

Скоростемеры

Эффе́кт До́плера — изменение частоты и, соответственно, длины волны излучения, воспринимаемое наблюдателем (приёмником), вследствие движения источника излучения и/или движения наблюдателя (приёмника). Эффект назван в честь австрийского физика Кристиана Доплера.

Работа доплеровского скоростемера основана на использовании эффекта Доплера в режиме непрерывного излучения. Сущность эффекта Доплера заключается в том, что при перемещении отцепа относительно неподвижного датчика, частота колебаний, воспринимаемых приемником отличается от частоты излученных передатчиком колебаний f_0 на величину F_d , пропорциональную скорости движения отцепа. Величина F_d определяется по формуле:

$$(5.1) \quad F_d = 2 V \cos(\gamma) / \lambda$$

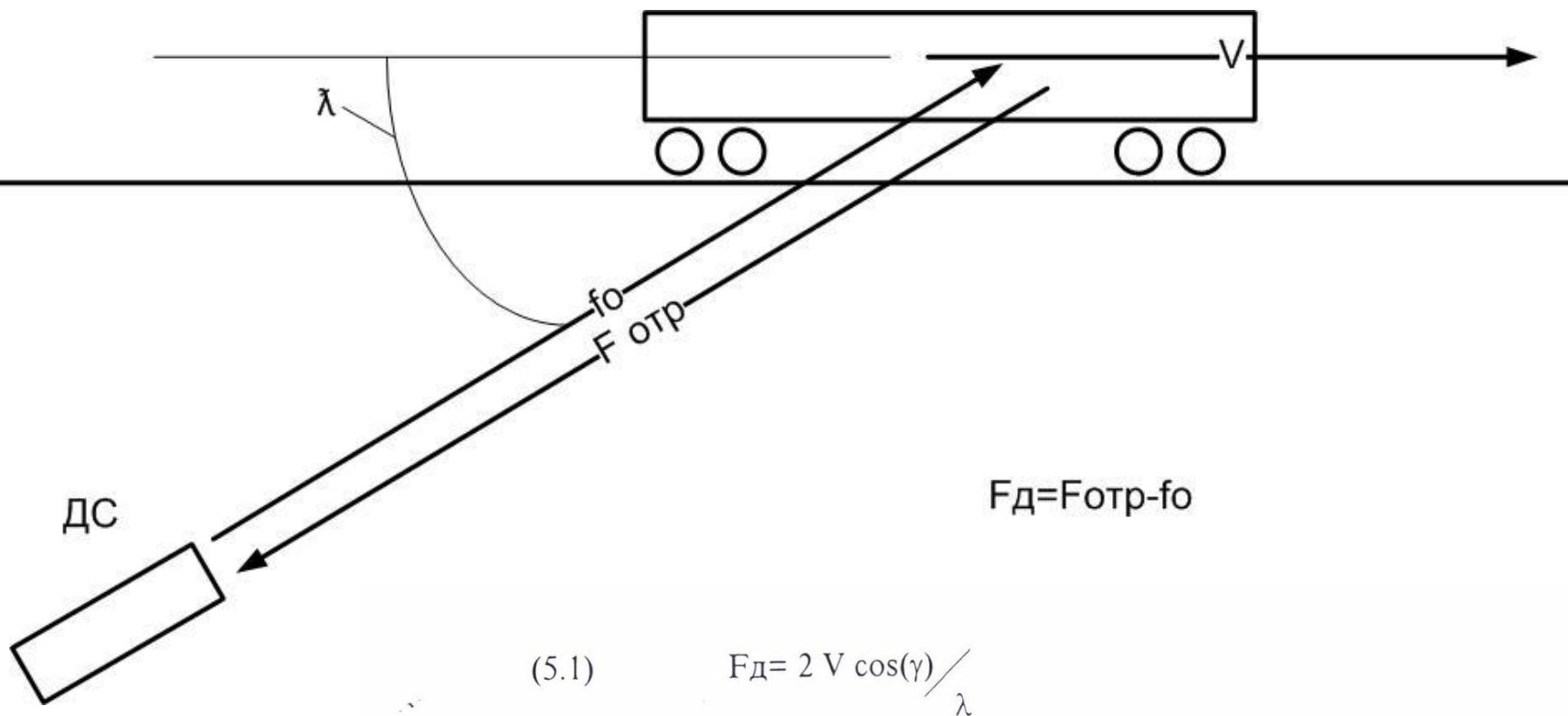
где: F_d - доплеровская частота, Гц;

λ - длина волны излучаемого сигнала, м;

V - скорость движения отцепа, м/с;

γ - угол между направлением излучения и вектором скорости отцепа, град.

Принцип работы доплеровского скоростемера



где: $F_д$ - доплеровская частота, Гц;

λ - длина волны излучаемого сигнала, м;

V - скорость движения отцепа, м/с;

γ - угол между направлением излучения и вектором скорости отцепа, град.

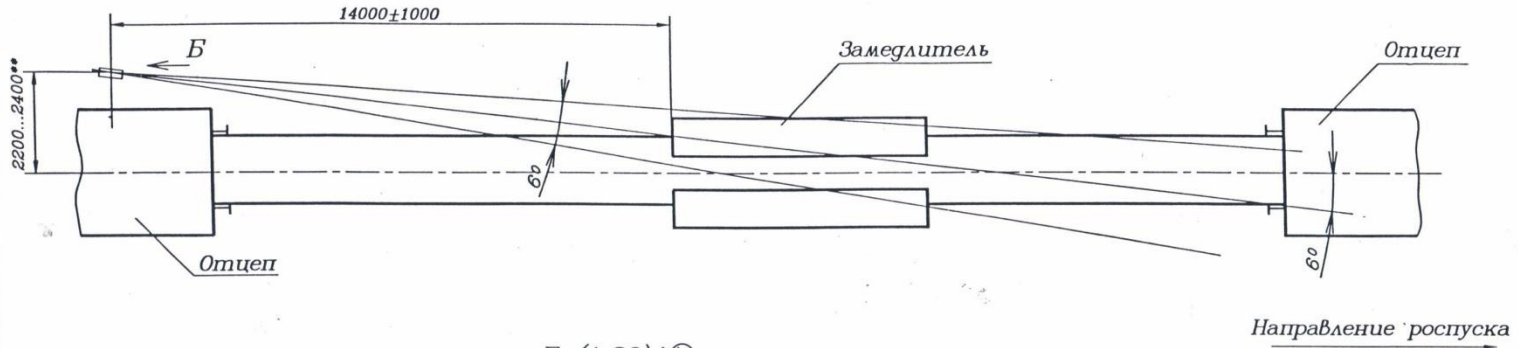
Доплеровский скоростемер ДС «Альфа-1»



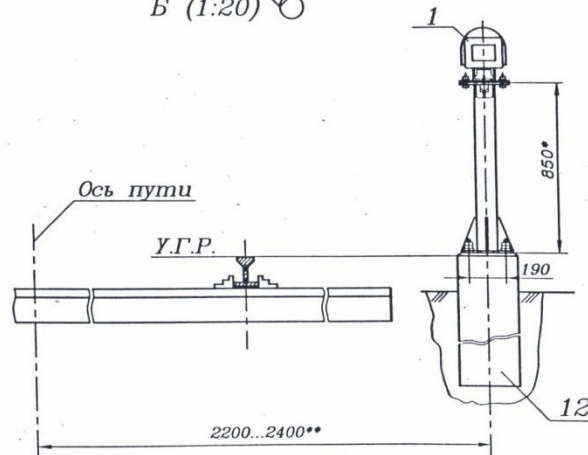
Юстировка ДС «Альфа-1»

Рекомендуемое расположение датчика скорости на тормозной позиции и при облучении отцепа "в хвост"

Масштаб 1:100



Б (1:20) ☉



					410110-ТМП-47-00 МЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		2

РИС В3



Радиолакационный измеритель скорости

В начале 90-х гг. прошлого века на схему радиолокационному скоростимеру РИС-В2 было разработано новое поколение горочных измерителей РИС-В3.

Отличительными их особенностями явились повышенная дальность действия, более широкий диапазон измеряемых скоростей, высокая точность, устойчивость к сильно флуктуирующим входным сигналам.

Последнее поколение горочных измерителей РИС-В3М реализовано с применением микропроцессорной элементной базы в каналах обработки сигналов. Основные его технические характеристики: напряжение питания осуществляется от промышленной сети переменного тока 220 В (+ 10 %; - 15 %) частотой 50 Гц, диапазон рабочих температур от -40 °С до +60 °С; относительная влажность 95 % при +25 °С.

РИС-В3М стабильно работает в условиях воздействия вибрационных нагрузок в диапазоне частот от 10 до 70 Гц с ускорением до 3,8 g, а также сохраняет работоспособность в любых атмосферных условиях: дождь, туман, иней, роса. Диапазон измеряемых скоростей РИС-В3М от 1,5 до 35 км/ч (что соответствует диапазону доплеровских частот от 105 до 2450 Гц). При необходимости программным путём диапазон измеряемых скоростей может быть расширен до диапазона 0,4 – 46 км/ч. Наиболее существенные отличия состоят в том, что в индикаторе впервые для класса радиолокационных горочных измерителей реализованы: режим непрерывного дистанционного контроля его работоспособности даже при отсутствии в зоне его действия отцепов; цифровой канал передачи информации по стандартному стыку RS-485; режим встроенного самотестирования и самодиагностики с адресным контролем параметров первичной настройки

Весомеры

Весомеры используются в системах АРС для определения весовой категории отцепов.

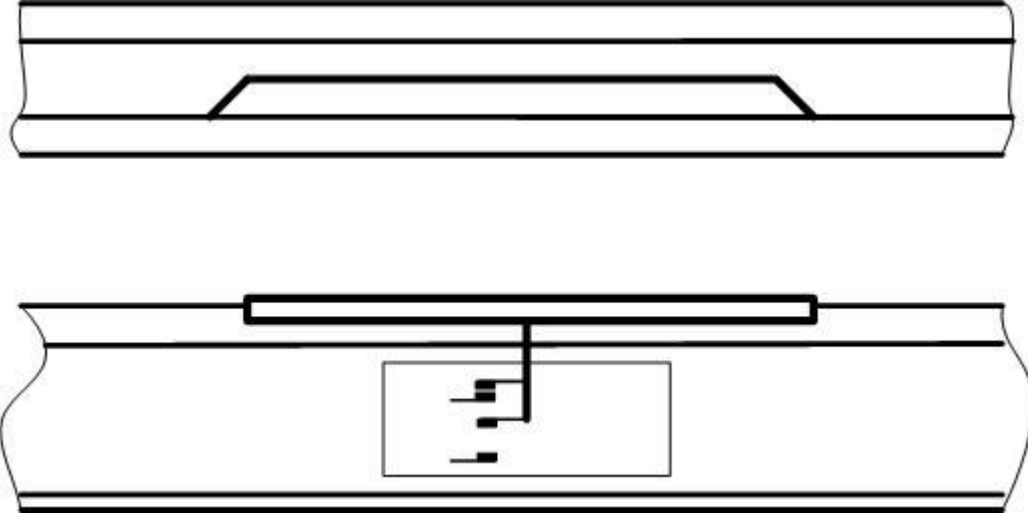
Весомер размещается на пути перед верхней тормозной позицией.

Различают весомеры:

1. Механические
2. Тензометрические
3. Электромагнитные

Первый — механический, представляющий собой рельсовую вставку длиной около 3,5 м, в средней части которой срезана часть головки рельса, а в полученном пазу установлен мостик — силоизмерительная пружина из закаленной рессорной стали.

На рельсовой вставке укреплена контактная коробка, в которой размещены шесть пар контактных пружин. Мост и контактный рычаг связаны между собой подвижным рычагом. При въезде колесной пары вагона на рельсовую вставку весомера мостик прогибается и приводит в действие нажимной рычаг, приводящий в движение контактный со связанными с ним контактами. Перемещаясь, рычаг последовательно включает контактные группы, каждая из которых откалибрована на соответствующую весовую категорию: Л (легкая), ЛС (легко-средняя), С (средняя) и СТ (среднетяжелая), Т (тяжелая), ОТ (очень тяжелая). Замыканием одной или нескольких контактных групп выдается электрический сигнал о соответствующей весовой категории.

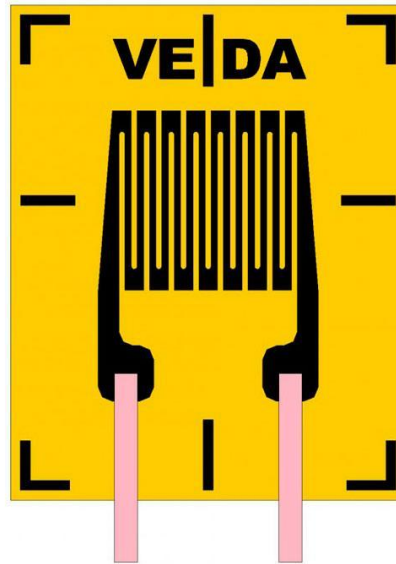


Рельсовая вставка с механическим
весомером

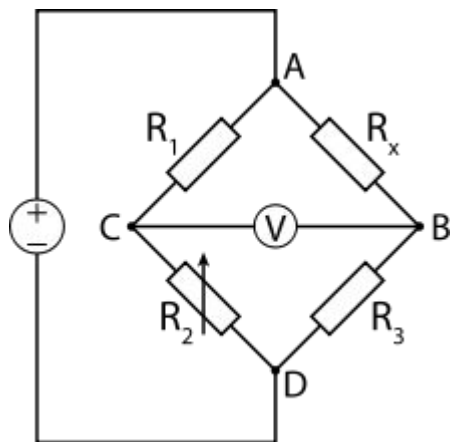
Второй тип весомеров, используемый в современных системах управления, носит название тензометрический. Он включает тензометрический датчик, устанавливаемый на специально подготовленной рельсовой вставке. Вторичный преобразователь датчика, осуществляющий преобразование сигнала в величину, пропорциональную массе вагона, для передачи его на горочный пост, размещается в путевом ящике около рельса и соединяется с датчиком кабелем.

Принцип действия датчика основан на измерении упругой деформации шейки рельса под действием нагрузки от колес подвижного состава. Чувствительным элементом датчика служит тензорезистор, преобразующий деформацию рельса от воздействия силы тяжести вагона в электрический сигнал. Датчик представляет собой тензометрический мост из тензорезисторов, наклеиваемых специальным клеем на шейку рельса. Существенным недостатком тензовесомеров является то, что они отличаются невысокой точностью (погрешность 5—10 %) и не возможностью восстановления при выходе из строя. Требуется новая рельсовая вставка с датчиком.

Тензорезистор (от лат. *tensus* — напряжённый и лат. *resisto* — сопротивляюсь) — полупроводниковый резистор, сопротивление которого изменяется в зависимости от его деформации. Тензорезисторы используются в тензометрии. С помощью тензорезисторов можно измерять деформации механически связанных с ними элементов. Тензорезистор является основной составной частью тензодатчиков, применяющихся для косвенного измерения силы, давления, веса, механических напряжений, крутящих моментов и пр.

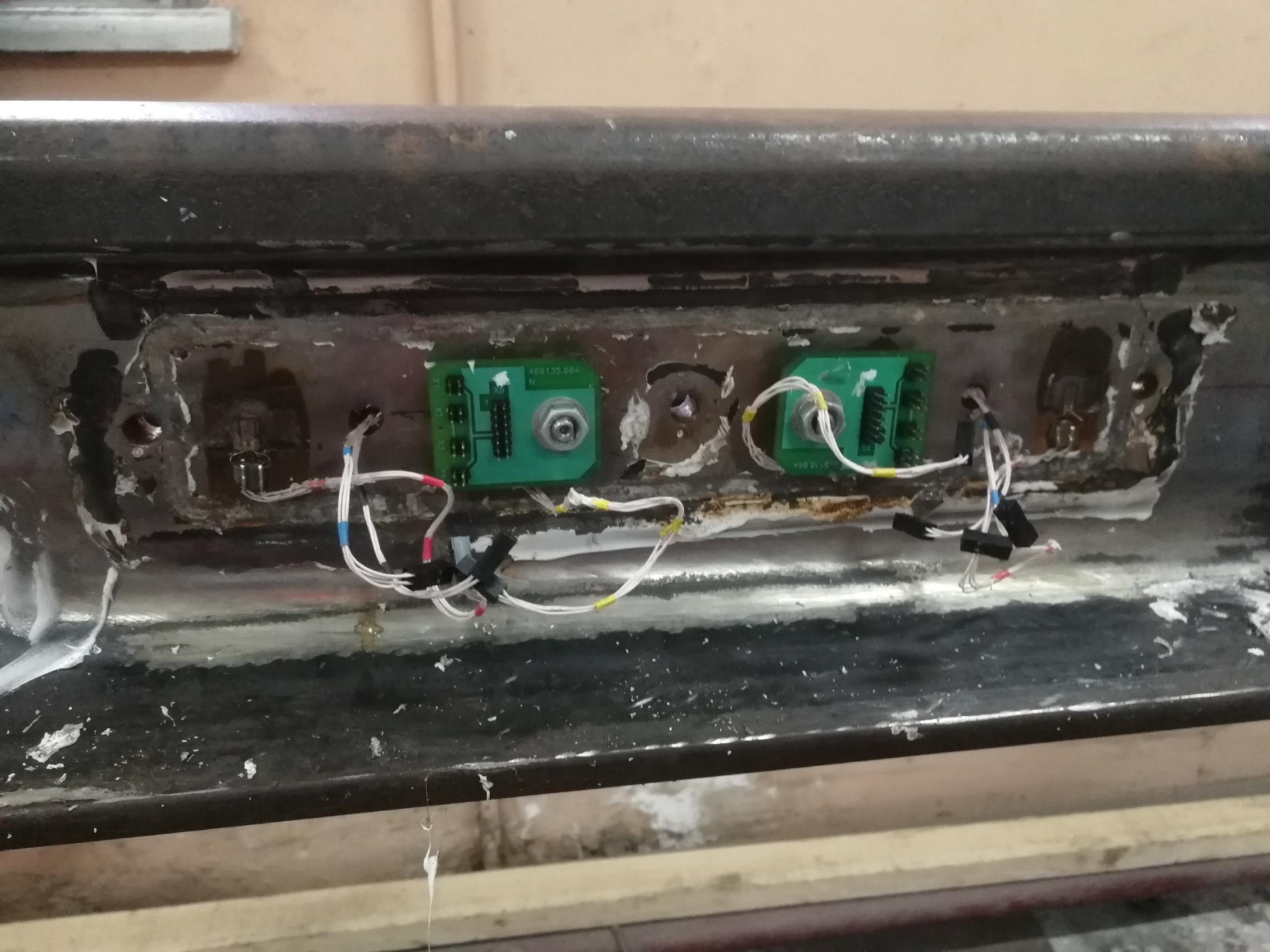


Обычно тензорезисторы включают в одно или два плеча сбалансированного моста Уитстона, питаемого от источника постоянного тока (диагональ моста А—D). С помощью переменного резистора производится балансировка моста, так, чтобы в отсутствие приложенной силы напряжение диагонали сделать равным нулю. С диагонали моста В—С снимается сигнал, далее подаваемый на измерительный прибор, дифференциальный усилитель или АЦП.

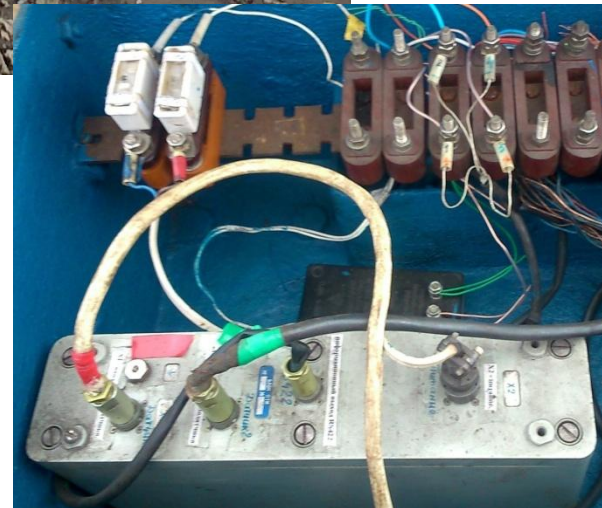


Измерительный мост с вольтметром в диагонали. Тензорезистор обозначен R_x . При выполнении соотношения $R_1/R_2 = R_2/R_3$ напряжение диагонали моста равно нулю. При деформации изменяется сопротивление R_x (например, увеличивается при растяжении), это вызывает снижение потенциала точки соединения резисторов R_x и R_3 (точки B) и изменение напряжения диагонали B—C моста — полезный сигнал.





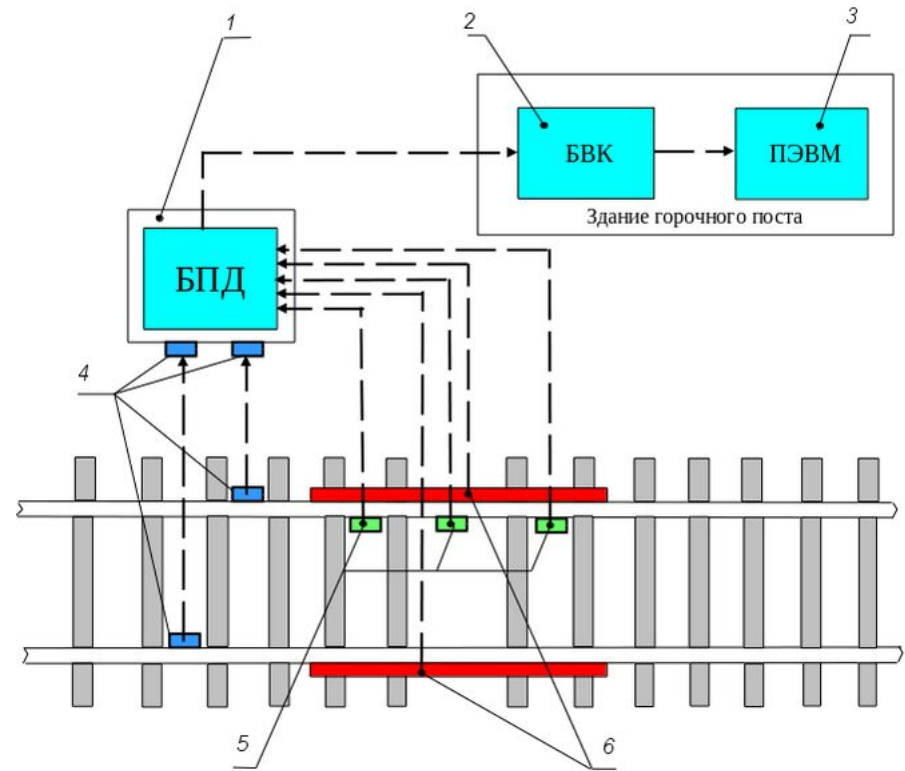
Тензометрический весомер



Классификатор веса горочный предназначен для определения весовой нагрузки от подвижного состава на рельс при воздействии на него колесной пары железнодорожного вагона при движении последнего по контролируемому участку, в том числе на наклонной части горочных путей без ограничения требований к продольному уклону.

При размещении КВГ-15 на наклонной части горки значение весовой нагрузки от колесной пары подвижного состава на рельс принимается в качестве условного эквивалента массы, приходящейся на одну колесную пару, и используется в комплексных системах автоматического управления сортировочным процессом на сортировочных горках.

Схема размещения оборудования КВГ-15 на спускной части сортировочной горки



1. блок подключения датчиков БПД
2. блок весового классификатора БВК
3. компьютер (ПЭВМ)
4. устройство отвода грозовых разрядов
5. датчик колесных пар ДКП-2
6. балка с датчиком перемещения магнитным ДПМ

Технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Напряжение питания с частотой (50 ±1) Гц, В	230 ±23
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более	25
Диапазон весовых нагрузок, т/ось	от 2,5 до 25,0
Относительная погрешность регистрируемых весовых нагрузок, %	10
Скорость движения подвижной единицы по КВГ-15, км/час	от 0,1 до 30,0
Масса КВГ-15, кг, не более	50

