



Изобретение относится к электрооборудованию, автоматизации энергосистем и может быть использовано для контроля перерывов электроснабжения потребителей.

Цель изобретения - упрощение, повышение надежности и повышение информативности устройства.

На фиг.1 представлена блок-схема устройства; на фиг.2 - временная диаграмма его работы.

Устройство содержит микрокалькулятор 1 с программируемой памятью, например МК-52, с первого по седьмой элементы И 2-8, датчик 9, генератор 10 импульсов, счетчик 11, дешифратор 12, с первого по четвертый триггеры 13-16, первый и второй элементы НЕ 17, 18, первый и второй элементы ИЛИ 19, 20.

На фиг.2 обозначены напряжения на элементах устройства.

На фиг.1 также приведены обозначения следующих клавиш: клавиша установки начального адреса программы

"В/0"; клавиша выполнения вычислений по программе "С/П"; клавиша запоминания адреса памяти и числа шагов "А↑"; клавиша записи содержимого регистров "↓↑".

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии постоянное перепрограммируемое запоминающее устройство (ППЗУ) микрокалькулятора 1 очищено (старая информация стерта). Все регистры микрокалькулятора 1, за исключением регистров "b", "c", "d", "e", установлены в нулевое состояние. В регистр "e" занесено значение текущего времени с выбранной точкой отсчета, например с начала месяца, выраженное в минутах, или от нуля (число 0.0000000), при этом для запоминания в один из регистров (кроме "0", "b", "c", "d", "e") например, в регистр "a" заносится номер месяца, число, часы и минуты включения устройства. В регистр "d" занесено число, соответствующее дискретности изменения времени, например 1 мин. В регистр "c" занесено число, соответствующее начальному адресу ППЗУ, уменьшенное на число адресов одного цикла записи, и число шагов записи. В регистр "b" занесено число, изменяющее начальный адрес при записи (считывания) за один цикл.

В программную память занесена программа работы микрокалькулятора 1. Переключатель "С/З/Сч" (стирание, запись, считывание) установлен в положение "З" (запись). Триггеры 13-16 установлены в нулевое состояние. Счетчик 11, коэффициент пересчета которого равен пяти, установлен в пятое состояние.

В исходном состоянии на контролируемом объекте включено напряжение электропитания и на выходе датчика 9 потенциал соответствует "1", а на выходе элемента НЕ 17 - "0".

На втором выходе генератора 10 импульсы следуют с периодом 1 мин, а на первом - с периодом 12 с, период следования последних может быть и меньшим, но должен быть кратным 60 с и должен быть не менее времени выполнения занесенных в программную память микрокалькулятора 1 программ работы и времени записи информации в ППЗУ. Импульсы с выходов генератора 10 между собой синфазны (фиг.2).

С второго выхода генератора 10 минутный импульс передним фронтом устанавливает триггер 13 в единичное состояние, и элемент И 2 открывается. С первого выхода генератора 10 импульс через элемент И 2 передним фронтом переключает счетчик 11 в первое состояние, и на первом выходе дешифратора 12 появляется стробированный импульс, поступивший с элемента И 2 одновременно на первый вход дешифратора 12. Импульс с первого выхода дешифратора 12 поступает на первый вход элемента И 8, который открывается, и входные сигналы клавиши "В/0" поступают через элемент И 8 на ее выход. Тем самым устанавливается нулевой адрес записанной программы. Второй импульс с первого выхода генератора 10 через открытый элемент И 2 передним фронтом переключает счетчик 11 во второе состояние, и на втором выходе дешифратора 12 появляется импульс, который через элемент ИЛИ 20 поступает на первый вход элемента И 7, через который аналогично подается команда на вход "С/П" микрокалькулятора 1. При этом микрокалькулятор 1 начинает работать по записанной в его память программе, в результате выполнения которой к значению текущего времени, выраженному в минутах, прибавляется число, соответствующее

ящее 1 мин, и результат сложения за-  
 носится в регистры "0" и "е". Третий,  
 четвертый и пятый импульсы с первого  
 выхода генератора 10 переключают счет- 5  
 чик 11 соответственно в третье, чет-  
 вертое и пятое положения. При этом  
 на третьем, четвертом и пятом выходах  
 дешифратора 12 появляются импульсы,  
 но так как элементы И 4-6 закрыты 10  
 (триггер 16 находится в нулевом сос-  
 тоянии), на входы микрокалькулятора 1  
 сигналы не поступают. Импульс с пя-  
 того выхода дешифратора 12 через эле- 15  
 мент НЕ 18 устанавливает триггер 13  
 в нулевое состояние. Очередной им-  
 пульс с второго выхода генератора 10  
 устанавливает триггер 13 в единичное  
 состояние, процесс при этом повторя- 20  
 ется и в регистрах "0" и "е" устанавливается  
 значение текущего времени  
 (на 1 мин больше предыдущего значе-  
 ния).

При отключении напряжения на конт-  
 ролируемом объекте на выходе датчика 25  
 9 устанавливается нулевой потенциал  
 ("0"), а на выходе элемента НЕ 17 ус-  
 танавливается единичный потенциал,  
 который передним фронтом устанавли-  
 вает триггер 15 в единичное состоя- 30  
 ние. При этом сигнал с единичного вы-  
 хода триггера 15 через элемент ИЛИ 19  
 открывает элемент И 3. Очередной ми-  
 нутный импульс устанавливает тригге-  
 ры 13, 16 (через открытый элемент  
 И 3) в единичное состояние, при этом  
 на элементы И 2, 4-6 подается отпира-  
 ющий потенциал. Кроме того, сигнал с  
 единичного выхода триггера 16 уста-  
 навливает триггер 15 в нулевое сос- 40  
 тояние. Через открытый элемент И 2  
 импульсы с первого выхода генератора  
 10 поочередно переключают счетчик 11  
 через все пять его состояний. В пер-  
 вом и втором состояниях происходит  
 сложение числа, соответствующего  
 1 мин (минутного импульса), с текущим  
 значением времени, хранящимся в реги-  
 страх "0" и "е". Третий импульс пере-  
 ключает счетчик 11 в третье состоя- 45  
 ние, и импульсный сигнал с третьего  
 выхода дешифратора 12 через открытый  
 элемент И 6, элемент ИЛИ 20, поступает  
 на первый вход элемента И 7 и подает-  
 ся команда на второй вход "С/П" мик-  
 рокалькулятора 1. При этом запускает- 50  
 ся в работу микрокалькулятор 1 по  
 второй части программы, в процессе  
 выполнения которой подготавливается

в регистре "х" адрес ППЗУ и количест-  
 во шагов записи содержимого регист-  
 ра "0". Четвертый импульс переключает  
 счетчик 11 в четвертое состояние, при  
 этом с четвертого выхода дешифратора  
 12 импульс поступает на второй вход  
 элемента И 4 и аналогично подается ко-  
 манда на вход "А↑" микрокалькулято-  
 ра 1, что обеспечивает занесение из  
 регистра "х" начального адреса ППЗУ  
 и количества шагов в память интер-  
 фейса микрокалькулятора 1. Пятый им-  
 пульс переключает счетчик 11 в пятое  
 состояние, при этом с пятого выхода  
 дешифратора 12 импульс поступает на  
 второй вход элемента И 5 и аналогично  
 подается команда на вход "↓↑" микро-  
 калькулятора 1, что обеспечивает за-  
 пись содержимого регистра "0" в ППЗУ.  
 Таким образом, в ППЗУ записано теку-  
 щее значение времени отключения элек-  
 тропитания. Импульс с пятого выхода  
 дешифратора 12 через элемент НЕ 18  
 устанавливает триггеры 13, 16 в ну-  
 левое состояние. Очередной минутный  
 импульс устанавливает триггер 13 в  
 единичное состояние, и процесс счета  
 текущего времени повторяется.

При включении напряжения на конт-  
 ролируемом объекте на выходе датчика 9  
 устанавливается единичный потенци-  
 ал, который передним фронтом устанавли-  
 вает триггер 14 в единичное состоя- 30  
 ние. При этом сигнал с единичного  
 выхода триггера 14 через элемент ИЛИ  
 19 открывает элемент И 3. Очередной  
 минутный импульс устанавливает триг-  
 геры 13, 16 (через открытый элемент  
 И 3) в единичное состояние, при этом  
 на элементы И 2, 4-6 подается отпи-  
 рающий потенциал. Кроме того, сигнал  
 с единичного выхода триггера 16 уста-  
 навливает триггер 14 в нулевое сос- 40  
 тояние. Дальнейшая работа устройства  
 аналогична работе при отключении,  
 только время включения записывается  
 в ППЗУ по новому начальному адресу.

Интервалы между включениями и от-  
 ключениями менее 1 мин не записыва- 50  
 ются в ППЗУ, для этого датчик 9  
 снабжается схемой задержки (например,  
 интегрирующей RC-цепью). При этом  
 сигнал на выходе датчика 9 изменя-  
 ется только при интервалах более  
 1 мин. Если требуется уменьшить фик-  
 сированные минимальные интервалы, то  
 период следования сигналов с второго  
 выхода генератора 10 и с первого вы-

хода следует уменьшить до заданных минимальных интервалов.

Работа микрокалькулятора 1 определяется программой, занесенной в его программную память, при этом следует максимально использовать объем памяти ППЗУ. Так, микрокалькулятор МК-52 имеет 4096 запоминающих (двоичных) элементов, организованных в виде 1024 четырехразрядных слов, т.е. может хранить 1024 десятичных числа. Каждый шаг записи (считывания) занимает два четырехразрядных слова (два десятичных числа). Если для счета времени использовать четыре десятичных разряда (два шага записи), то при дискретности счета 1 мин для полного заполнения требуется примерно 7 сут ( $9999:60:24 = 6,94$ ), а количество записей в ППЗУ составляет 256 ( $1024:4$ ), т.е. записывается 128 отключений. Такой выбор целесообразно использовать при большой частоте отключений, например, при испытаниях или контроле технологических процессов.

При разрядности равной шести имеем: количество шагов записи 3, время заполнения шести разрядов 1,9 года ( $999999:60:24:365 = 1,9$ ), количество записей 170, т.е. 85 отключений. Поскольку предлагаемое устройство предназначено для более оперативного использования, то целесообразно разрядность счета времени принять равной пяти, при этом время заполнения составляет 69 сут ( $99999:60:24 = 69,4$ ), а количество записей - 204 ( $1024:5$ ), т.е. 102 отключения.

Чтобы это реализовать, выбираем количество шагов равное трем. Однако при записи, например, числа 12345, которое в регистре "х" и на индикаторе находится в первых пяти (из восьми) десятичных разрядах (остальные три содержат нули и не индицируются), записываются только три цифры 345, так как шаги записи выполняются следующим образом: 12345.000. Здесь 34 - 3-й шаг; 5.0 - 2-й шаг; 00 - 1-й шаг; 000 - неиндицируемые разряды.

Поэтому смещаем вправо число следующим образом:

1.0012345

Незначащая информация (может быть любая цифра, кроме 0).

Тогда записывается число:

012345

Шаги записи	Адрес	Число
1-й	0000	5
	0001	4
Шаги записи	Адрес	Число
2-й	0002	3
	0003	2
3-й	0004	1
	0005	0
	0006	Очередной начальный адрес записи следующих данных, т.е. в каждый шестой адрес в цикле записи записывается 0, а возможное количество отключений равно 85.

Чтобы увеличить число записей до 204 (102 отключения) следует очередной начальный адрес давать не через 6, а через 5 адресов.

Для счета минутных импульсов к текущему значению времени (1.0012345) следует прибавить число 0.0000001. Таким образом, после записи программы заносим исходные данные в регистры. В регистр "е" заносится значение текущего времени с выбранной точкой отсчета, например, с начала месяца, выраженное в минутах, или от нуля (число "0.0000000"), при этом для запоминания в один из регистров (кроме "0", "b", "c", "d", "e"), например в регистр "a", заносится номер месяца, число, часы и минуты включения устройства, например, для 24 января 6 ч 35 мин наберем 01240635 и занесем в регистр "a" (X→П, "a"). В регистр "d" заносится число 0.0000001, в регистр "c" - число 999503, в регистр "b" - число 500.

Программа, записанная в микрокалькулятор 1, представлена в таблице.

Таким образом, в ППЗУ микрокалькулятора 1 записывается время каждого отключения и включения. По конечному адресу записи (в регистре "c") можно знать количество отключений. Извле-

чение (считывание) данных из ППЗУ может выполняться по программе, аналогичной второй части описанной выше (С/П 3-й импульс).

При считывании информации можно идти и сверху вниз. В этом случае в регистре "b" перед содержимым надо поставить знак минус (-500), т.е. начальный адрес при считывании вычитается из предыдущего. Обработка результатов может производиться автоматически по программе. При этом вычисляется время перерыва (разность между временем включения и отключения), суммарное время перерывов: время, выраженное в минутах, по программе пересчитывается в часы и сутки.

При отключении питания информация в ППЗУ сохраняется, так как эта память энергонезависима и в выключенном состоянии может храниться 5000 ч.

Устройство может найти применение в системах электроснабжения сельскохозяйственных потребителей для контроля длительности и времени перерыва, для определения количества перерывов (при этом повышается достоверность данных о надежности систем электроснабжения), а также в системах контроля технологических процессов в сельскохозяйственном производстве (кормление в птичниках, дойка на молочно-товарных фермах и др.).

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

Устройство для контроля перерывов электроснабжения, содержащее датчик, генератор импульсов, первый выход которого соединен с первым входом первого элемента И, и первый триггер, выход которого подключен к второму входу первого элемента И, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью упрощения, повышения надежности и информативности устройства, в него введены триггеры, элементы И, ИЛИ, НЕ, счетчик, дешифратор и микрокалькулятор с программируемой памятью, выход датчика соединен с первым вхо-

дом второго триггера и через первый элемент НЕ - с первым входом третьего триггера, выходы второго и третьего триггеров через первый элемент ИЛИ подключены к первому входу второго элемента И, выход которого соединен с первым входом четвертого триггера, выход которого подключен к вторым входам второго и третьего триггеров и к первым входам третьего, четвертого и пятого элементов И, выход последнего из которых соединен с первым входом второго элемента ИЛИ, выход которого подключен к первому входу шестого элемента И, выход и второй вход которого соединены с контактами клавиши выполнения вычислений по программе микрокалькулятора с программируемой памятью, второй выход генератора импульсов подключен к первому входу первого триггера и к второму входу второго элемента И, выход первого элемента И соединен с первым входом дешифратора и через счетчик - с его вторыми входами, первый выход дешифратора подключен к первому входу седьмого элемента И, выход и второй вход которого соединены с контактами клавиши установки начального адреса программы микрокалькулятора с программируемой памятью, второй выход дешифратора подключен к второму входу второго элемента ИЛИ, третий выход дешифратора соединен с вторым входом пятого элемента И, четвертый выход дешифратора подключен к второму входу третьего элемента И, выход и третий вход которого соединены с контактами клавиши запоминания адреса памяти и числа шагов микрокалькулятора с программируемой памятью, пятый выход дешифратора через второй элемент НЕ подключен к вторым входам первого и четвертого триггеров и непосредственно соединен с вторым входом четвертого элемента И, выход и третий вход которого подключены к контактам клавиши записи содержимого регистров микрокалькулятора с программируемой памятью.

Программа	Комментарий	Пример
1	2	3
В/О 1-й импульс	Команда, устанавливающая выполнение программы с начального адреса	
С/П 2-й импульс	Команда начала выполнения программы	
П → X, "e"	Пересылка данных из регистра "e" в регистр "x"	Из регистра "e" число 1.0000000 пересылается в регистр x = 1.0000000
П → X, "d"	Пересылка данных из регистра "d" в регистр "x", при этом данные из регистра "x" пересылаются в регистр "y"	x = 1.0000001 y = 1.0000000
+	Сложение содержимого регистров "x" и "y"	x = 1.0000001 y = 0.0000000
X → П, "e"	Пересылка содержимого регистра "x" в регистр "e"	x = 1.0000001 e = 1.0000001
X → П, "0"	Пересылка содержимого регистра "x" в регистр "0"	0 = 1.0000001 x = 1.0000001
С/П	Прекращение прохождения программы	x = 1.0000001 0 = 1.0000001
В/О, С/П	Повторение предыдущей программы	
П → X, "e"		e = 1.0000001 x = 1.0000001
П → X, "d"		x = 0.0000001 y = 1.0000001
+		x = 1.0000002
X → П, "e"		x = 1.0000002 e = 1.0000002
X → П, "0"		x = 1.0000002 0 = 1.0000002
С/П		x = 1.0000002 e = 1.0000002 0 = 1.0000002
С/П 3-й импульс	Команда начала выполнения второй части программы	
П → X, "c"	Пересылка значения числа для вычисления начального адреса и числа шагов из регистра "c" в регистр "x"	c = 999503 x = 999503
П → X, "b"	Пересылка числа начального изменения адреса из регистра "b" в регистр "x", при этом содержимое регистра "x" пересылается в регистр "y"	b = 500 x = 500 y = 999503

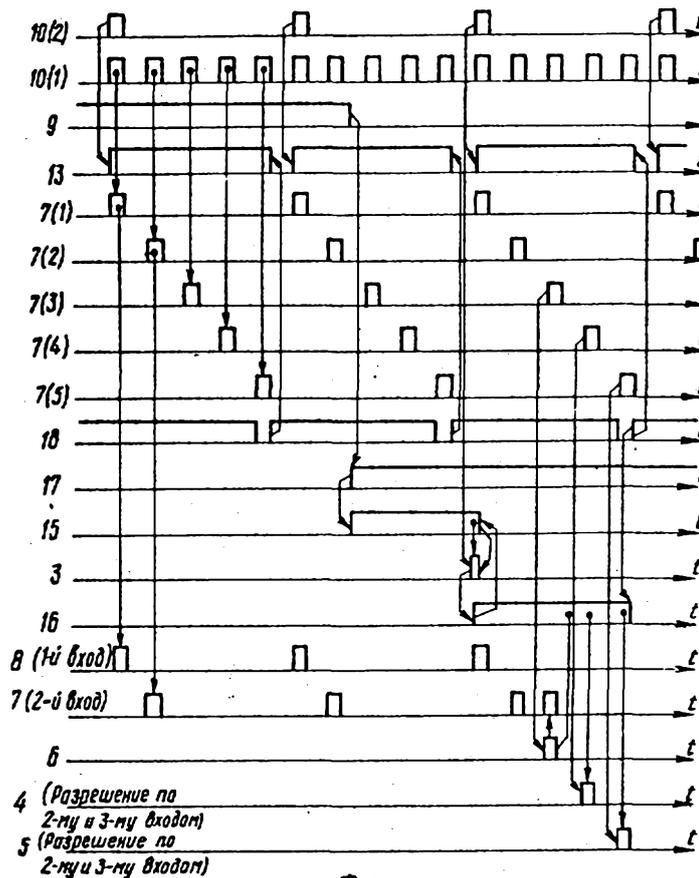
Продолжение таблицы

1	2	3
+	Сложение содержимого регистров "x" и "y" x = 1000003* y = 0000000	
X → П	Пересылка начального адреса и числа шагов в регистр "с"	x = 1000003 с = 1000003
С/П	Прекращение прохождения программы	с = 1000003 b = 500

\*1000003

1                      0000                      03

Незначащая информация (может быть любая цифра, кроме 0).      Начальный адрес      Число шагов записи



Фиг. 2

Составитель Г.Усачев

Редактор И.Рыбченко

Техред И.Попович

Корректор А.Обручар

Заказ 5796/43

Тираж 470

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4