый оптоэлектронный переключатель содержит транзисторный ключ 1, вход которого подключен к шине 2 питания через первый фотодиод 3, оптически связанный с первым светодиодом 4, а к общей шине 5 - через второй фотодиод 6, оптически связанный с вторым светодиодом 7, инвертор 8, вход которого подключен к выходу ключа 1, а выход - к входу первого элемента 9 задержки, третий фотодиод 10, оптически связанный со светодиодом 4 и включенный в обратном направлении между шиной 2 и первым входом первого блока 11 выборки, второй вход которого соединен с выходом первого элемента И 12, первые входы элемента И 12 и второго элемента И 13 объединены и подключены к выходу формирователя 14 одиночных импульсов, вход которого подключен к выходу элемента 9 задержки и входу второго элемента 15 задержки, выход которого подключен к первому входу второго блока 16 выборки, второй вход которого соединен с выходом блока 17 памяти, выходы разрядного ключа 18 подключены к соответствующим входам блока 17 памяти, а его вход - к выходу элемента И 13, выход блока 16 выборки соединен с входом линейного усилителя 19, выход которого подключен к катоду светодиода 7, анод которого соединен с шиной 2 питания, дополнительный блок 20 выборки, первый вход которого объединен с первым входом блока 11 выборки, второй вход подключен к выходу элемента И 13, а выход соединен с входом дополнительного блока 21 памяти, выход которого подключен к третьему входу блока 16 выборки, выходы дополнительного разрядного ключа 22 подключены к соответствующим второму и третьему входам блока 21 памяти, а его вход - к выходу элемента И 12. Выход транзисторного ключа 1 является выходом 23 переключателя. Входные клеммы 24 и 25 соединены с выводами первого светодиода 4.

На фиг. 2 обозначено:  $\alpha$  - входной ток через клеммы 24 и 25;  $\beta$  - входное напряжение формирователя 14;

$\gamma$  - выходное напряжение формирователя 14;  $\delta$  - выходное напряжение блока 11 выборки;  $\epsilon$  - выходное напряжение блока 20 выборки;  $\zeta$  - выходное напряжение блока 17 памяти;  $\eta$  - выходное напряжение блока 21 памяти;  $\theta$  - выходное напряжение второго элемента 15 задержки;  $\iota$  - выходной ток линейного усилителя 19;  $\kappa$  - выходное напряжение устройства.

Двухуровневый оптоэлектронный переключатель работает следующим образом.

При наличии на входных клеммах 24 и 25 бестоковой посылки однополярного сигнала и при равенстве нулю амплитуды бестоковой посылки, ток через светодиод 4, а соответственно и через фотодиоды 3 и 10 не протекает. Транзисторный ключ 1 закрыт, и с выхода инвертора 8 снимается низкий уровень напряжения, который через последовательно включенные элементы 9 и 15 задержки поступает на первый (управляющий) вход блока 16 выборки. При наличии на управляющем входе блока 16 низкого уровня напряжения, блок 16 осуществляет подачу на свой выход сигналов, поступающих на его третий вход (т.е. осуществляет коммутацию третьего входа и выхода), поэтому в это время на вход линейного усилителя 19 поступает сигнал с выхода блока 21 памяти. При равенстве амплитуды бестоковой посылки нулю, напряжение на выходе блока памяти 21, а соответственно и на входе линейного усилителя 19 отсутствует, поэтому линейный усилитель 19 находится в режиме покоя.

Ток покоя линейного усилителя 19 протекает через светодиод 7, поэтому фотодиод 6, оптически связанный со светодиодом 7, находится в вентильном режиме и обеспечивает отрицательное смещение между базой и эмиттером транзисторного ключа 1 и задает нижний уровень регистрации сигнала при равенстве нулю амплитуды бестоковой посылки (рабочая точка линейного усилителя 19 выбирается таким образом, что в режиме покоя в его коллекторной цепи и цепи светодиода 7 протекает ток, определяющий нижний уровень срабатывания ключа 1 при равенстве нулю амплитуды бестоковой посылки). В это время элементы И 12 и 13 выключены, а блоки 11 и 20 выборки закрыты.

При поступлении на входные клеммы 24 и 25 токовой посылки однополярного сигнала (фиг. 2а) через светодиод 4, а соответственно, и через фотодиоды 3 и 10 начинает протекать ток. Когда ток через светодиод 4 достигнет значения, соответствующего порогу включения транзисторного ключа 1, определяемого в этом случае током

покою линейного усилителя 19, ключ 1 включается и на выходе 23 появляется низкий уровень напряжения.

Через время задержки  $T_9$ , определяемое элементом задержки 9, на вход формирователя 14 поступает положительный перепад напряжения (фиг. 2б), в результате чего на выходе формирователя 14 появляется одиночный импульс (фиг. 2в), который поступает на первые входы элементов И 12 и 13. В этом время на обоих входах элемента И 12 присутствуют высокие уровни напряжения, в результате чего на его выходе вырабатывается высокий уровень напряжения, который на короткое время включает блок 11 выборки и дополнительный разрядный ключ 22. Сигнал с первого входа блока 11 выборки (фиг. 2г) поступает в блок 17 памяти, при этом на выходе блока 20 выборки остается низкий потенциал (фиг. 2з), а на выходе блока 17 памяти запоминается амплитуда импульса с блока 11 выборки (фиг. 2е). Элемент И 13 остается выключенным (кратковременно включившийся разрядный ключ 22 мог бы сбросить аналоговую информацию в блоке 21 памяти (фиг. 2ж), которая там имела бы, если бы амплитуда бестоковой посылки не была равна нулю).

Элемент 9 задержки и формирователь 14 одиночных импульсов обеспечивают выборку для запоминания амплитуды токовой посылки в момент времени, когда амплитуда токовой посылки уже установилась. Выборка осуществляется на временном интервале, менее всего подверженном влиянию помех (целесообразнее всего выборку осуществлять в средней части элементарной посылки, в течение времени, значительно меньшем длительности элементарной посылки). После окончания выборки на выходе блока 17 памяти (фиг. 2е) устанавливается амплитуда напряжения, пропорциональная амплитуде токовой посылки, и поступает на второй вход блока 16 выборки. На вход линейного усилителя 19 напряжение с выхода блока 17 памяти поступает только тогда, когда на первом (управляющем) входе блока 16 выборки появится высокий уровень напряжения, т.е. через время  $T_5$ , определяемое элементом 15 задержки (фиг. 2з) (элемент задержки 15 в этом случае исключает ложное срабатывание переключателя в интервале времени между окончанием выборки амплитуды токовой посылки и началом фронта спада сигнала от кратковременных сбросов).

Суммарное время задержки элементов 9 и 15 задержки не должно превышать длительности регистрируемой элементарной токовой посылки.

После поступления напряжения с выхода блока 17 памяти (фиг. 2е) на вход линейного усилителя 19 увеличивается ток коллекторной цепи усилителя (фиг. 2и), а соответственно, возрастает ток и через светодиод 7, в результате чего в переключателе устанавливается второй уровень регистрации, значение которого пропорционально амплитуде токовой посылки входного сигнала и всегда меньше этой амплитуды на заданную величину. При этом состояние переключателя не изменяется, т.е. на выходе 23 остается низкий уровень напряжения (фиг. 2к).

Выбором рабочей точки линейного усилителя 19 можно обеспечить при любых амплитудах токовых посылок положение второго уровня регистрации в самом начале фронта спада.

При уменьшении амплитуды токовой посылки (начало бестоковой посылки, фиг. 2а) уменьшается ток через светодиод 4 и фотодиоды 3 и 10.

Когда ток через светодиод 4 достигнет значения, соответствующего порогу выключения ключа 1, определяемого током через светодиод 7 и пропорциональным амплитуде токовой посылки, ключ 1 выключается и на выходе 23 появляется высокий уровень напряжения (фиг. 2л). Через время задержки, определяемое элементом 9 задержки, на вход формирователя 14 поступает отрицательный перепад напряжения (фиг. 2б), в результате чего на выходе формирователя 14 опять появляется одиночный импульс (фиг. 2в). Теперь на короткое время включается элемент И 13, что приводит к кратковременному включению блока 20 выборки (фиг. 2д) и разрядного ключа 18. Элемент И 12 в это время остается выключенным.

Сигнал с первого входа блока 20 выборки поступает в блок 21 памяти (фиг. 2ж), где запоминается его амплитуда. Элемент 9 задержки и формирователь 14 одиночных импульсов с помощью блока 20 обеспечивают выборку для запоминания амплитуды бестоковой посылки в момент времени, когда амплитуда бестоковой посылки уже установилась. Выборка опять осуществляется на временном интервале, менее всего подверженном влиянию помех (как и ранее, выборка осуществляется в средней части элементарной посылки (бестоковой), в течение времени, значительно меньшем длительности элементарной посылки). Кратковременно включившийся разрядный ключ 18 сбрасывает аналоговую информацию в блоке 17 памяти. Для исключения неустойчивой работы переключателя разрядный ключ 18 должен осуществлять не полный сброс аналоговой информации в блоке

17 памяти, а только часть  $\mathbb{E}$  (фиг. 2e). Так как в момент сброса информации в блоке 17, выход блока 17 некоторое время еще остается подключенным через блок 16 к входу линейного усилителя 19, необходимо, чтобы уменьшенный в результате сброса ток в цепи коллектора линейного усилителя, определяющий порог переключения ключа 1, не привел к снижению уровня регистрации переключателя ниже максимально допустимой амплитуды бестоковой посылки. Регулировка объема сброса информации в блоке 17 памяти с помощью разрядного ключа 18 может осуществляться, например, путем изменения внутреннего сопротивления разрядного ключа 18.

После окончания выборки амплитуды бестоковой посылки на выходе блока 21 памяти (фиг. 2ж) устанавливается амплитуда напряжения, пропорциональная амплитуде бестоковой посылки и поступает на третий вход блока 16 выборки. Однако в этот момент времени на первом (управляющем) входе блока 16 еще присутствует высокий уровень напряжения и исключает подачу напряжения с выхода блока 21 памяти на вход линейного усилителя 19 (в этот момент на вход линейного усилителя 19 продолжает поступать напряжение с выхода блока 17 памяти).

На вход линейного усилителя 19 напряжение с выхода блока 21 памяти начинает поступать тогда, когда на первом (управляющем) входе блока 16 выборки появится низкий уровень напряжения, т.е. через время, определяемое элементом 15 задержки (элемент 15 задержки в этом случае исключает ложное срабатывание переключателя в интервале времени между окончанием выборки амплитуды бестоковой посылки и началом фронта нарастания сигнала от кратковременных импульсных помех).

Суммарное время задержки элементов 9 и 15 задержки в этом случае не должно превышать длительности регистрируемой элементарной бестоковой посылки.

После поступления напряжения с выхода блока 21 памяти на вход линейного усилителя 19 уменьшается ток коллекторной цепи усилителя (фиг. 2и), а соответственно, умень-

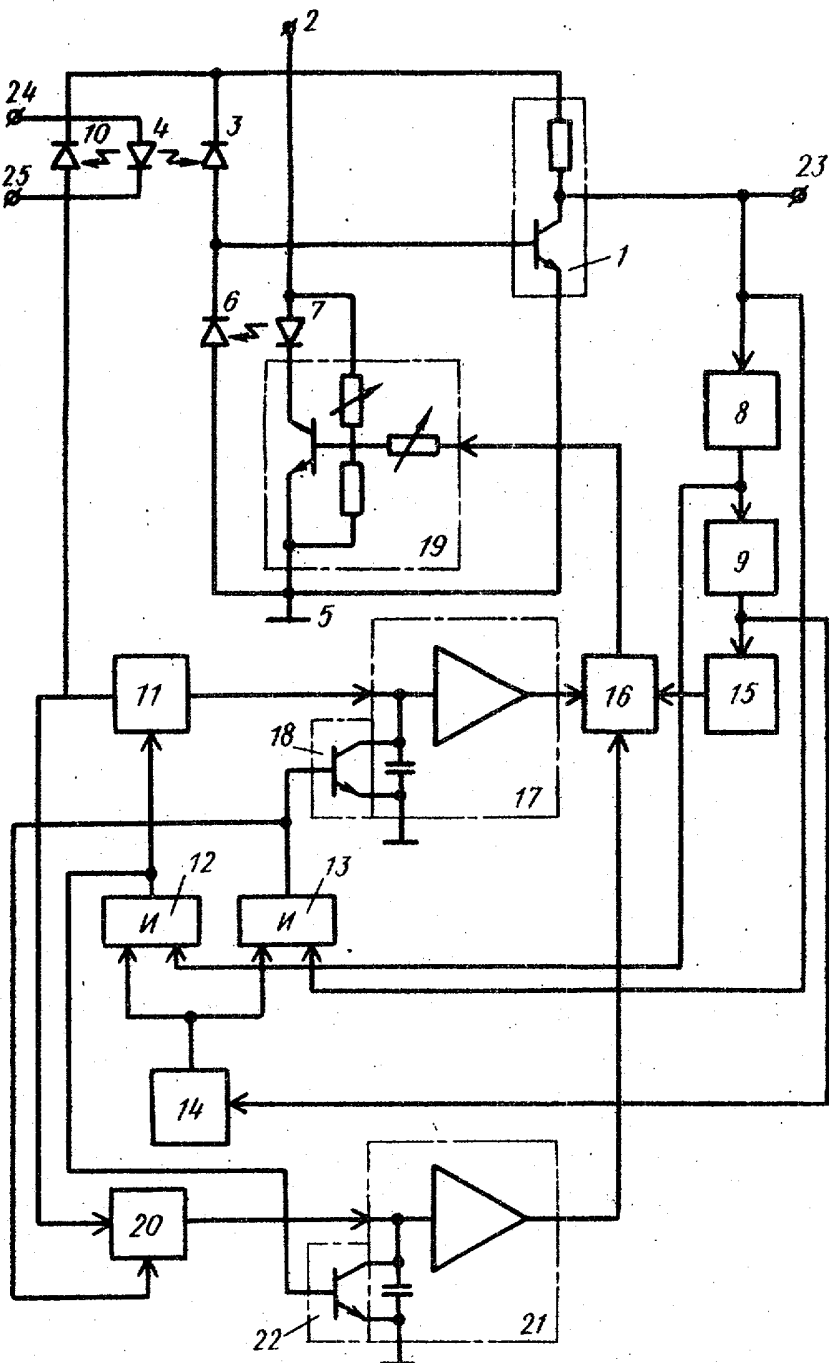
шается ток и через светодиод 7, в результате чего в переключателе устанавливается первый уровень регистрации, значение которого пропорционально амплитуде бестоковой посылки входного сигнала и всегда больше этой амплитуды на заданную величину. При этом состоянии переключателя не изменяется (на выходе 23 высокий уровень напряжения (фиг. 2к), так как в это время амплитуда входного сигнала (бестоковой посылки) меньше, чем вновь установившийся уровень регистрации).

15 Выбором рабочей точки линейного усилителя 19 можно обеспечить при любых амплитудах бестоковых посылок положение первого уровня регистрации в самом начале фронта нарастания.

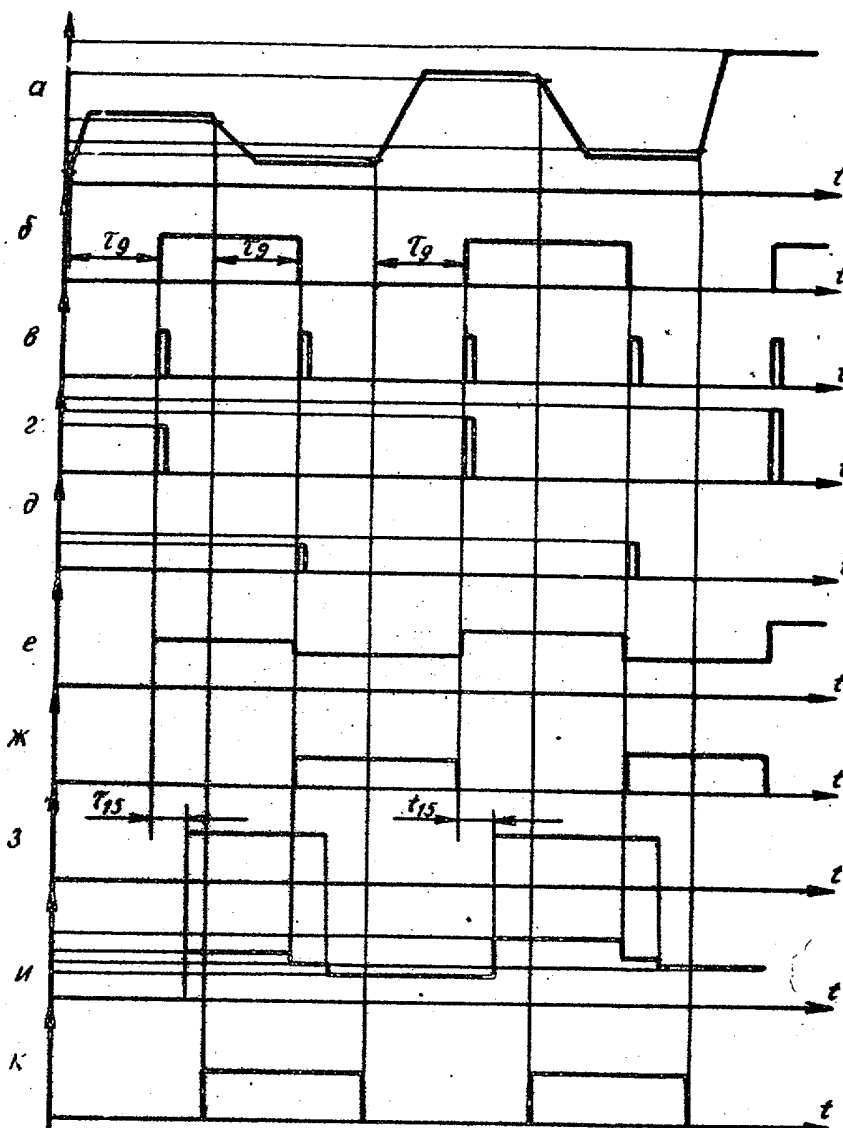
20 При поступлении на вход переключателя вновь токовой посылки и при достижении ее амплитуды первого (нижнего) уровня регистрации, расположенного в самом начале фронта нарастания, на выходе 23 переключателя вновь появляется низкий уровень напряжения. В дальнейшем в переключателе происходят процессы, аналогичные описанным.

30 Таким образом, в предлагаемом двухуровневом оптоэлектронном переключателе в отличие от прототипа каждый из уровней регистрации устанавливаются автоматически в зависимости от амплитуд соответствующих посылок (токовой и бестоковой) и располагаются в начале соответствующих фронтов принимаемого сигнала (фронте нарастания и фронте спада).

40 Использование двухуровневого оптоэлектронного переключателя в качестве входного устройства в приемниках электронных телеграфных аппаратов, работающих совместно с автоматическими телеграфными станциями, в переходных телеграфных устройствах позволит обеспечить высокую точность регистрации длительности сигналов, передаваемых по каналам связи с переменными параметрами, упростить настройку в процессе эксплуатации и повысить надежность функционирования телеграфных приемников, работающих на коммутируемых линиях связи, а также на линиях связи с "утечкой", т.е. на длинных физических линиях.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель И. Форафонов  
 Редактор А. Шандор      Техред М. Гергель,      Корректор С. Шекмар

Заказ 11493/56      Тираж 866      Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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