

Обзор продукции компании VANLE

Задача передачи электроэнергии и данных между подвижными элементами установок весьма актуальна для масштабных промышленных производств, автоматизированных конвейерных линий и складских терминалов, судостроительных, портовых и технологических кранов. Для ее решения инженерами электротехнической отрасли широко применяются системы контактной передачи, такие как контактные рельсы, шинопроводы различной конструкции, системы кабельного токопровода — кабельные тележки и кабельные барабаны, и бесконтактные системы, основанные на индукционном принципе передачи электроэнергии. Немецкая компания VANLE, основанная в 1912 г., предлагает свои современные разработки для передачи электроэнергии и данных к мобильным установкам.

Александр Седунов

san@powerlines.ru

Обзор контактных рельсов

Благодаря большой площади сечения (например, полностью медные рельсы имеют рабочие токи до 2360 А) и возможности крепления на высоковольтных изоляторах (стеатитовые изоляторы имеют рабочее напряжение до 20 кВ) контактные рельсы позволяют передавать большие мощности к нагрузкам. Кроме того, высокая механическая прочность и отсутствие нетермостойких элементов в конструкции делают их привлекательными для очень жестких условий эксплуатации, например для металлургических и коксовальных заводов.

Существуют два варианта исполнения рельсов — открытый неизолированный (рис. 1) и U-образный изолированный (рис. 2).

Открытые неизолированные рельсы имеют несколько конструктивных исполнений:

- со стальной несущей частью и медной головкой;
- с несущей частью из легкого сплава и медной головкой;

- с пластиковой несущей частью и медной головкой;
- полностью медные.

Выбор тех или иных рельсов обуславливается требованиями механической прочности, условиями рабочей среды (рабочие температуры, влажность, наличие паров агрессивных веществ), величиной передаваемых токов и экономической целесообразностью.

U-образные изолированные рельсы могут быть размещены в зонах, где постоянно находятся люди, так как они защищены специальным пластиковым корпусом с пробивной прочностью 30–40 кВ/мм. Все рельсы выполнены согласно стандарту VDE 0100 союза немецких электротехников VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker) и соответствуют предъявляемым сегодня требованиям к безопасности шинопроводов, защищены от соприкосновения согласно стандарту VDE 0470, часть 1 (степень защиты IP23), что означает невозможность прикосновения тестового VDE-пальца (рис. 3) к токоведущим частям.

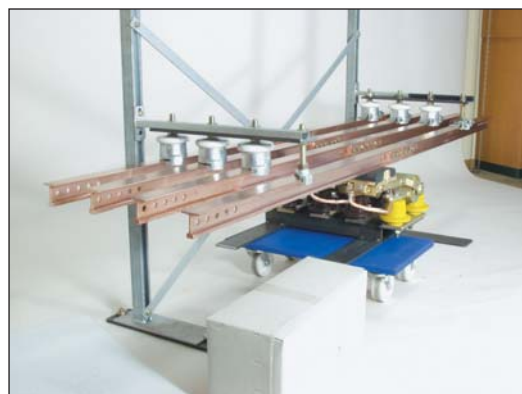


Рис. 1. Внешний вид стеллажа с открытыми контактными рельсами



Рис. 2. Внешний вид стеллажа с изолированными рельсами

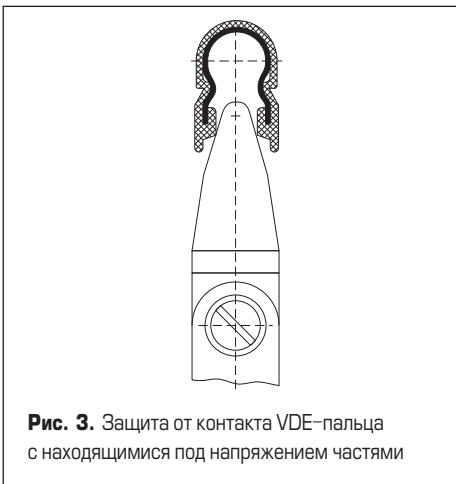


Рис. 3. Защита от контакта VDE-пальца с находящимися под напряжением частями

Обзор шинопроводов

Конструктивно шинопроводы представляют собой несущее пластиковое или алюминиевое основание, внутри которого токодержит набор медных шин и подвижный токодержатель. По сравнению с контактными рельсами троллейные шинопроводы имеют следующие особенности:

- компактные размеры и небольшой вес;
- быстрый монтаж, минимальное обслуживание;
- степень защиты от IP23 до IP54.

В продуктовой линейке компании VAHLE имеются следующие категории шинопроводов:

- Троллейные в алюминиевом корпусе типа LSV, LSVG (рис. 4), обладающие высокой механической прочностью. Имеется возможность исполнения в анодированном корпусе для установки в условиях воздействия агрессивных сред, исполнение — до 11 полюсов, пригодны для широкого диапазона рабочих температур (-40...+100 °C).
- Троллейные в пластиковом корпусе типа KBH, KSL и MKL (рис. 5), наиболее привлекательные по цене, коррозионностойкие, легкие и удобные в монтаже, исполнение — от 4 до 10 полюсов.
- Контактные пластмассовые типа VKS, VKS10 (рис. 6), многополюсные, предназначены для установки в помещениях, защищенных от осадков. Компактная конструкция.
- Троллейные повышенной защиты (рис. 7) используются в портах для запитывания кранов и погрузочных эстакад. Имеют защитные пластины, которые самостоятельно открываются и закрываются при перемещении крана. Могут устанавливаться в уровень с нулевой отметкой для возможности прохождения по ним автотранспорта.

В настоящее время существует широкий ассортимент шинопроводов. Поэтому становится возможным выбрать подходящее оборудование для любых задач и условий применения. Для эксплуатации при низких температурах в большинстве шинопроводов размещается специальный обогревающий кабель, подключаемый к контроллеру обогрева. Допустимая скорость движения мобильного объекта относительно стационарного шинопровода зависит от типа применяемого токодержателя и может

достигать 450 м/мин. (для VKS10). Для облегчения очистки от пыли внутренних частей шинопроводов разработаны специальные варианты токодержателей для подключения к пылесосам (рис. 8), а также чистящие каретки.

Кабельные тележки

Кабельные тележки являются элементами подвесных систем и служат для подвода к подвижным электроприемникам линий электропередачи в виде плоских или круглых кабелей, а также рукавов для газообразных или жидких сред. Для защиты от внешних воздействий, таких как влажность, пыль и обледенение, существуют кабельные тележки для монтажа на ходовые рельсы закрытого типа. Ходовые рельсы могут быть изогнуты согласно характеру изменения траектории пути с учетом минимальных радиусов изгиба и провисаний кабеля. Все кабельные тележки VAHLE изготавливаются в соответствии с предписаниями

VDE. Благодаря высокой гибкости и малым допустимым радиусам изгиба плоские кабели более предпочтительны: таким образом минимизируется длина необходимого участка накопителя, поскольку обычно вполне достаточно длины устройства, обеспечиваемой электроприемником, например крановой тележкой.

Преимущества систем на основе кабельных тележек (рис. 9):

- конкурентоспособная цена;
- возможность применения в условиях большой запыленности;
- возможность взрывобезопасного исполнения;
- возможность подвода большого количества полюсов при использовании соответствующего кабеля.

Кабельные барабаны

Кабельные барабаны применяются при невозможности или неэффективности приме-



Рис. 4. Троллейный шинопровод типа LSV в алюминиевом корпусе



Рис. 5. Троллейный шинопровод типа KBH в пластиковом корпусе

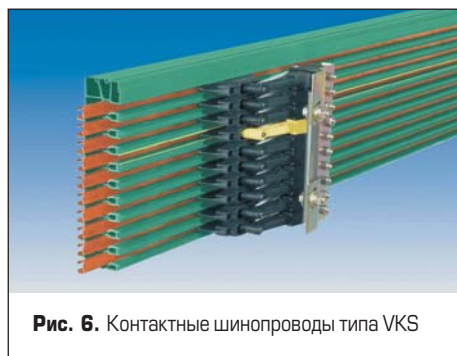


Рис. 6. Контактные шинопроводы типа VKS



Рис. 7. Троллейные шинопроводы повышенной защиты



Рис. 8. Специальная насадка для очистки шинопровода от пыли



Рис. 9. Пример применения кабельных тележек для поддержания плоского кабеля



Рис. 10. Пружинные кабельные барабаны

нения кабельных тележек или шинопроводов. Существуют два типа кабельных барабанов:

- с пружинным приводом;
- с электроприводом.

Пружинные кабельные барабаны (рис. 10) применяются для подключения козловых кранов, магнитных грузоподъемных устройств, электроэкскаваторов, мобильной строительной электротехники и в других случаях, когда используются низковольтные и относительно легкие кабели. Для работы с высоковольтными (до 20 кВ) или тяжелыми кабелями нужны кабельные барабаны с электроприводом (рис. 11). К ним прибегают при необходимости запитывания мощных портовых кранов, электровозов или толкателей на автономных железных дорогах крупных производственных или добывающих предприятий.

Бесконтактная система передачи электроэнергии

Особое место среди систем передачи электроэнергии и данных к мобильным потребителям занимает CPS (Contactless Power System) — индукционная система бесконтактной передачи электроэнергии компании VAHLE, действующая по принципу открытого трансформатора (рис. 12). Успешный опыт применения данной системы во всем мире де-



Рис. 12. CPS на автосборочном производстве. Первичная линия проложена в полу вдоль пути следования и защищена



Рис. 11. Кабельные барабаны с электроприводом

лает ее интересной для самых разнообразных применений, например:

- производственные и складские транспортные системы;
- скоростные лифты;
- электрические подвесные дороги;
- краны;
- подъемно-транспортное оборудование.

В настоящее время с применением CPS реализованы такие проекты, как:

- реконструированная после пожара система подачи питания для оборудования кабины лифта Останкинской телебашни (Россия);
- система транспортировки деталей для автомобильного завода BMW в Спартанбурге (США);
- полностью автоматическая система скоростной видеосъемки для мирового чемпионата по гребле, проходившего в Дуйсбурге (Германия).

CPS имеют следующие особенности:

- низкие расходы на обслуживание, износостойкость и высокая степень электрической безопасности благодаря отсутствию открытых контактных частей;
- отсутствие ограничений на скорость и ускорение мобильного потребителя;
- отсутствие шума от контактных щеток благодаря передаче тока бесконтактным способом;
- работа при сравнительно больших воздушных зазорах между индукционной катушкой и первичной обмоткой;
- отсутствие ограничений на эксплуатацию в условиях воздействия пыли, воды, льда, ветра и т. д.;
- высокая эффективность передачи электроэнергии (до 80% и выше);
- возможность применения для передачи данных и отслеживания маршрута транспорта;
- простота «подгонки» даже при сложных схемах расположения;
- отсутствие загрязнения окружающей среды (по сравнению с системами транспорта на ДВС);
- возможность подзарядки аккумуляторных батарей во время движения, что способствует отсутствию простоя электротранспорта.

Система передачи данных по волноводу

SMG (Slotted Microwave Guide) — система передачи данных в волноводом (рис. 13) посредством СВЧ-излучения частотой 2,4 ГГц,

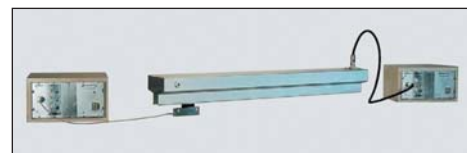


Рис. 13. Участок волновода системы SMG

разработанная компанией VAHLE, позволяет передавать данные со скоростью до 10 Мбит/с. В настоящее время существуют модули адаптации, позволяющие использовать систему для передачи таких распространенных цифровых интерфейсов, как RS-232, RS-485, Ethernet (10 Мбит/с), так и аналоговых сигналов — аудиосигнал полосой 0,3–3,4 кГц, видеосигнал полосой 5 МГц.

Особенности технологии передачи данных SMG:

- отсутствие износа, так как передача данных происходит бесконтактно;
- передача данных без потерь на скоростях до 10 Мбит/с;
- одновременное использование до шести каналов в полнодуплексном режиме;
- обеспечение связи между трансиверами при длине участка передачи данных до 1000 метров без применения дополнительных усилителей;
- простота замены типа передаваемого сигнала благодаря легкосменным модулям на передающей и принимающей сторонах;
- качество передачи данных не зависит от скорости считывающего устройства (на скорости до 600 м/мин.);
- отсутствие зависимости процесса передачи данных от таких воздействий, как температура, влажность, облачность, пыль и др.

Отдельно можно отметить, что, согласно Постановлению от 25 июля 2007 г. № 476 о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 12 октября 2004 г. № 539 «О порядке регистрации радиоэлектронных средств и высоко-

частотных устройств», использование оборудования беспроводного доступа в полосе радиочастот 2400–2483,5 МГц с мощностью излучения передающих устройств до 100 мВт включительно лицензированию не подлежит. Поэтому эти полосы частот широко используются для таких беспроводных технологий, как Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, и могут быть заняты в зоне использования системы. Но поскольку при использовании SMG для передачи данных используется закрытый волновод, обеспечивается не только высокая защищенность от воздействия внешних помех, но и совместимость с устройствами, использующими эти частоты вне волновода (пространственное разделение среды передачи данных).

Система передачи данных по питающим линиям

Специально для случаев, когда данные предпочтительно передавать по силовым линиям (220 В, 50 Гц) шинопроводов, был разработан PLC-модем (Power Line Communication Modem) под торговой маркой VAHLE POWERCOM. Модем (рис. 14) обеспечивает передачу данных стандарта RS-485 на скорости до 19200 бит/с при протяженности линии до 5000 метров.

Заключение

Приведенная в данной обзорной статье информация позволяет сориентироваться среди многообразия решений для подведения электроэнергии к движущимся нагруз-

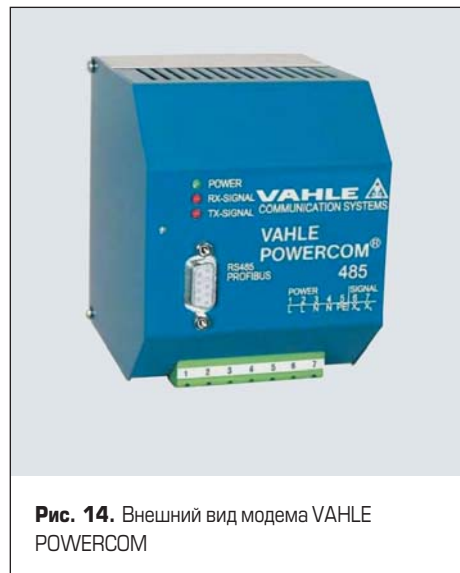


Рис. 14. Внешний вид модема VAHLE POWERCOM

кам. В политике продаж компании VAHLE очень важная роль уделяется сервису, что подразумевает в большей степени не продажу отдельных компонентов, а подготовку комплексных технических решений, когда инженеры компании предлагают оптимальный набор комплектующих, наиболее точно соответствующий потребности заказчика.

Литература

1. www.vahle.com
2. Стандарт VDE 0100.
3. Стандарт VDE 0470.