

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ СТОЛКНОВЕНИЙ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Пугающая частота катастроф на железных дорогах из-за столкновений поездов друг с другом и с находящимися на железнодорожном полотне другими транспортными средствами заставляет ученых всего мира искать способы, гарантирующие безопасность движения. Разработка отечественных специалистов, относящаяся к области радиолокационных измерений, обеспечивает автономный, простой и надежный контроль занятости железнодорожного перегона перед движущимся локомотивом на любых участках железной дороги и определение расстояния до встречного объекта.

КОНТРОЛЬ ЗАНЯТОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПЕРЕГОНА

ленный на локомотиве излучатель передает в двухпроводную линию [2,3], одним проводником которой служит контактный провод, а другим – рельсы, электромагнитный сигнал радиодиапазона (рис. 1). Отраженный от находящегося перед локомотивом транспортного средства радиосигнал поступает на приемный блок, расположенный в не-

длины рабочей волны излучаемого сигнала, которая выбирается из условий распространения электромагнитных волн в двухпроводной линии передачи. Как передающая, так и приемная антенна имеют емкостную связь с контактным проводом.

Генератор передающего блока (рис.2) излучает непрерывный высокочастотный сиг-

Существующие на сегодняшний день способы и средства контроля занятости железнодорожного перегона главным образом основаны на использовании внешних датчиков, в частности напольных (наземных), располагаемых вдоль железнодорожного полотна. Один тип устройств, например, работает по принципу излучения и приема сигналов с помощью таких датчиков, другой – использует прямую радиосвязь между встречными поездами. В последнем случае с помощью расположенных вдоль пути пассивных радиоприемников определяется скорость поездов и их местоположение. Эти данные передаются на другие поезда, находящиеся в зоне действия, и на их основе производится оценка ситуации с точки зрения безо-

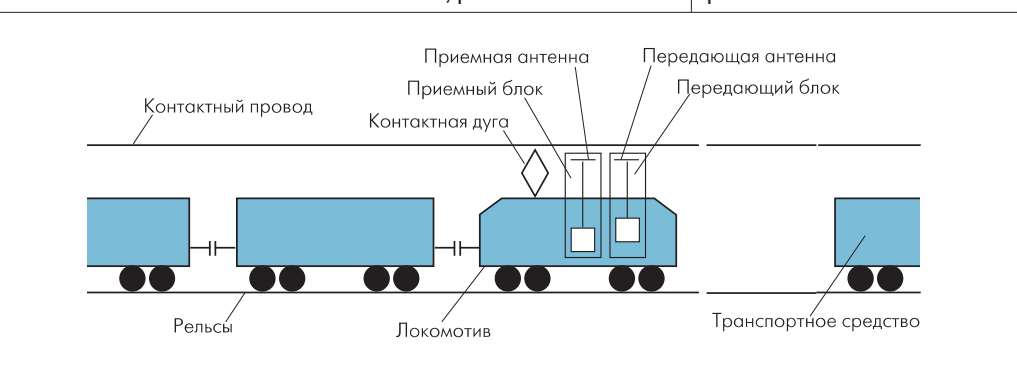


Рис. 1. Размещение устройства контроля занятости железнодорожного перегона на локомотиве

пасности движения [1]. Подобные системы контроля занятости железнодорожного перегона не могут быть автономными и не применимы на участках, где датчики отсутствуют, а также на криволинейных участках железнодорожного пути.

Сущность новой разработки состоит в следующем. Установ-

посредственной близости к передатчику, где по измеренным параметрам сигнала устанавливают наличие транспортного средства на железнодорожном полотне и определяют дальность до него от локомотива поезда. Передающий и приемный блоки размещают впереди контактной дуги на расстоянии в четверть

нал, который модулируется по частоте периодическим сигналом частотного модулятора от значения f_1 до f_2 (рис.3 а). Полученный частотно-модулированный сигнал с помощью передающей антенны возбуждает двухпроводную линию. При наличии на пути движения локомотива транспортного средст-

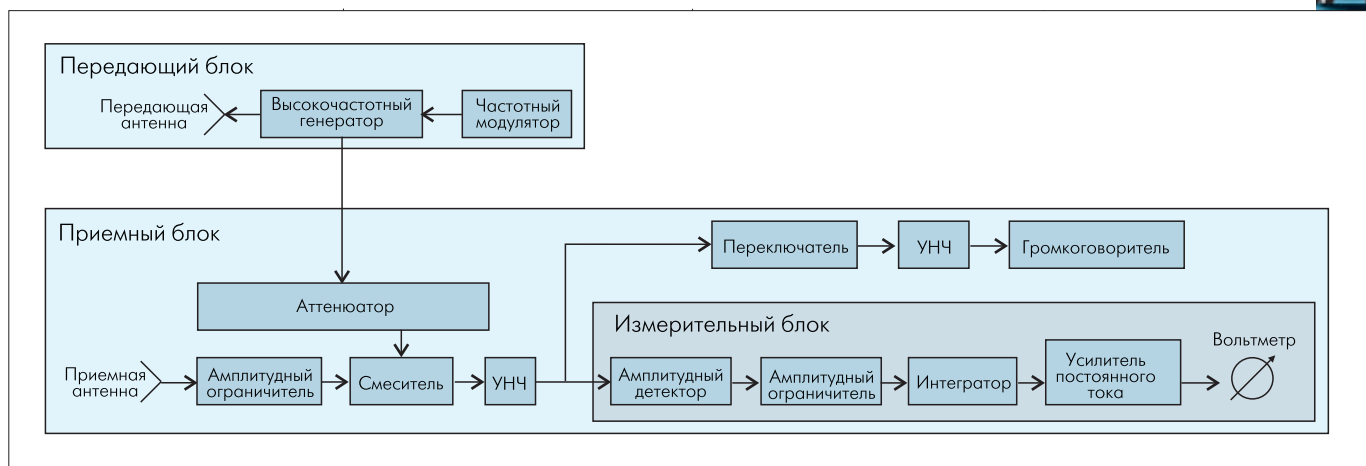


Рис. 2. Структурная схема устройства контроля занятости железнодорожного перегона

ва, например другого поезда или автомобиля, распространяющийся сигнал отражается от этого транспортного средства, и принятый сигнал будет отличаться от излучаемого по час-

Принятый в приемном блоке сигнал проходит через ограничитель и поступает в смеситель. Ограничитель служит для защиты смесителя от сильных сигналов, образующихся между кон-

ет только в течение времени t_R . Полученные импульсы длительностью t_R и частотой заполнения $f_1 - f_2$ поступают на усилитель низкой частоты, а с него — на амплитудный детектор измерительного блока. Протестированные импульсы (рис.3в) после второго ограничителя проходят через интегратор, который обеспечивает постоянную составляющую сигнала, пропорциональную дальности до транспортного средства. Этот сигнал после усилителя постоянного тока поступает на стрелочный вольтметр, отградуированный в единицах расстояния.

Устройство дополнительно может быть снабжено блоком звуковой сигнализации, вход которого подключен к выходу приемного блока. После усилителя сигнал низкой частоты поступает на громкоговоритель.

Таким образом, данное автономное устройство простыми

средствами и с высокой надежностью обеспечивает контроль занятости железнодорожного перегона перед движущимся локомотивом на любых участках железных дорог. Использование двухпроводной линии передачи для канализации высокочастотного сигнала позволяет повысить достоверность измерений, т.е. получать информацию о наличии транспортного средства на железнодорожном полотне без ложных сигналов, возникающих из-за отражения излучаемых колебаний от объектов, которые находятся вне полотна. Это особенно важно на участках, имеющих повороты. ○

ЛИТЕРАТУРА

1. ЕР №0479529 А2. В61L23/34
2. DE 4216406 А1. В61L23/00
3. Электроника: НТБ, 1999, №5, с.48

Контактные телефоны:

- (095) 158-6800 (Б.А.Войнич),
(095)156-5615 (Р.А.Косилов)

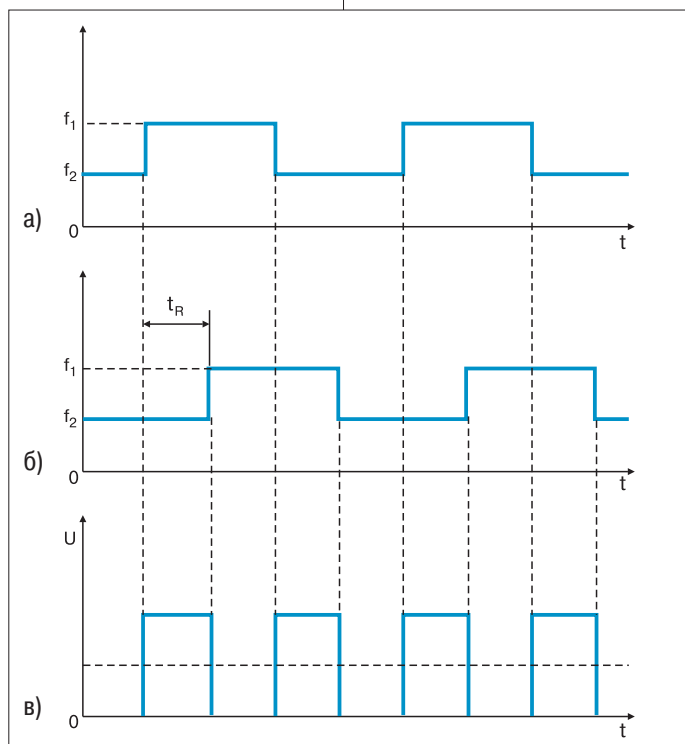


Рис. 3. Эпюры колебаний:

- а) изменение частоты излучаемых колебаний;**
- б) изменение частоты отраженных колебаний;**
- в) протестированные импульсы длительностью t_R**

тоте и задержке по времени (рис.3 б). Время запаздывания t_R зависит от расстояния R и определяется известным для радиолокационных методов соотношением $t_R = 2R/V$, где V — скорость распространения радиоволн в воздушной двухпроводной линии передачи.

тактным проводом и дугой от искрения при движении локомотива. На смеситель, через аттенуатор, поступает также и излучаемый сигнал, и в результате взаимодействия излучаемого и принятого сигналов на выходе смесителя образуется сигнал разностной частоты $f_1 - f_2$, который существу-