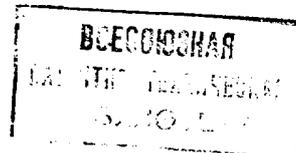




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4179835/24-07<sup>1</sup>  
(22) 16.01.87  
(46) 23.09.89. Бюл. № 35  
(71) Уральское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта и Уральский электромеханический институт инженеров железнодорожного транспорта им. Я.М. Свердлова

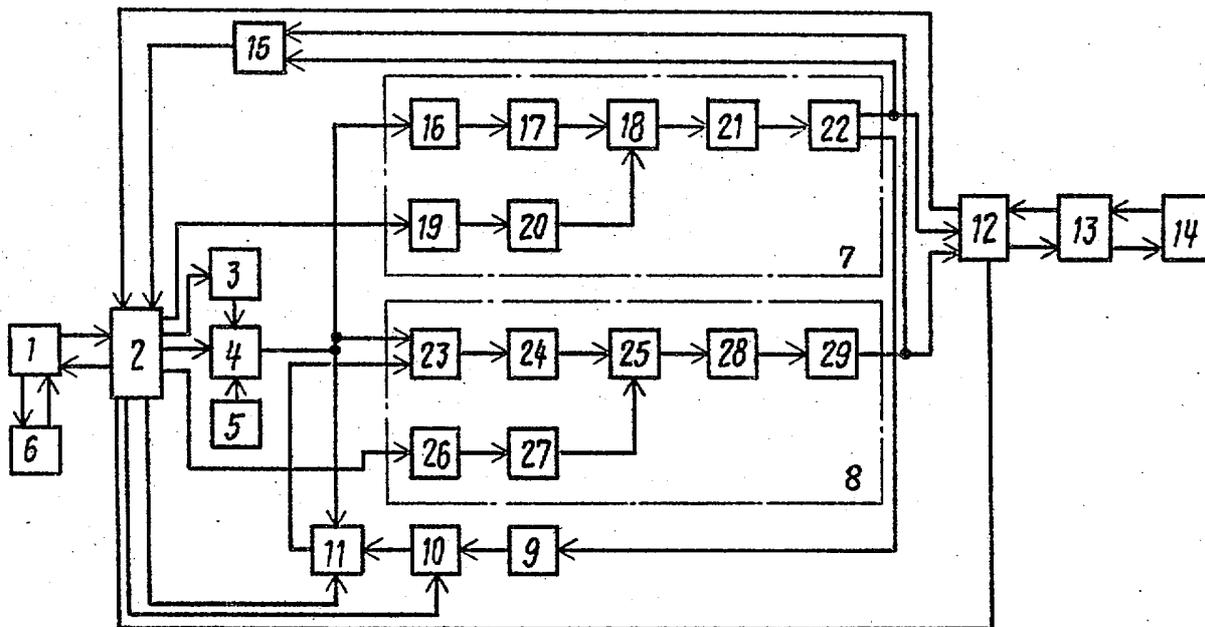
(72) А.М. Смирнов и Е.А. Колодчевский  
(53) 621.316.925(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 1059548, кл. H 01 H 69/01, 1982.

Swift G.W., Groot J.W., Morfy N.G. Wedepohl A.W., An Automated Testing System for Distance Relays. IEEE Transactions on PAS-96, 1977, № 4, p. 1376-1381.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛ<sup>2</sup>Я АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПРОВЕРКИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

(57) Изобретение касается автоматического контроля исправностей релейной защиты и автоматики. Целью изобретения является повышение точности и ускорение процесса контроля. От микро-ЭВМ 1, связанной с таймером 6, через интерфейс 2, каналы тока 7 и напряжения 8, коммутатор 12, устройство сопряжения 13 на проверяемую релейную защиту и автоматику 14 подаются воздействующие сигналы, величина которых измеряется через аналого-цифровой преобразователь 15; информация о параметрах воздействующих сигналов



записывается в регистры частоты 3, амплитуды тока 19 и напряжения 26, фазы 11. Сигнал тока (напряжения) формируется под воздействием импульсов, поступающих с генератора тактовых импульсов 5 через управляемый делитель частоты 4 на реверсивный счетчик 16 (23), перебирающий записанные в постоянное запоминающее устройство 17 (24) значения синуса сигнала тока, формируемого посредством цифроаналогового преобразователя 18 (25), филь-

тра 21 (28) и усилителя 22 (29), а также цифроаналогового преобразователя 20 (27). Отсчет сдвига фазы напряжения относительно тока начинается при срабатывании логической схемы синхронизации фазы 10 от сигналов микро-ЭВМ и нуля-органа 9, а величина фазового угла определяется регистром фазы 11, сдвигаемым под воздействием импульсов делителя частоты 4 и разрешающим работу реверсивного счетчика 23 в канале тока 7. 1 ил.

Изобретение относится к электротехнике, в частности к устройствам проверки релейной защиты и автоматики (РЗА) тяговых подстанций электрифицированных железных дорог.

Цель изобретения - повышение точности и ускорение процесса контроля.

На чертеже приведена структурная схема устройства.

Устройство содержит микроЭВМ 1, интерфейс 2 внешних объектов, регистр 3 частоты, управляемый делитель 4 частоты, генератор 5 тактовых импульсов, программируемый таймер 6, каналы формирования тока 7 и напряжения 8, ноль-орган 9, логический узел 10 синхронизации сдвига фазы, регистр 11 сдвига фазы, коммутатор 12, блок 13 сопряжения, щит 14 релейной защиты и автоматики (РЗА) и аналого-цифровой преобразователь (АЦП) 15. Канал 7 формирования тока содержит реверсивный счетчик 16, постоянный запоминающий блок (ПЗБ) 17 значений синуса, цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) 18 текущего значения тока, регистр 19 амплитуды тока, ЦАП 20 амплитуды тока, низкочастотный фильтр 21, синфазный усилитель 22. Канал напряжения содержит реверсивный счетчик 23, ПЗБ 24 значений синуса, ЦАП 25 текущих значений напряжения, регистр 26 амплитуды напряжения, ЦАП 27 амплитуды напряжения, низкочастотный фильтр 28 и синфазный усилитель 29.

Устройство работает следующим образом.

По команде с монитора микроЭВМ 1 в соответствии с программой контроля определенного типа защиты через интерфейс 2 записывается информация в

регистр 3 частоты, который определяет промежуточную частоту на выходе делителя 4, подключенного к генератору 5 тактовых импульсов. Под действием импульсов, поступающих с делителя 4, переключается реверсивный счетчик 16, осуществляющий синхронный перебор адресов ПЗБ 17, в котором записаны значения  $\sin \varphi$  формируемого сигнала тока. ЦАП 18 преобразует цифровой код в аналоговую величину, амплитуда которой определяется информацией, записанной в регистр 19 амплитуды тока и преобразованной в аналоговую величину в ЦАП 20 амплитуды тока. Ступенчатый сигнал тока проходит через фильтр 21 и синфазный усилитель 22 мощности. На этом завершается формирование сигнала в канале 7 тока, с выходов которого сигнал поступает к ноль-органу 9 и коммутатору 12.

Обращение микроЭВМ 1 через интерфейс 2 к логическому узлу 10 синхронизации сдвига фазы при совпадении с сигналом нуля-органа 9 определяет момент начала формирования фазового сдвига, информация о котором записана в регистре 11 сдвига фазы. По сигналу с выхода счетчика 16 начинает действовать канал 8 напряжения, работа узлов 23-29, которого аналогична работе соответствующих узлов канала 7 формирования тока.

Таким образом, оказываются сформированными сигналы тока и напряжения, сдвинутые при необходимости на заданный угол. При контроле реле сигналы подаются через коммутатор 12, блок 13 сопряжения на проверяемый щит РЗА 14.

Формируемые сигналы измеряются на каждой позиции регулирования, длительность которой определяется программируемым таймером 6 при помощи АЦП 15. При срабатывании проверяемого реле измеренные значения электрических сигналов и интервалы времени фиксируются в памяти ЭВМ как величины срабатывания.

При необходимости предлагаемое устройство может быть выполнено в трехфазном исполнении, для чего число идентичных каналов формирования тока 7 и напряжения 8 увеличивается до трех. Сдвиг фаз В и С ( $120^\circ$  и  $240^\circ$ ) записывается в ЦЗБ соответствующих каналов тока и напряжения, текущее значение фазового сдвига напряжений относительно тока фазы А формируется аналогичным образом.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для автоматизированной проверки релейной защиты и автоматики, содержащее микроЭВМ, подключенную входами и выходами к программируемому таймеру и интерфейсу внешних объектов, выходы которого подключены соответственно к входам регистра частоты, управляемого делителя частоты, каналов формирования сигналов тока и напряжения и к первому входу коммутатора, первый выход которого соединен с первым входом интерфейса внешних объектов, второй и третий входы управляемого делителя частоты соединены соответственно с выходами регистра частоты и генератора тактовых импульсов, второй выход и вход коммутатора предназначены для подключения через блок сопряжения к входу и выходу проверяемого блока релейной защиты и автоматики, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности и ускорения процесса контроля, каналы формирования сигналов тока и

напряжения выполнены в виде последовательно соединенных реверсивного счетчика, постоянного запоминающего блока значений синуса сигнала, цифроаналогового преобразователя текущего значения тока или напряжения, низкочастотного фильтра, синфазного усилителя, при этом выходы реверсивных счетчиков объединены и подключены к выходу управляемого делителя частоты и к первому входу регистра сдвига фазы, выход которого подключен к второму входу реверсивного счетчика канала напряжения, входы регистра амплитуды тока, вторые входы регистра сдвига фазы, регистра амплитуды напряжения, первый вход блока синхронизации сдвига фазы подключены к соответствующим выходам интерфейса внешних объектов, канал формирования тока включает также последовательно соединенные регистр амплитуды тока и цифроаналоговый преобразователь амплитуды тока, выход которого подключен к второму входу цифроаналогового преобразователя текущего значения тока, канал формирования напряжения включает также последовательно соединенные регистр амплитуды напряжения и цифроаналоговый преобразователь амплитуды напряжения, выход которого подключен к второму входу цифроаналогового преобразователя текущего значения напряжения, первый выход синфазного усилителя канала тока через последовательно соединенные нуль-орган и блок синхронизации сдвига фазы соединены с третьим входом регистра сдвига фазы, второй выход синфазного усилителя канала тока через аналого-цифровой преобразователь соединен с третьим входом интерфейса внешних объектов и с вторым входом коммутатора, третий вход которого соединен с выходом синфазного усилителя канала напряжения и с вторым входом аналого-цифрового преобразователя.

Составитель В. Зимаков

Редактор А. Мотыль

Техред А. Кравчук

Корректор Т. Малец

Заказ 5824/53

Тираж 696

3 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101