

ЦИФРАТОР ДАННЫХ ТЕКУЩЕГО ВРЕМЕНИ

Д. Д. Андреев, Г. А. Федосенко

Киевский институт автоматики

Представление данных времени в цифровой форме необходимо для устройств телемеханики, систем централизованного контроля, управляющих машин и вообще любых устройств, связанных с регистрацией каких-либо технологических процессов. Все чаще вместо циферблатных часов на вокзалах, стадионах, городских площадях применяют цифровые часы, обеспечивающие минимальную погрешность считывания.

Источником информации о текущем времени обычно служат первичные электрические маятниковые часы, выдающие каждую минуту импульсы не менее 1 сек. Эти сигналы от часов используют для образования электрического кода импульсов, который управляет устройствами цифрового воспроизведения.

Для образования электрического цифрового кода применяют пространственный шифратор «вал-цифра», связанный с механизмом вторичных электрических часов [1]. Точность отсчета времени в этом устройстве зависит в основном от тщательности механического исполнения. Поэтому его конструкция должна иметь прецизионное исполнение, соответствующее часовым механизмам. Для повышения точности считывания с кодовых дисков применяют дополнительный разряд и метод «двойной щетки», что делает логику преобразования более сложной. В электрическую схему входят лампы накаливания и фотодиоды, которые имеют ограниченный срок службы. После их замены необходима тарировка преобразователя.

Для создания цифрового кода могут также служить электрические счетчики импульсов. Желательно, чтобы счетчики были построены на серийно выпускаемых полуфабрикатах, при этом важное значение имеет помехозащищенность счетчика, т. е. способность сохранять накопленную информацию.

В наиболее простых схемах электрических бесконтактных счетчиков используются триггерные ячейки, которые, однако, не пригодны для поставленной задачи, поскольку не сохраняют информации при кратковременном отсутствии питания.

С этой точки зрения элементы на ферритовых сердечниках с ППГ выгодно отличаются от триггеров способностью сохранять записанную информацию при снятии напряжения. С другой стороны, сложность схемы, связанная с необходимостью непрерывного считывания, и трудность вывода электрических сигналов в устройства визуального представления цифры делают схему неприемлемой с точки зрения требования простоты устройства.

Все эти соображения были учтены при разработке цифратора данных времени. В Институте автоматики этот прибор построен на электромеханических элементах счета и памяти — шаговых искателях, выпускаемых

отечественной промышленностью. По сравнению с другими устройствами последние имеют ряд преимуществ: их отличает точность счета и простота конструкции, они сохраняют информацию при снятии напряжения и, кроме того, управление выходными цифровыми устройствами не требует применения добавочных усилителей.

Важным является также долговечность шаговых искателей, тем более что они представляют собой контактные устройства. Расчет показывает, что при гарантированных заводом-изготовителем 300 000 полных оборотах шаговый искатель, работающий в приборе с наибольшей скоростью, может безотказно работать около трех лет, что вполне приемлемо.

Схема цифратора времени, показанная на рисунке, включает в себя три шаговых искателя и два реле постоянного тока. Шаговый искатель *ШИ1* — это счетчик единиц минут от 0 до 9, а шаговый искатель *ШИ2* — это счетчик десятков минут от 0 до 5. Оба искателя — типа *ШИ-11*. Искатель *ШИ3* (типа *ШИ-25*) — счетчик часов от 0 до 23. Реле *P1* служит усилителем мощности минутных импульсов для управления искателем *ШИ1*. Реле *P2* обеспечивает самоход этого искателя. Оба реле типа *МРЦ*, но можно применять и другие типы реле, подходящие по электрическим данным.

Сложность создания схемы цифратора времени заключается в неудобстве перехода от разряда к разряду, так как каждый разряд имеет различные пределы отсчета: для минут — до 10, для десятков минут — до 6, для десятков часов — до 2, а разряд единиц часов может принимать различные пределы — до 10 или до 4. Если в других устройствах эта трудность преодолевается введением специальных логических схем или снижением точности отсчета, то в описываемом цифраторе она не ощущается вообще.

Счетчик единиц минут считает минутные импульсы, которые подает на обмотку *ШИ1* реле *P1*, управляемое импульсами от первичных часов. Реле *P1* срабатывает на время действия этого импульса, и через контакты *P1-1* и обмотку *ШИ1* проходит ток. При этом шаговый искатель переходит на один шаг. После окончания действия минутного импульса реле *P1* отпускается и обмотка *ШИ1* обесточивается.

Таким образом, происходит счет единиц минут, пока *ШИ1* не перейдет на очередном минутном импульсе в положение *11*, с которого шаговый искатель переводится самоходом в начальное.

Все операции самохода протекают во время действия минутного импульса, т. е. когда контакты *P1-1* замкнуты. При возбужденной обмотке искателя *ШИ1* через ламель *11* поля III и контакты *ШИ1-1* срабатывает реле *P2*. Контакты *P2-1* разрывают цепь возбуждения обмотки искателя и поэтому отпускаются контакты *ШИ1*. Это приводит реле *P2* в исходное состояние, и обмотка *ШИ1* вновь возбуждается. При возбуждении обмотки искатель переходит на следующее положение *12*. Далее действия повторяются, пока искатель не устанавливается в начальное положение. Во время прохода подвижного контакта через ламель *12* поля IV (см. рис.) подается питание для возбуждения обмотки искателя *ШИ2*, который при этом переходит на один шаг вперед. Таким образом, через каждые 10 минутных импульсов срабатывает счетчик десятков минут *ШИ2*. Поскольку в *ШИ2* используются все 12 его положений, то он не нуждается в самоходе, ибо работает как последовательный кольцевой счетчик.

Счетчик часов *ШИ3* срабатывает на каждом 60-ом минутном импульсе. Когда приходит 60-ый минутный импульс, искатель *ШИ1* переходит в положение *11*. Счетчик десятков минут в это время находится в положении, соответствующем 5 десяткам минут (см. рисунок). Поэтому создается цепь через

ламели 11 поля IV *ШИ1* и ламели 3 или 9 поля 11 искателя *ШИ2* для возбуждения обмотки *ШИЗ*.

Затем искатель *ШИ1* самоходом переходит в исходное положение, как указывалось выше, и переводит счетчик десятков минут на один шаг в положение 00 минут. При этом цепь возбуждения обмотки *ШИЗ* разрывается и так как искатель типа *ШИ25/8* является искателем обратного действия, счетчик часов переходит на один шаг.

Таким образом, производится счет часов от 0 до 23. При переходе счетчика часов *ШИ-3* в положение 24 создается цепь через поле V и контакт *ШИЗ-1* (см. рисунок) для самохода искателя в начальное положение.

Свободные поля ламелей искателей использованы для управления выходными устройствами. В описываемом цифраторе, который применяется в автоматической системе сбора и обработки информации, свободные поля используются для подачи напряжения на лампы цифрового воспроизведения времени типа *ИН-1* и соленоиды печатающей машинки. Кроме этого, с ламелей счетчика десятков минут *ШИ2* поступают сигналы с периодичностью 30 и 60 минут для автоматического запуска циклического опроса.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Г. Семененко. «Сборник» Устройства и элементы промышленной телемеханики», Институт технической информации, Киев, 1964.
