АВТОМАТИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ КОЛИЧЕСТВА ВАГОНОВ В ОТЦЕПАХ

А. Ф. Карачаров, П. И. Лосев

Харьков

Введение на сортировочных станциях новой технологии обработки составов, которая заключается в считывании номеров вагонов на ходу поезда с последующим составлением плана роспуска, позволяет повысить перерабатывающую способность горок. При такой технологии обработки на вагонах не будет меловой разметки, поэтому расцепщикам необходимо передать план роспуска состава по другим каналам.

Анализ возможных вариантов передачи планов роспуска составов расцепщикам показал, что наиболее эффективно эту задачу можно

решить установкой на горках световых указателей числа вагонов в отцепах.

В данной статье описывается один из вариантов построения автоматического указателя количества вагонов в отцепах (АУКВО), который позволяет одновременно фиксировать на световых указателях число вагонов в трех отцепах. Смена показаний световых указателей происходит автоматически по мере роспуска состава. Задание режимов работы указателей и управление их показаниями осуществляется с пульта управления, в состав которого входит горочный накопитель отцепов, который дает возможность предварительно запоминать информацию о плане роспуска состава. Накопитель рассчитан на 27 отцепом. Такая емкость определяется параметрами избранного типового оборудования. Максимально возможное число вагонов в отцепе 39.

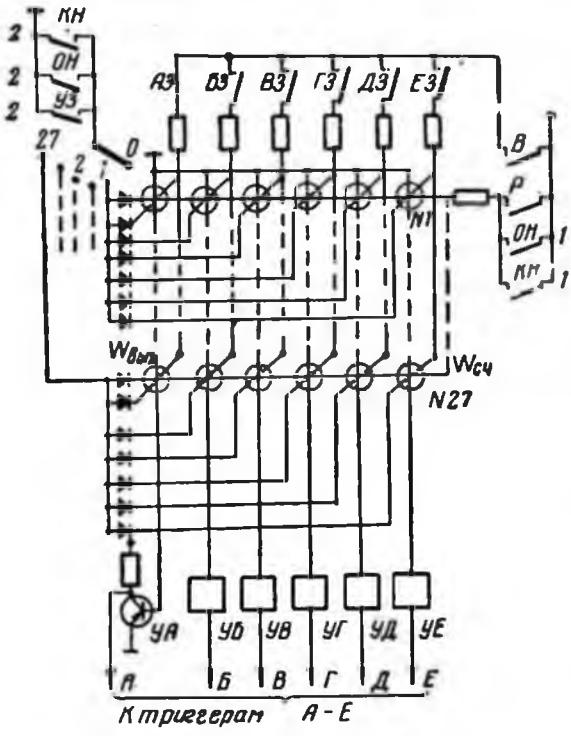

Рис. 1. Горочный накопитель отцепов.

Накопитель отцепов (рис. 1) выполнен по схеме магнитного запоминающего устройства, в котором запись и считывание информации осуществляется полными переключающими токами. Такой вариант накопителя существенно повышает его надежность, форсирует процесс переключения, что приводит к увеличению амплитуды выходных сигналов. В данном накопителе любое двухразрядное десятичное число от 0 до 39, определяющее число вагонов в отцепе, хранится в числовой линейке. Каждая линейка образована шестью феррит-диодными ячейками, которые пропизаны общим проводом считывания $W_{сч}$.

Выходные обмотки $W_{вых}$ соответствующих разрядов всех числовых линеек последовательно соединены и подключены ко входам усилителей УА—УЕ. В обмотки записи и считывания включены избирательные диоды. Коммутация вертикальных разрядных шин производится контактными реле регистра $А_3$—$Е_3$.

Обращение к определенной числовой линейке осуществляется контактами шагового распределителя. Режим работы накопителя выбирается контактами З и Р соответствующих органов управления. После набора определенной информации на клавишных регистрах единиц РЕ и десятков РД с пульта задается команда записи. Контактами реле УЗ к подвижному контакту шагового распределителя подключается положительный полюс источника питания и по соответствующим шинам и обмоткам записи выбранной линейки проходит импульс тока записи. Ток обеспечивает запись информации в определенные ферритовые ячейки.

При переходе к работе в режиме «роспуск» устройство управления обеспечивает автоматическую выборку данных трех отцепов до полного заполнения индикаторов. Последующая смена показаний на индикаторе производится устройствами контроля отрыва (по мере роспуска состава).

Показания на напольных индикаторах смещаются с помощью релейного сдвигающего регистра $А_1 — Е_1$, $А_2 — Е_2$, $А_3 — Е_3$ (рис. 2), который управляется временным распределителем (реле $У_1 \div У_3$).

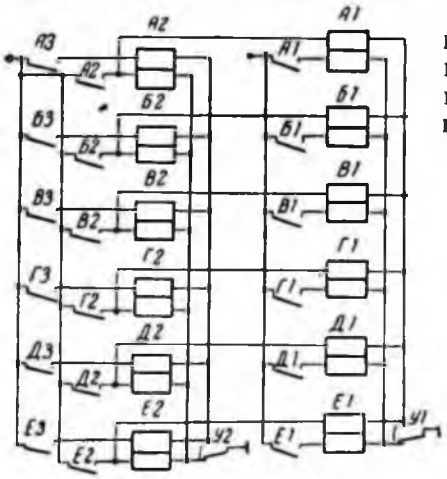

Рис. 2. Сдвигающий регистр.

Из регистра в регистр информация передается параллельным кодом. Из регистра $А_2 — Е_2$ в регистр $А_1 — Е_1$ информация переписывается в момент возбужде-

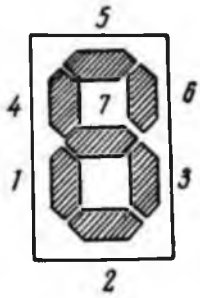

Рис. 3. Лицевая панель индикатора.

ния реле $У_1$. Одновременно с приемом новой информации в регистре $А_1 — Е_1$ происходит сбрасывание использованной информации.

Передача данных из регистра $А_3 — Е_3$ в регистр $А_2 — Е_2$ происходит в момент возбуждения реле $У_2$, которое возбудится после обесточивания реле $У_1$. В дальнейшем обесточивание данного реле сбрасывает содержание регистра $А_3 — Е_3$, а возбудившееся реле $У_3$ производит выборку данных из накопителя об очередном отцепе.

Для АУКВО специально разработаны и изготовлены цифро-синтезирующие индикаторы (рис. 3). Включение любого десятичного знака на этих индикаторах достигается подсветкой определенной комбинации световых полос $1 \div 7$. Учитывая необходимость коммутации больших мощностей при включении индикаторов, схема их управления выполнена на электромагнитных реле.

Включение цифр разряда единиц производится реле А, Б, В, Г; включение цифр разряда десятков — Д, Е.

Минимизация числа контактных групп реле, участвующих в процессе синтеза цифры, произведена за счет подбора системы кодирования десятичных символов. При выборе системы кодирования цифр разряда единиц с помощью световых полос, по определенным принципам были сформированы восемь фрагментов. Эти фрагменты образуют две подгруппы. Любая десятичная цифра получается подсветкой двух фрагментов (по одному из каждой подгруппы). Фрагменты каждой подгруппы включаются двумя реле, соответственно А, Б и В, Г. В табл. 1 даны номера световых полос, образующих фрагменты обеих подгрупп, и состояние реле А, Б, В, Г при включении любого фрагмента.

Полученные уравнения показывают состояние реле А. Б, В, Г, Д, Е при включении световых полос *1—7*.

Таблица 1

Фрагмент	Состояние реле				Номера световых полос						
	А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7
1	0	0			1	2				6	
2	0	1					3			6	
3	1	0			1	2			5		7
4	1	1				2	3		5		7
5			0	0			3	4	5	6	
6			0	1					5	6	
7			1	0			3	4			7
8			1	1							

Таблица 2

Цифра	Фрагмент	Состояние реле				Номера световых полос						
		А	Б	В	Г	1	2	3	4	5	6	7
0	1,5	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	
1	2,8	0	1	1	1			3			6	
2	3,6	1	0	0	1	1	2			5	6	7
3	4,6	1	1	0	1		2	3		5	6	7
4	2,7	0	1	1	0			3	4		6	7
5	4,7	1	1	1	0		2	3	4	5		7
6	3,7	1	0	1	0	1	2	3	4	5		
7	2,6	0	1	0	1			3		5	6	
8	3,5	1	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7
9	4,5	1	1	0	0		2	3	4	5	6	7

В табл. 2 приведена принятая система кодирования каждого десятичного символа, указаны номера фрагментов и соответственных световых полос, образующих цифры. Кодирование цифр разряда десятков производится по другой методике. Система кодирования десятичных символов разряда десятков приведена в табл. 3. С табл. 2 и 3 получены аналитические выражения, описывающие работу релейных систем включения напольных индикаторов.

Для разряда единиц

$1 = \overline{Б}$

$2 = А + \overline{Б}$

$3 = Б + \overline{Г}$

$4 = Г$

$5 = А + \overline{В}$

$6 = \overline{А} + \overline{В}$

$7 = А + В\overline{Г}$

Для разряда десятков

$1 = \overline{Е}$

$2 = Д + \overline{Е}$

$3 = \overline{Д} + Е$

$4 = \overline{Д}\,\overline{Е}$

$5 = Д + \overline{Е}$

$6 = 1$

$7 = Д$

Таблица 3

Цифра	Состояние реле		Номера световых полос						
	Д	Е	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	1	2	3	4	5	6	
1	0	1			3			6	
2	1	0	1	2			5	6	7
3	1	1		2	3		5	6	7

Практическая реализация системы уравнений привела к получению принципиальной схемы включения лампочек подсветки полос, которая представлена на рис. 4.

Данные этих таблиц были использованы при построении диодных шифраторов. Минимизированная формула диодного шифратора имеет вид:

$$Ш = БВ(1Г + 4 + 5А) + АБ(3Г + 9) + 2АВ + 6АВ + 7ВГ + 8А$$

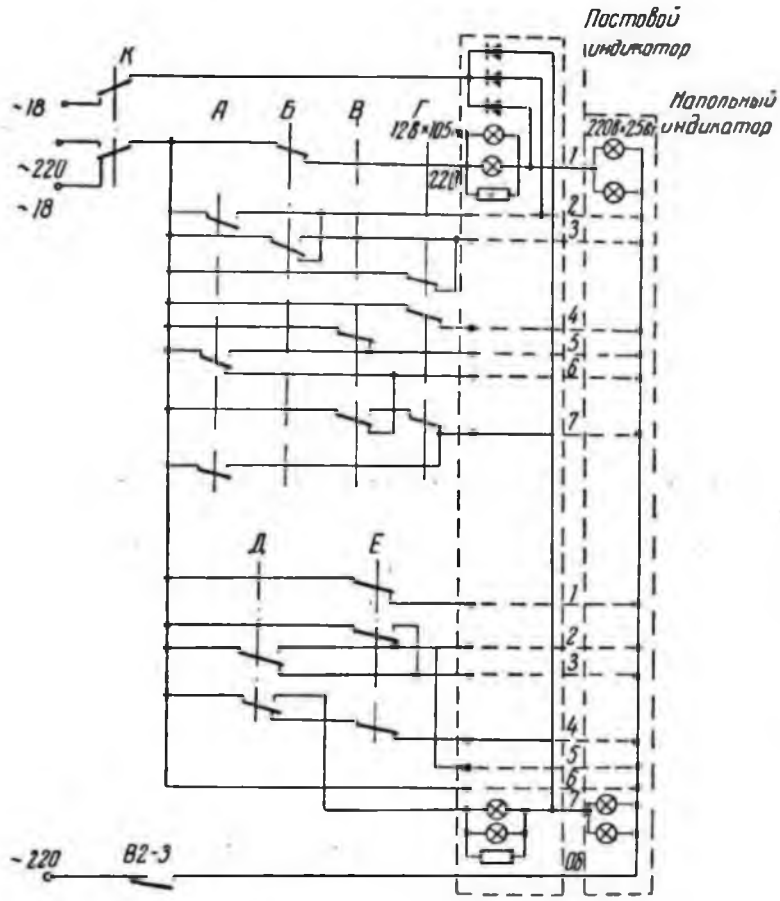

Рис. 4. Принципиальная схема включения световых полос индикаторов.

Состояние напольных индикаторов контролируется постовым индикатором (в миниатюре напольный индикатор). Лампочки подсветки постового и напольного индикаторов включены последовательно. Такой вариант построения схемы значительно упрощает контрольные цепи.

Задание номинального режима горения лампочек контрольного повторителя производится резистором 220 *ом* (рис. 4). Каждая полоса подсвечивается двумя лампочками, включенными параллельно. Снижение напряжения питания за счет последовательного включения лампочек напольного индикатора и повторителей значительно повышает надежность цепей индикаторов. Нижний индикатор дополнен диодной схемой разделения, которая позволяет использовать его для контроля правильности набора данных на клавишном регистре.

Работа в режиме «запись» производится при отключенных постовых индикаторах. В этом режиме работы питание лампочек нижнего контрольного индикатора осуществляется от обмотки трансформатора 18 *в*, через контакты К и диодную схему разделения.

Однополупериодная схема выпрямления поддерживает номинальное напряжение на лампочках контрольного индикатора.

Момент смещения показаний напольных индикаторов фиксируется путем задания строгой, последовательности включения и выключения их, которая осуществляется схемой включающих реле $В_1$, $В_{2-3}$ (рис. 5).

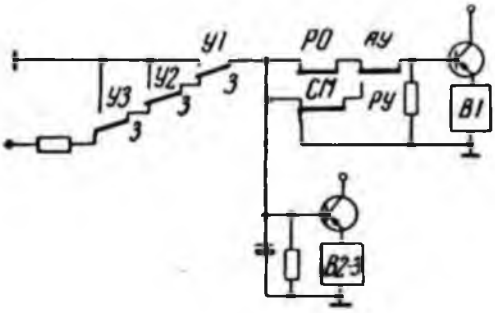

Рис. 5. Схема включающих реле.

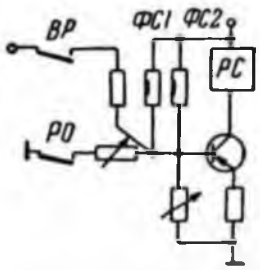

Рис. 6. Схема фиксации отрыва отцепов.

Логическая схема включения этих реле обеспечивает гашение верхнего индикатора в момент поступления головного отцепа на контрольный участок. При проследовании отцепом контрольного участка, срабатывает распределитель $У_1 \div У_3$, реле $В_1$, $В_{2-3}$ обестачиваются, все индикаторы выключаются. В этот момент происходит запись необходимой информации в сдвигающий регистр, после чего возбуждаются включающие реле, которые включают индикаторы.

Автоматическая смена показаний индикаторов обеспечивается двумя комплектами фотооптических приборов, фиксирующих момент отрыва отцепа.

Дублирование фотооптических приборов вызвано необходимостью устранения ложной смены показаний при появлении на контрольном участке постороннего объекта.

Фоточувствительный приемник и источник света установлены в районе горочного светофора по обе стороны пути таким образом, что осевая линия луча источника проходит через ось автосцепки.

Схема приемника (рис. 6) состоит из реле отрыва РО, транзисторного усилителя и фоточувствительных элементов типа ФСК. Фотосопротивления включены параллельно в базовую цепь триода. Такое включение позволяет реализовать логическую операцию коньюнкцию. Регулировка схемы связана с установкой величины базовых токов триода $Т_8$, обеспечивающих коэффициент возврата реле РО близким единице.

В схему устройства управления (рис. 7) входят элементы управления временным распределителем, электромагнит шагового распределителя ЭМ и органы ручного управления, расположенные на пульте управления.

Применение комбинированного варианта построения схемы управления напольными индикаторами с использованием релейных, магнитных, полупроводниковых элементов позволило получить достаточно

простое по конструкции и надежное в эксплуатации устройство. Вся аппаратура управления размещается в пульте управления настольного типа.

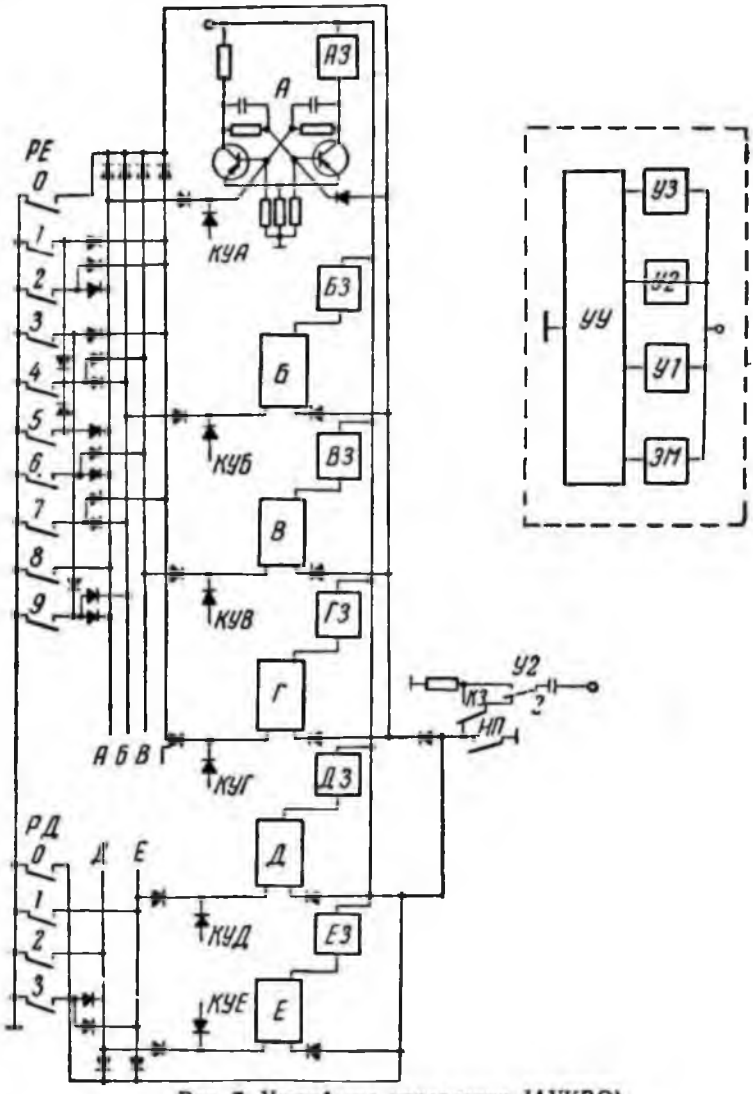

Рис. 7. Устройство управления (АУКВО).

Длительные лабораторные испытания показали приемлемость описанного принципа построения данного устройства.

Эксплуатационная проверка работоспособности опытного образца автоматического указателя количества вагонов в отцепах проводится на Южной железной дороге.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. П. Шарыгин. Магнитные элементы вычислительных машин. Изд-во «Высшая школа», 1965.

2. В. В. Образцов. Релейные устройства с диодными сетками. Изд-во «Энергия», 1967.

3. В. Я. Овласюк и др. Надежность аппаратуры автоматики и телемеханики. Изд-во «Транспорт», 1967.