УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ РЕГИСТРАЦИИ В ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В. А. Сидорко, В. А. Юрков
Киев

Автоматическая регистрация информации освобождает диспетчера от протоколирования данных в специальных журналах, так как отпечатанный материал может сам служить документом для отчета. Благодаря этому у диспетчера остается больше времени на выполнение других операций: наблюдать за индикаторами, обрабатывать информации, управлять ключами, пользоваться телефоном и т.д. Кроме того, печать данных на бланке исключает из устройства длительную электронную память, давая наглядное представление о полученной информации и состоянии контролируемых объектов.

Цифровая регистрация в телемеханических системах осуществляется по определенному режиму в зависимости от технических требований и условий работы. В телемеханических системах, предназначенных для обслуживания многообъемных (по количеству поступающей информации) промышленных объектов, предусматривается несколько режимов работы для цифровой регистрации.

1. Режим регистрации ТИ-ТС по полному циклу опроса всех КП.
2. Режим регистрации ТИ-ТС опроса одного КП.
3. Режим регистрации посылаемых команд телеуправления.

Печатающие устройства предназначаются для регистрации выходной информации различных автоматических систем контроля, регулирования и управления производственными процессами, а также для вычислительных машин.

В настоящее время применяются различные методы цифропечати, в основном определяющиеся типом печатающего устройства. Все печатающие устройства можно разделить на две группы: с немеханическим и механическим способом печати. К немеханическим способам регистрации информации относятся электроискровый, электрографический, электрохимический и фотографический.

Электроискровый способ основан на использовании электрического разряда, который происходит между двумя электродами, расположенными достаточно близко один от другого. Между электродами проходит бумажная лента, которую в момент разряда прошивает искра. Скорость печати электроискрового способа — 1000 знаков в секунду.

Электрографический способ печати отличается от электроискрового тем, что электроды расположены с одной стороны ленты, а на нее нанесен чувствительный слой. Искры воздействуют на чувствительный слой по контуру знака. Чтобы печать стала видимой, ленту протягивают через сосуд с цветным порошком. Скорость регистрации этого способа составляет 2000 — 3000 знаков в секунду.

Тип ЦПМ	Название ЦПМ	Конструктивная особенность	Скорость печати
ЭУМ-23	Электроуправляемая пишущая машинка	На базе машинки «Москва»	*7 зн/сек*
ЭУМ-23Б	То же	То же	*7 зн/сек*
ЭУМ-46	»	»	*7 зн/сек*
ЭУМ-46Б	»	»	*7 зн/сек*
ПУВВИ-92	Печатающее устройство ввода и вывода информации	На базе машинки «Волга»	*8—9 зн/сек*
—	Модернизированные машинки «Рейнметалл», «Суперметалл»	На базе машинок «Рейнметалл», «Суперметалл»	*7—8 зн/сек*
ТБПМ 16/1200	Типовый быстродействующий печатающий механизм	Ротационного типа	*20 строк/сек*
БПМ-20	Быстродействующая печатающая машинка	То же	*20 строк/сек*
МП6-1	Малогабаритный печатающий механизм	»	*25 строк/сек*
АПМ-2М	Автоматическая печатающая машина	»	*10 зн/сек*
ЦМП-1	Цифропечатающая машина	Штангового типа	*2 строк/сек*
У-545	Печатающее алфавитно-цифровое устройство	Ротационного типа	*3—6 строк/сек*
СТ-2М, СТА-2М	Ленточные телеграфные аппараты	Штангового типа	*6 зн/сек*
РТА-50-2, РТМ-51	Рулонные телеграфные аппараты	То же	*6 зн/сек*

При электрохимическом способе печати бумажную ленту, пропитанную электролитом, протягивают между катодом и анодом, расположенными с разных сторон ленты. Скорость такого способа печати составляет 100 знаков в секунду.

Преимущество немеханических способов печати — большое быстродействие при малом количестве движущихся частей. Однако они обладают рядом недостатков, которые ограничивают область их применения: плохое качество печати, необходимость в бумаге специальных видов, сложность управляющей аппаратуры.

В устройствах с механическим способом печати регистрация осуществляется путем механического контакта знака, нанесенного на колесо или пуансон, с бумагой через красящую ленту или копировальную бумагу. К числу таких устройств относятся штанговые и ротационные, а также устройства, основанные на цифропечатающих машинах ручного типа («Москва», «Волга», «Соемтрон», «Суперметалл»). Штанговые печатающие устройства применяются на машинах «Стрела», «Урал» и др. В устройствах такого типа движение от электродвигателя через кулачки и

Ширина ленты, *мм*	Количество одновременно выполняемых экземпляров	Печать	Габариты, *мм*	Вес, *кг*	Стоимость, руб.
250	3	Двухцветная	405×350×165	17	375
450	3	То же	405×535×165	20	400
250	3	»	405×350×165	20	475
450	3	»	405×535×165	20	570
450	3	»	665×500×390	28	—
320—450	3	»	—	—	—
90	1	Одноцветная	525×480×475	40	1080
1	1	То же	660×450×500	33	—
56	1	»	270×190×189	11	1670
—	1	»	270×360×360	27	1480
60	1	»	480×380×280	32	665
550	1	»	—	—	—
10	1	»	463×465×252	30	—
215	1	»	520×570×410	60	—

систему рычагов передается на ферму со штангами, на которых имеются знаки от нуля до девяти. После установки всех штанг в требуемое положение молоточки ударяют по знакам, расположенным на линии печати. При этом на бумагу переносятся знаки целой строки. Скорость печати составляет 1,5 — 3 строки в секунду. Такие печатающие устройства имеют сложные кинематические электронные схемы, что снижает надежность работы, печатают только в столбец и являются дорогостоящими.

Печатающие устройства ротационного типа так же, как и штангового, представляют собой электромеханическую печатающую систему с электронным управлением, но отличаются от последних методом печати чисел и команд, выводимых из машины. Несколько большая производительность ротационных печатающих устройств обусловлена заменой возвратно-поступательного движения штанги вращательным движением печатающих колес. Недостатком такого типа устройств является сложность электронной и кинематической схем, а также большое количество электромагнитов. К числу таких машин относятся машины типа БПМ-20, ТБПМ, АПМ и др. (см. таблицу).

К печатающим устройствам, сконструированным на основе машин ручного типа, относятся машина ЭУМ-23, сделанная на основе машины «Москва», печатающее устройство типа ПУВВИ-92, созданное на основе машины «Волга», и цифропечатающее устройство, сконструированное на базе импортных машин типа «Суперметалл» или «Соемтрон». Все они работают по принципу печати последовательного действия. Скорость печати составляет 8—9 знаков в секунду. Устройства позволяют печатать в строку до 162 знаков (при наличии удлиненной каретки). Количество одновременно выполняемых экземпляров — до трех штук. Количество строк неограничено. Это существенно для систем, обслуживающих быстроменяющиеся технологические процессы, данные о которых приходится регистрировать много раз в сутки.

Кроме того, эти печатающие устройства имеют двухцветный режим печати, что дает возможность выделять особо важные параметры (аварийные, параметры ухода от заданного предела и др.). Они состоят из электромагнитного шагового механизма, служащего для передвижения каретки на один шаг, каретки с бумагоопорным валом, пружины возврата каретки, клавишного блока, соленоидного блока печати, механизма переключения регистров, ленточного механизма, механизма переключения цвета ленты и перевода строки. Машина ЭУМ снабжена автоматической блокировкой печатающего механизма (на время возврата каретки) для защиты от подачи ложных импульсов на печать. Наличие в ней разнообразных символов (цифры, буквы и знаки) позволяет печатать различные по сложности тексты.

Названные печатающие устройства имеют простую конструкцию, не требуют сложной электрической схемы привода и сравнительно недорогостоящие.

Рекомендуем следующий порядок регистрации в системах телемеханики, воспринимающих большой объем информации: печать времени опроса, номер опрашиваемого КП и печать данных ТИ с соблюдением интервала между ними. Необходимо, чтобы данные ТИ датчиков всех КП с одним и тем же номером очередности опроса помещались один под другим в столбик. Такая форма записи облегчает чтение данных и их сопоставление.

Применение в этих случаях печатающих устройств ротационного и штангового типов не рекомендуется ввиду отсутствия возможности печатать в строку (ширина ленты 56—90 *мм*). Исключением является печатающее устройство типа АПМ с количеством строк 29. Печатающие устройства таких типов, как правило, применяются для печати цифровой информации, поступающей из электронных вычислительных машин. Как самостоятельные устройства они используются в системах автоматизации для регистрации быстропротекающих процессов.

Так как в большинстве случаев системы телемеханики контролируют медленно меняющиеся технологические процессы и обслуживают большое количество контролируемых объектов, то наиболее оправданным для регистрации данных является использование печатающих устройств, сконструированных на основе печатающих машинок ручного типа, которые позволяют осуществить предложенный выше порядок печати и по сравнению с другими печатающими устройствами имеют ряд преимуществ: простота управления, простота конструкции и меньшая стоимость.

Ниже приводится описание блок-схемы устройства управления печатью с использованием печатающей машины типа «Суперметалл», а также временная диаграмма работы блока.

Управление соленоидами машинки типа «Суперметалл» осуществляется по 14 шинам, поступающим из блока управления. По десяти шинам

следуют сигналы управления соленоидами цифр от 0 до 9, по остальным — сигналы управления: «перевод каретки», «пропуск» и знаки плюс и минус. Машинка включается только перед циклом «опрос с печатью», в остальных случаях она находится в выключенном состоянии. Операция по образованию интервала между данными телеизмерения осуществляется по шине «пропуск», по которой на соленоид в определенный момент времени поступает очередной тактовый импульс. Печать данных времени опроса производится по этим же шинам управления.

Устройство спроектировано таким образом, что работа всей системы при его выключении в целом не нарушается. Составными частями являются: блок подготовки печати, блок управления печатью и блок выходных усилителей (рис. 1).

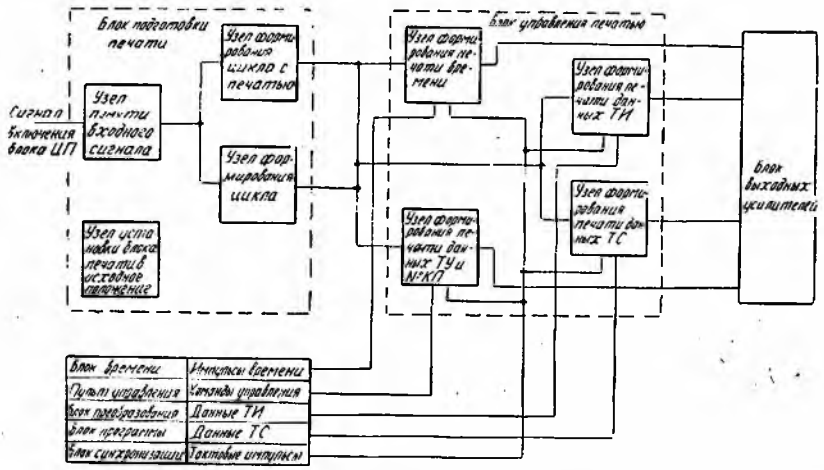


Рис. 1. Блок-схема устройства:
1 — блок подготовки печати; *2* — блок управления печатью; *3* — блок выходных усилителей.

Блок подготовки печати запоминает входной сигнал до момента включения цикла опроса, организует цикл опроса с печатью и цикл без печати, а также формирует сигнал сброса блока цифропечати и цифропечатающей машинки (ЦПМ) в исходное положение.

Блок управления цифропечатью обеспечивает формирование сигналов для печати номера КП, команд ТУ и данных ТИ-ТС. Соответственно этот блок состоит из узлов, выполняющих эти функции. Блок выходных усилителей состоит из усилителей и соленоидов, включающих соответствующие клавиши ЦПМ. Работа блока цифропечати описывается на временной диаграмме для системы РДУ нефтегазопроводов (рис. 2).

Сигнал запуска формируется в блоках времени, аварии или диспетчером в пульте управления. Этот сигнал заносится в триггер памяти, удерживающий его до начала включения цикла опроса. Одновременно с включением опроса включается ЦПМ, которая находится во включенном состоянии до конца опроса всего цикла или, если ведется опрос одного КП, до конца опроса данного КП. Печать включается на 8-м такте нулевой серии, после чего через 10 тактовых импульсов формируется сигнал для перевода каретки в исходное положение (9 тактов).

Печатание данных ТИ-ТС-ТУ происходит по запланированной программе системы. В начале строки приводятся данные времени: дни и часы опроса, потом номер КП и через определенные интервалы — данные ТУ-ТС-ТИ.

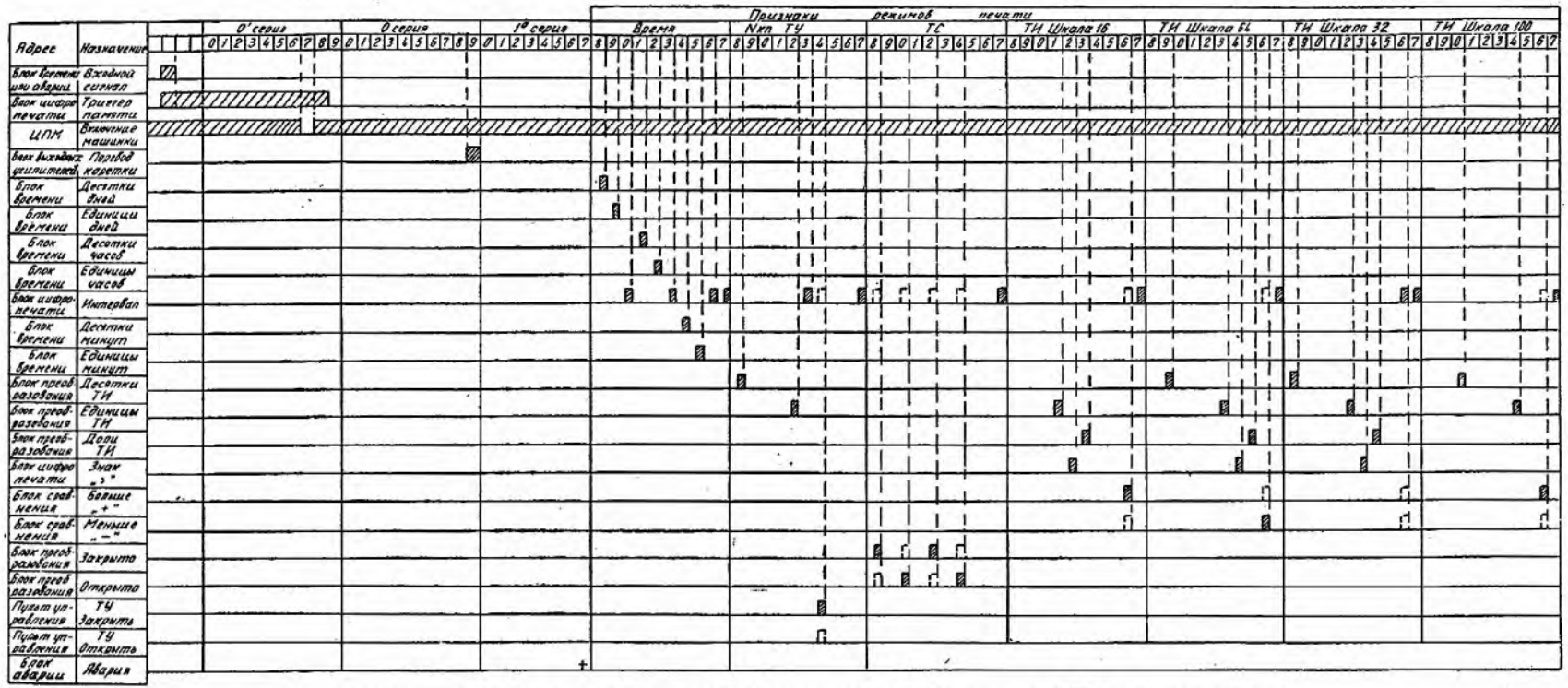


Рис. 2. Временная диаграмма режима работы телемеханической системы РДУ нефтегазопровода.

Все сведения печатаются при наличии в данный период времени соответствующих признаков режимов печати. Интервал между данными формируется в блоке управления при всех режимах печати на 7-м тактовом импульсе. Время печатается от 8-го по 5-й такт при наличии режима «опрос времени». Данные ТС печатаются при наличии режима «опрос ТС» и сигналов «открыто», «закрыто», поступающих с блока преобразования.

При отсутствии сигналов с блока преобразования на 8-, 0-, 2- и 4-м тактовых импульсах организуется пропуск. Данные ТИ печатаются для различных шкал отсчета контролируемых величин на определенных тактовых импульсах. Так, для шкалы 16 печать осуществляется на 1- и 3-м тактовых импульсах, для шкалы 64 — на 9-, 3- и 5-м, для шкалы 32 — на 8-, 2- и 4-м, для шкалы 100 — на 0- и 8-м. После каждого значения ТИ печатается знак сравнения плюс или минус в зависимости от сигнала, поступающего с блока сравнения. Значение ТУ приводится при режиме «опрос ТУ» и сигналов управления, поступающих с пульта управления. В случае аварии блок формирует импульс включения цикла с печатью. При этом данная строка печати выделяется красным цветом.

После окончания цикла опроса всех КП система устанавливается в исходное положение, когда устанавливаются нулевая серия и нулевое положение счетчика КП. При этих условиях на 7-м тактовом импульсе отключается ЦПМ. Весь блок цифропечати спроектирован на стандартных элементах типа ГСП. В блоке в основном применяется четыре типа субблоков логики: «Не», «И» и усилители типа У5 и У2.

Данное устройство, являющееся одним из основных узлов системы телемеханики для РДУ магистральных нефтегазопроводов, спроектировано в Институте автоматики (г. Киев) в 1966 году.

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАКА В АНАЛОГО-ЦИФРОВОМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕ

Н. И. Бояршин, Л. К. Голышев, Л. К. Плесконос

Киев

В системах контроля и автоматизированного управления технологическими процессами с применением средств вычислительной техники задача представления аналоговых величин в цифровой форме является одной из основных. В работе рассматривается определение знака аналоговых величин при преобразовании напряжения в двоичный код.

Для фиксации знака измеренного напряжения в цифровом коде предусматривается знаковый разряд, который устанавливается в состояние 0 и 1 в соответствии со знаком преобразуемого напряжения. Известно несколько способов учета знака [3, 4]. Один из возможных способов основан на применении в структуре преобразователя инвертора постоянного напряжения. Нуль-орган (н-о) преобразователя настраивается на входные напряжения одного знака.

Если же входное напряжение имеет знак, отличный от настройки н-о, то оно предварительно инвертируется. Знак входного напряжения определяется на одном и том же н-о специальным тактом, перед началом преобразования. Эта схема довольно сложна для технической реализации ввиду сложности инверсных каскадов.

Другой способ определения знака основан на применении симметричного н-о, настроенного на сравнение положительных и отрицательных сигналов. В этом случае в структуру преобразователя необходимо вклю-