

# Инновационные пункты счета осей

Счетчики осей компании Thales (бывшая Alcatel) с 1960-х годов эксплуатируются более чем на 30 железных дорогах разных стран. Новые счетные пункты Zp30K позволяют уменьшить стоимость владения в течение жизненного цикла и расширить сферу применения этих устройств.

Разработка нового счетного пункта Zp30K обусловлена двумя ключевыми факторами:

- потребностью в упрощении монтажа, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания напольных элементов систем счета осей;
- необходимостью уменьшения размеров счетного пункта для возможности использования в особых условиях, например в тоннелях, когда его требуется разместить на ограниченной площади или когда блок электроники счетного пункта следует отнести на определенное расстояние от опасной зоны железнодорожных путей.

## Обзор системы

Центральным элементом многосекционной системы счета осей Az LM является решающее устройство (РУ) со встроенной избыточностью, к которому можно подключить до 32 пунктов счета (рис. 1).

Пункты счета осей подключаются к РУ по топологии «звезда» посредством витой пары проводов. Электропитание пункта счета и передача данных от него к РУ осуществляются по одной и той же паре проводов. Система передачи отказоустойчива, т.е. мощные, но кратковременные электромагнитные воздействия (вызванные, например, грозовыми разрядами или короткими замыканиями в контактной сети) не влияют на работоспособность системы.

В путевых датчиках используется электромагнитный принцип обнаружения гребня колеса. Микроконтроллеры, встроенные в пункт счета осей, контролируют правильность функционирования датчиков и считают число проходящих через них колесных пар подвижного состава. Кроме того, они могут определять направление движения подвижных единиц. Данные мониторинга и сведения о числе осей по безопасной системе передачи, соответствующей стандарту EN 50159-1, передаются на одно или несколько РУ.

Микроконтроллер и сопряженные с ним аналоговые схемы управления обладают чрезвычайно высокой надежностью и обеспечивают высокую точность счета. По соображениям безопасности пункт счета построен по двухканальной схеме.

При использовании путевых датчиков типа Sk30K можно надежно обнаруживать наличие колес и определять направление движения поезда.

Путевой датчик содержит два сенсора, в каждом из которых имеется две обмотки — передающая и приемная. Аналоговая часть блока электроники используется для питания передающей обмотки переменным током.

При приближении гребней колес амплитуды и фазы напряжений, измеряемые приемной обмоткой, изменяются и в блоке электроники сведения об этих изменениях преобразуются в цифровые колесные импульсы.

Два микроконтроллера в путевом датчике рассчитывают перекрытие колесных импульсов от двух сенсоров, что позволяет считать число осей и определять направление их движения.

В решающих устройствах системы счета осей выполняется сопоставление данных от всех путевых датчиков, определяющих границы участка пути, и определяется его свобода или занятость. Данные от одного путевого датчика могут быть использованы для оценки состояния всех участков пути, границы которых он определяет.

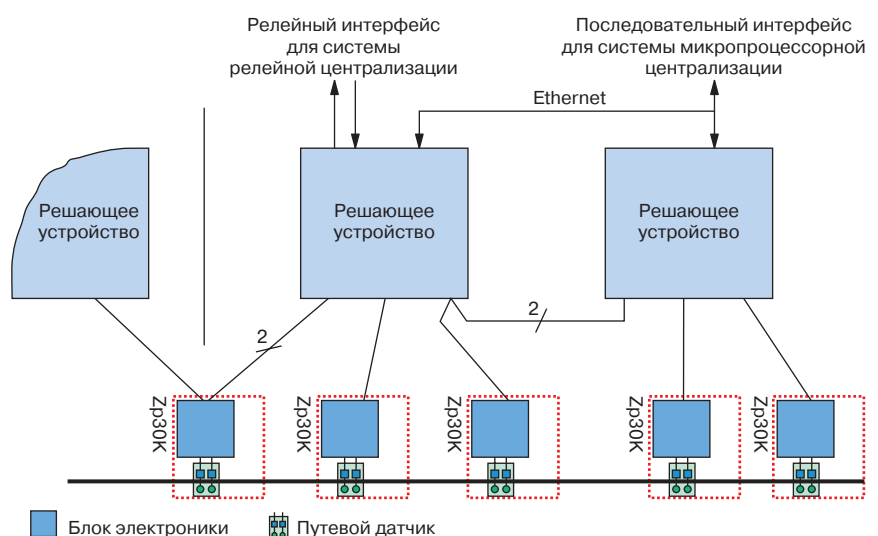


Рис. 1. Структурная схема системы счета осей Az LM



Рис. 2. Путь датчик Sk30K

### Пункт счета Zp30K

В состав пункта счета Zp30K входят вновь разработанный путь датчик Sk30K и компактный блок электроники в новом плоском корпусе. В комплект поставки входят все необходимые крепежные элементы.

Сохранены принципы действия существующего пункта счета Zp30H с датчиками Sk30H.

**Рельсовая педаль Sk30K.** Путь датчик Sk30K состоит из сдвоенной передающей и сдвоенной приемной головок в комплекте с соединительными кабелями, подключаемыми на месте установки (рис. 2).

Предусматривается поставка кабелей различной длины, причем возможно их удлинение посредством установки пассивного адаптера. Два соединительных кабеля датчика Sk30K, включая гибкую защитную оболочку, полностью собраны на заводе. Таким образом, по сравнению с датчиком Sk30H количество деталей, подлежащих монтажу на месте установки, сокращено в 10 раз.



Рис. 3. Монтаж блока электроники пункта счета осей на стойке (слева, здесь показано крепление двух блоков) и на стене (справа)

Теперь для крепления новой рельсовой педали к шейке рельса требуются только два болта. Поэтому в шейке рельса вблизи зоны нулевых напряжений необходимо просверлить только два отверстия. При переходе с датчика Sk30H на Sk30K можно использовать существующие отверстия.

Путь датчик можно устанавливать либо в обычном положении в зоне шпального ящика, либо над шпалой. Одно из заявленных преимуществ установки над шпалой заключается в том, что при подбивке балласта не потребуется демонтаж датчиков. Эта возможность должна быть подтверждена во время предстоящих тестовых испытаний на железных дорогах Германии (DB).

Новый датчик можно использовать на участках с любой конструкцией пути (на деревянных, стальных и бетонных шпалах, на плитном основании), при всех возможных профилях рельсов и типах колес, что обуславливает его совместимость со значительно большим количеством типов рельсов, чем в случае датчиков прежних моделей.

Датчик Sk30K имеет плоскую конструкцию, благодаря чему его можно располагать на большем удалении от поверхности катания на головке рельса, чем Sk30H. Это в еще большей степени снижает риск механического повреждения.

Благодаря оптимизации геометрии как передающей, так и приемной обмоток, в рельсовой педали Sk30K значительно улучшено соотношение сигнал/шум (при этом шум может быть обусловлен воздействием обратного тягового тока, магниторельсовых и вихретоковых тормозов, а также электромагнитным воздействием подвижного состава).

**Блок электроники путь датчика.** В блоке электроники пункта счета осей достигнуто существенное сокращение числа сборочных узлов, что позволило создать очень плоский корпус, который посред-

ством крепежной пластины монтируется непосредственно на стене (рис. 3) или на стойке, закрепленной в грунте. Благодаря новой конструкции самого устройства и наличию настенного крепления появились дополнительные возможности монтажа, особенно в тоннелях.

На стойке можно закрепить одно или два устройства, стыкующихся обратными сторонами, что особенно важно при установке путь датчиков вблизи стрелочных переводов, на двухпутных участках, а также при необходимости дублирования средств счета осей. Стойки могут иметь фиксированную длину или телескопическую конструкцию.

Для защиты блока электроники от несанкционированного доступа в конструкции корпуса предусмотрена возможность его запираения на навесной замок. При запорном корпусе доступ к крепежным элементам отсутствует, благодаря чему смонтированное устройство невозможно снять ни со стены, ни со стойки.

Пункт счета осей Zp30K обладает разными возможностями диагностики. Как и для путь датчика Zp30H, предусмотрен переносной испытательный комплект для включения вновь установленных датчиков и их технического обслуживания. Этот испытательный комплект может быть использован для детального контроля всех важных сигналов датчика. Для локальной диагностики предназначены светодиодные индикаторы, на которых отображается состояние сенсоров, микропроцессора и систем связи. Для приема диагностических данных, передаваемых с пункта счета осей в непрерывном режиме, и для вывода их непосредственно на диагностический монитор можно использовать решающее устройство счетчика осей, располагаемое на посту централизации.

*I. Dressler, R. Klemm. Railway Technical Review, 2010, № 2; материалы компании Thales (www.thales.com).*