



Журнал АТЧ № 3, 1964 год

656.257:625.162.2

## ПЕРЕЕЗДНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВРЕМЕННОГО ДЕЙСТВИЯ

На железных дорогах ФРГ уделяется серьезное внимание переездным сигнализациям. Это объясняется наличием большого числа переездов и значительными размерами движения на них.

Возрастающие скорости движения поездов требуют увеличения длин участков приближения к переездам, а это в свою очередь повышает время, в продолжение которого эти переезды занимаются тихоходными поездами, что в конечном итоге приводит к длительным задержкам автотранспорта.

С целью разработки систем, при которых переездные сигнализации включались бы в действие за одинаковое время до непосредственного вступления на переезд поездов, движущихся с разными скоростями, был объявлен конкурс.

Далее приводится описание одобренной системы переездной сигнализации временного действия.

В этой системе время предварительного извещения о подходе поезда к переезду является одинаковым для всех поездов независимо от скорости, с какой они к нему приближаются.

На железных дорогах ФРГ время предварительного извещения  $t_{\text{пр.изв}}$  о подходе поезда к переезду определяется так:

$$t_{\text{пр.изв}} = (34 + 0,9d + t_0) \text{ сек.}$$

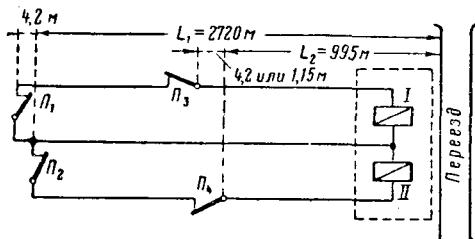


Рис. 1. Принцип размещения педалей на участках приближения

где  $d$  — расстояние в м от косого креста на одной стороне переезда до мачты шлагбаума на другой его стороне;  $t_0$  — время, требующееся для опускания и захвата шлагбаума.

В табл. 1 приводятся величины времени предварительного извещения  $t_{\text{пр.изв}}$  для участка приближения длиной 2720 м и для скоростей от 150 до 20 км/ч.

Таким образом, для поезда со скоростью 20 км/ч время предвари-

Таблица 1

Скорость в км/ч	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20
Время предварительного извещения $t_{\text{пр.изв}}$ в сек	65,2	70,5	75,4	81,7	89	97,8	109	122	140	163	196	245	327	490

Длина участка приближения к переезду определяется формулой

$$L = t_{\text{пр.изв}} \frac{V_{\text{макс}}}{3,6} \text{ м.}$$

где  $V_{\text{макс}}$  — максимально допускаемая скорость движения поездов на участке в км/ч;

3,6 — коэффициент, учитывающий переход от км/ч к м/сек.

Обычно принимается, что  $d = 18$  м;  $t_0 = 15$  сек. Отсюда  $t_{\text{пр.изв}} = 34 + 0,9 \cdot 18 + 15 = 65,2$  сек.

В соответствии с этим при скорости 150 км/ч длина участка приближения

$$L_1 = 65,2 \cdot \frac{150}{3,6} = 2720 \text{ м.}$$

времени извещения превышает на 7 мин соответствующее время при скорости 150 км/ч.

Если пытаться уравнять время предварительного извещения для поездов с разными скоростями при помощи схемы на медленнодействующих реле и при этом исходить из того, что каждое реле подобной схемы может обеспечить надежное замедление на отпадение порядка 10 сек, то для разницы в 7 мин необходимо 42 реле.

Для упрощения схемы переездной сигнализации можно шкалу скоростей, приведенную в табл. 1, распределить на две, приняв одинаковое время предварительного извещения для двух разных по длине участков приближения. При этом можно исходить из уравнения

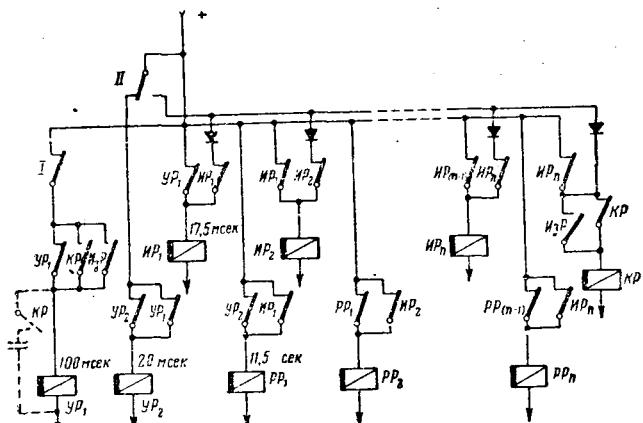


Рис. 2. Принципиальная схема управляющих, измерительных и регулирующих реле

$$\frac{V_{\max}}{V_{\text{гр}}} = \frac{V_{\text{гр}}}{V_{\min}},$$

где  $V_{\text{гр}}$  — граничная скорость для обоих участков приближения;

$V_{\max}$  — максимальная скорость движения поездов на участке;

$V_{\min}$  — минимальная скорость движения поездов на участке.

Можно записать, что  $V_{\text{гр}} = \sqrt{V_{\max} V_{\min}}$ . Граничная скорость для обеих шкал должна определяться для первого участка приближения такое же время его проследования при наименьшей на нем скорости, какое имеет место и для второго участка также при наименьшей для него скорости.

Примем, что  $V_{\max}$  составляет 150 км/ч, а  $V_{\min}$  — 20 км/ч. Отсюда  $V_{\text{гр}} = \sqrt{150 \cdot 20} = 55$  км/ч. Для такой скорости и при длине участка приближения 2720 м время предварительного извещения составляет 178 сек.

При скорости 55 км/ч и времени предварительного извещения в 65,2 сек длина участка приближения  $L_2 = 65,2 \frac{55}{3,6} = 995$  м. Приме-

нительно к такой длине в табл. 2 приведены соответствующие величины времени предварительного извещения для скоростей от 55 до 20 км/ч.

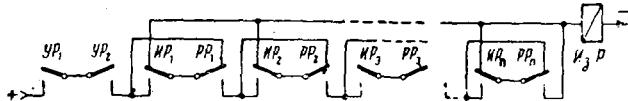
Таблица 2

Скорость в км/ч	55	50	40	30	20
Время предварительного извещения					
$t_{\text{пр. изв в сек}}$	65	71,5	89,5	119,0	179

Можно, таким образом, установить, что для каждого из двух участков приближения (одного, рассчитанного на наибольшую скорость 150 км/ч, а второго — на наибольшую скорость 55 км/ч) при условии, что для первого участка наименьшей скоростью является 55 км/ч, а для второго 20 км/ч, максимальное время предварительного извещения составляет примерно 180 сек. Поскольку минимальное время предварительного извещения принято равным 65 сек, то разница между обеими величинами равна  $180 - 65 = 115$  сек. Эта разница может быть перекрыта десятью реле, каждое из которых обладает замедлением на отпадение порядка 11,5 сек.

Управление схемой, обеспечивающей одинаковое время предварительного извещения, осуществляется двумя парами путевых педалей П,

Рис. 3. Схема включения измерительного реле переездной сигнализации



связанных с реле I и II. При этом контакты нечетных и четных педалей обоих участков приближения включены последовательно в один и те же цепи.

На рис. 1 приведены основные схемные положения такого включения. Четные, или, иначе говоря, вторые, педали  $P_2$  и  $P_4$  находятся от переезда на расстояниях, которые соответствуют расчетным длинам участков приближения. Расстояния нечетных, т. е. первых педалей  $P_1$  и  $P_3$  от соответствующих четных педалей определяются замедлениями на отпадение управляющих реле. Эти расстояния представляют собой измерительные участки  $l_{\text{из}}$ , на которых фиксируется скорость поезда.

Схемой и временными характеристиками реле обеспечиваются следующие положения. При следовании поезда по измерительному участку с наибольшей скоростью, например 150 км/ч, отпускает свой якорь только управляющее реле  $UR_1$ . За период следования поезда по измерительному участку с наименьшей скоростью, например 55 км/ч, должны отпустить свои якоря как управляющее реле  $UR_1$ , так и все замедленные на отпадение измерительные реле  $IP$ .

На рис. 2 приведена принципиальная схема включения управляющих, измерительных и регулирующих реле, обеспечивающая одинаковое время предварительного извещения для поездов с разными скоростями. Схема состоит из двух групп реле. В первую группу входят управляющие и измерительные реле  $UR$  и  $IP$ , а во вторую — регулирующие реле  $PP$  с большим замедлением на отпадение.

В качестве примера будем считать, что управляющее реле  $UR_1$  отпускает свой якорь через 100 мсек после проследования поездом первой педали  $P_1$ . При скорости 150 км/ч поезд за это время пройдет участок  $l = \frac{150}{3,6} \cdot 0,1 = 4,17$  м.

Если за первой педалью  $P_1$  расположить на расстоянии 4,2 м вторую педаль  $P_2$ , то по образованному таким образом измерительному участку поезд, следующий со скоростью 150 км/ч, обеспечит обесточивание только реле  $UR_1$ .

Поезд со скоростью 55 км/ч пройдет измерительный участок за время  $t_{\text{из}} = \frac{4,2 \cdot 3,6}{55} = 0,275$  сек. В этом случае должны работать все измерительные реле  $IP$  и их общее за-

медление на отпадение определяется величиной  $275 - 100 = 175$  мсек. При одинаковом распределении этого времени и наличии десяти измерительных реле каждое из них должно обладать замедлением в 17,5 мсек.

Каждое из измерительных реле  $IP$ , отпустив якорь, подготавливает отпадение своего медленнодействующего повторительного, или, иначе говоря, регулирующего, реле  $PP$ , которое отпускает якорь только при условии, что отпускало также и предыдущее медленнодействующее регулирующее реле. При таких зависимостях и скорости поезда 55 км/ч отпускание якоря последнего регулирующего реле  $PP$  происходит через  $0,1 + 0,02 + 10 \cdot 11,5 = 115,12$  сек. На это время задерживается подача приказа о включении переездной сигнализации. Эта величина определяет, что время следования поезда по участку приближения длиной 2720 м при скорости 55 км/ч составляет  $65 + 115 = 180$  сек.

В табл. 3 указаны величины  $t_{\text{из}}$ , перечень участвующих в работе реле и значения расчетного времени  $t_p$ , которое представляет собой сумму времени предварительного извещения в 65 сек и выдержек на отпадение регулирующих реле  $PP$ , если скорость поезда обуславливает это отпадение. Эти данные приведены для скоростей в пределах от 150 до 55 км/ч и применительно к данным схемы по рис. 2.

Таблица 3

Скорость в км/ч	Время следования поездов по измерительному участку $t_{\text{из}}$ в мсек	Реле	Расчетное время $t_p$ в сек
150	101	$UR_1$	65
130	116		
120	126	$UR_1$ и $IP_1 - PP_1$	76,5
110	137		
100	151	$UR_1$ и до $IP_2 - PP_2$	88
90	168	$UR_1$ и $IP_2 - PP_2$	99,5
80	189	$UR_1$ и $IP_2 - PP_2$	128,5
70	216	$UR_1$ и $IP_2 - PP_2$	134
60	252	$UR_1$ и $IP_2 - PP_2$	157
55	275	$UR_1$ и $IP_2 - PP_2$	180

Все отклонения величин расчетного времени  $t_p$  по табл. 3 от соответствующих величин  $t_{\text{пр. изв}}$  табл. 1 ниже 11,5 сек, что соответствует принятым градациям. Точность может быть повышена, но это связано с увеличением числа реле.

На скорость ниже 55 км/ч реагирует конечное реле КР. Этим реле схема восстанавливается в исходном положении, при этом известительное реле переездной сигнализации ИзР не оказывает воздействия на устройства переездной сигнализации. Измерение скоростей ниже 55 км/ч и подбор соответствующего замедления производятся измерительным участком в начале второго участка приближения.

Если считать необходимым, что длина измерительного участка между начальной и конечной педалями второго участка приближения должна также составлять 4,2 м, то надлежит соответственно изменить время (замедления) на отпадение реле УР<sub>1</sub> вместо 100 мсек при скорости 150 км/ч для скорости 55 км/ч следует при-

$$\frac{100 \cdot 150}{55} + 273 \text{ мсек.}$$
 Можно и для скорости 55 км/ч сохранить время замедления на уровне 100 мсек, но для этого измерительный участок необходимо сократить до 1,55 м.

При длине измерительного участка 1,55 м поезд, следующий со скоростью 20 км/ч, пройдет его за 279 мсек. В этом случае регулирующие реле РР должны обеспечить замедление в 115 сек, что соответствует времени предварительного извещения  $65 + 115 = 180$  сек. В табл. 4 приведены такие же данные, как и в табл. 3, но для второго участка приближения и для скоростей в пределах от 55 до 20 км/ч.

Таблица 4

Скорость в км/ч	Время следования поезда по измерительному участку $t_{из}$ в м/сек	Реле	Расчетное время $t_r$ в сек
55	101	УР <sub>1</sub>	65
50	140	УР <sub>1</sub> и до ИР <sub>2</sub> - РР <sub>2</sub>	88
40	186	УР <sub>1</sub> > > ИР <sub>4</sub> - РР <sub>4</sub>	111
30	279	УР <sub>1</sub> > > ИР <sub>10</sub> - РР <sub>10</sub>	180

Здесь, как и в предыдущем случае, полученные величины расчетного времени  $t_r$  почти не отличаются от величин  $t_{пр. изв.}$ , приведенных в табл. 2.

На рис. 3 показана схема включения известительного реле переездной сигнализации ИзР. Это реле возбуждается, когда после управляющих реле УР<sub>1</sub> и УР<sub>2</sub> отпускают свои якоря соответствующие измерительные реле ИР и управляемые ими регулирующие реле РР.

Канд. техн. наук  
И. С. ГЛУЗМАН

# Содержание

В. Д. Буц — Приведем в действие все резервы роста производительности труда . . . . .	1	A. П. Разгонов — О работе щитов питания типа ЩБП1 одноточных рельсовых цепей . . . . .	31
E. В. Афанасьев — Новое в Правилах технической эксплуатации железных дорог Союза ССР . . . . .	5	F. М. Кисель, Ю. А. Васильев — Облегчил обслуживание аппаратуры МСС . . . . .	34
I. П. Захаров, Ю. С. Жейц — Новые элементы схем кодовой автоблокировки переменного тока и увязки ее с автоматической переездной сигнализацией . . . . .	8	E. П. Федоров — Как мы повысили надежность работы оповестительной громкоговорящей связи . . . . .	36
C. Б. Карвацкий — Кодовая централизация для крупных станций (СКЦ — ЦНИИ) . . . . .	13	B. П. Жох, Н. А. Лесняк — Тональный набор по каналам В-3 . . . . .	38
L. И. Бухбиндер, Л. В. Котельников — Распорядительная станция поездной диспетчерской связи с тональным избирательным вызовом . . . . .	18	B. И. Мурчич — Замечания по статье «Прибор для измерения температур грунта» . . . . .	40
A. И. Харитонов, П. Г. Лишин — Основные направления в развитии телеграфной связи . . . . .	22	D. И. Селин, И. М. Ходусов, А. М. Рудых — О запасных деталях для радиостанций . . . . .	41
Дмитрий Лидин — Славный юбилей . . . . .	23	C. М. Подгайченко — Один трансформатор для двух рельсовых цепей . . . . .	42
		A. В. Кутенко — Надо изменить порядок обслуживания поездных телефонов . . . . .	43
		A. В. Фролkin — Обсуждаем статью «Вопросы планирования и хозяйственного расчета на дистанциях сигнализации и связи» . . . . .	44
		Справочные данные. Обозначения условные графические для электрических схем (ГОСТ 7624—62) . . . . .	45
		<b>За рубежом</b>	
		I. С. Глузман — Переездная сигнализация временного действия . . . . .	46

На первой странице обложки — Старший инженер КИПа Уфимской дистанции Куйбышевской дороги А. А. Кравченко за регулировкой трансмиттера.

На второй странице обложки — Ударники коммунистического труда сменивший инженер поста электрической централизации станции Красноярск Восточно-Сибирской дороги Л. Д. Колякина и электромеханик Ю. Н. Спирин производят измерения на стенде.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

С. К. КРЫЛОВ (главный редактор), И. Д. АНТОНОВ (зам. главного редактора), И. А. АГАПОНОВ, Е. В. АФАНАСЬЕВ, Д. А. БУНИН, М. И. ВАХНИН, И. В. МАЛЕЕВ, Н. Ф. ПЕНКИН, А. М. ПОГОДИН, Б. С. РЯЗАНЦЕВ, А. А. ТАНЦЮРА, И. И. ЮРЦЕВ

Технический редактор М. А. Медведева

Адрес редакции: Москва, 262, ул. К. Маркса, 11. Телефоны: Е 2-77-50, Е 2-81-40

Т03519. Подписано к печати 3/III 1964 г. Тираж 24 470 экз. Бумага 84×108<sup>1/4</sup>.  
3 печ. л. 1,5 бум. л. (условных 5,04 л.) Зак. 47.

Московская типография № 4 «Главполиграфпрома» Государственного комитета Совета Министров СССР по печати. Б. Переяславская, 46