

## КОМПЛЕКС ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

Движение электроподвижного состава по электрифицированной железной дороге обеспечивает взаимодействие его токоприемников с контактной подвеской сети. Чтобы поддерживать в норме ее рабочие параметры, их необходимо постоянно контролировать с помощью специальных технических средств диагностики.

Одним из наиболее эффективных на сегодня устройств такого рода является комплекс автоматизированного контроля параметров контактной сети, разработанный специалистами компании ТВЕМА. При создании комплекса учитывался лучший опыт ведущих мировых производителей подобной продукции, а также собственные наработки компании последнего десятилетия.

Комплекс размещается в диагностическом вагоне, на крыше которого (над осью ходовой тележки) устанавливается измерительный токоприёмник, а также смотровая вышка с соответствующими измерительным оборудованием. В некоторых случаях добавляется еще и промышленная телевизионная установка.

Конструкция смотровой вышки обеспечивает круговой обзор установленным на ней контрольно-измерительным системам. Эти системы представляют собой устройства видеонаблюдения,

тепловизионного контроля и УФ диагностики объектов и элементов контактной сети. Вся эта аппаратура помещается у специальных окон, защищающих ее от атмосферных воздействий. Бронированные стекла вышки призваны обезопасить оператора в случае поломки токоприемника, а дополнительные элементы конструкции позволяют производить обогрев и очистку лобовых стекол.

Подобная защищенность и всепогодность эксплуатации являются одними из наиболее привлекательных для потребителя достоинств комплекса.

Помимо определения типа (переменное, постоянное) и величины напряжения контактной сети, специальные устройства комплекса измеряют и регистрируют параметры всех ее объектов и на основании полученных данных автоматически выставляют балльную оценку ее технического состояния на inspected участке пути.

При проверке состояния контактного провода измеряются высота его подвеса, положение в плане (зигзаг) и положение точки его касания на скосах.

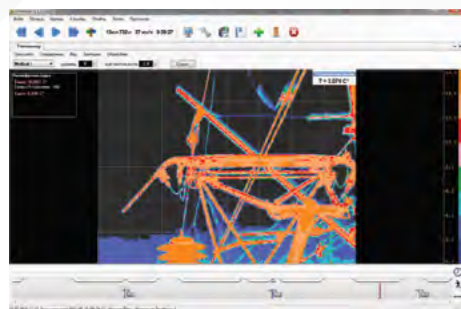
Одновременно аппаратура комплекса измеряет силу натяжения токоприемника на контактный провод и фиксирует удары по токоприемнику (в диапазоне ускорений 0-50 g с погрешностью  $\pm 0,5$  g), его нажатие на контактный провод (в диапазоне от 0 до 200 Н с погрешностью не более  $\pm 5$  Н) и отрывы от него. К тому же, определяется положение фиксато-

ров и отходящих ветвей от поверхности полоза в точках  $\pm 600$  мм от его оси.

Еще один контролируемый комплексом объект контактной сети – опоры, на которых она крепится. По ходу движения диагностического вагона комплекс фиксирует опоры контактной сети и определяет как расстояния до них от оси рельсовой колеи, так и длину пролетов между ними.

Специальные устройства комплекса регистрируют сверхнормативные

отклонения параметров визуально наблюдаемых объектов контактной сети и осуществляют видеоконтроль их состояния с возможностью фиксации отметок оператора и записи, включая речевые комментарии – для последующего сплошного или выборочного просмотра по заданным критериям (опоры, стрелки, отметки оператора и т.п.). На основании полученных данных автоматически выставляется балльная оценка технического состояния контактной сети на inspected участке пути.



Наименование показателя	Значение
Усилие прижатия токоприемника, Н	от 0 до 400
Напряжение постоянного тока в контактной сети, кВ	от 2,2 до 4
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц в контактной сети, кВ	от 19 до 29
Боковые перемещения кузова, мм	от 0 до 120
Возвышение основных стержней фиксаторов относительно уровня рабочего контактного провода, мм	от 100 до 600
Высота контактного провода, м	от 5,3 до 7
Зигзаг и вынос (при количестве проводов от 1 до 4), мм	$\pm 700$
Понижение или возвышение контактного провода на воздушных стрелках, мм	$\pm 120$
Положение по высоте дополнительных фиксаторов	В соответствии с ЦЭ-868 (ПУТЭК)
Положение отходящих ветвей, мм	$\pm 250$
Износ контактного провода	Площадь поперечного сечения 100 мм <sup>2</sup>





## КОМПЛЕКС СКОРОСТНОГО КОНТРОЛЯ КОНТАКТНОГО ПРОВОДА

Комплекс скоростного контроля контактного провода - одна из последних разработок компании в области скоростного контроля контактной сети электрифицированных железных дорог. Все измерения контактного провода и токоприемника датчики производят бесконтактно, а регистрируемые сигналы обрабатываются информационно-вычислительной системой комплекса.

Параметры контактного провода измеряется комплексом по высоте над уровнем верха головок рельсов (в диапазоне от 5400 мм до 6900 мм с погрешностью не более  $\pm 10$  мм) и своему положению (зигзаг и вынос) в плане - при количестве проводов от одного до восьми (в диапазоне  $\pm 700$  мм с погрешностью не более  $\pm 10$  мм). Также контролируются понижение провода на воздушных стрелках и положенная относительно него высота фиксаторов.

Обработанные результаты измерений, включая зафиксированные отклонения от нормативных параметров сети, в режиме реального времени отображаются в виде графиков на мониторе компьютера рабочего места оператора и архивируются на жестком диске или выносных накопителях. Отдельными файлами записываются результаты тепловизионной диагностики, а также данные УФ камеры. При этом все данные привязываются к показаниям датчика скорости и

пройденного пути, а также к точкам фиксации контактного провода.

Имеется возможность печати графиков с результатами проверки на принтере. На нем же, прямо по ходу инспекции, выводится протокол выявленных отклонений. Протокол содержит также балльную оценку состояния инспектируемого участка, которую, исходя из несоответствий, автоматически выставляет информационно-вычислительная система комплекса.

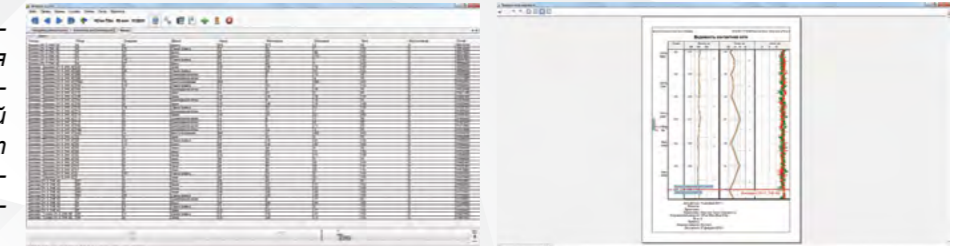
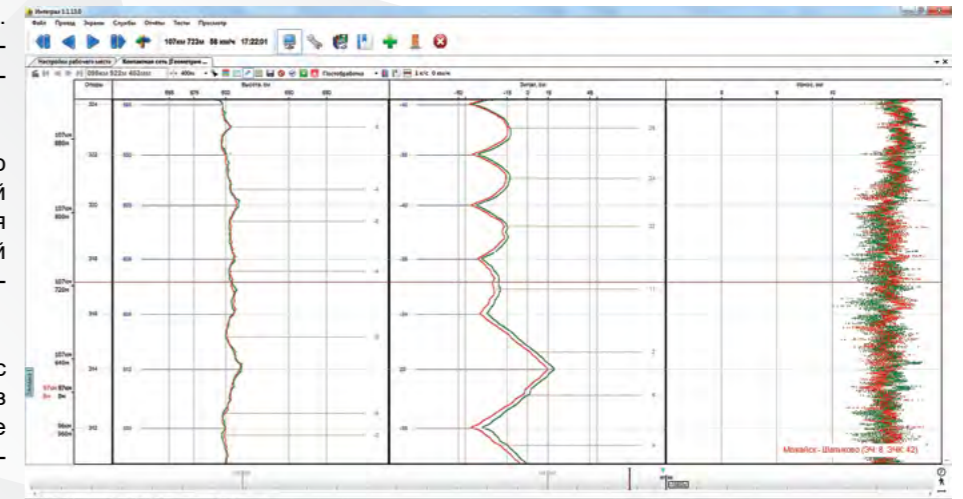
Оператор аппаратного зала использует программное обеспечение в управлении комплексом, а оператор смотровой вышки, визуально отслеживая состояние контактной сети, вручную вносит обнаруженные им отклонения в компьютер через специальный пульт. Пункты подключения этого функционального пульта находятся также в аппаратном зале у оператора, что позволяет вводить данные по отклонениям, замеченным через

правый или левый смотровые фонари. Оператор может делать визуальные пометки, аналогичные пульта, через программное обеспечение.

Так же система обладает возможностью формирования различных ведомостей в формате Excel, включающих в себя ведомости опасных мест и отклонений по заданному участку или по всему проезду.

Управление комплексом производится с двух рабочих мест операторов, одно из которых находится в аппаратном зале вагона-лаборатории, другое - в помещении смотровой вышки.

Комплекс скоростного контроля контактного провода предназначен для эксплуатации на электрифицированных железнодорожных путях с шириной колеи 1520 мм. Движение его может осуществляться как отдельным локомотивом, так и в составе пассажирского поезда.



### Преимущества:

#### Отсутствие подвижных частей внутри измерительной системы

Все компоненты измерительной системы работают в статическом положении. Это позволяет добиться повышенных характеристик точности и исключает необходимость в частых калибровках системы.

#### Отсутствие влияния солнца

Благодаря очень узкому спектру лазерного излучателя все камеры системы оснащаются оптическими интерференционными фильтрами, которые отфильтровывают солнечный и другой окружающий свет, давая возможность

делать измерения даже при дневном освещении.

#### Частота регистрация параметров

Благодаря высокоскоростным камерам, система способна делать до 5000 измерений в секунду. Очень высокая частота снятия параметров позволяет детектировать износ, соответствующий, например, электрическому пробую.

**Отсутствие частей в измерительной системе, находящихся в непосредственной близости от высоковольтных компонентов**  
Это повышает безопасность системы.

#### Долговечность

Долговечность лазерных систем много больше по сравнению с традиционными ламповыми.

Наименование показателя	Значение
Диапазон измерений высоты контактного провода, мм	от 5400 до 6900
Диапазон измерения зигзага, мм	от -700 до +700
Погрешность определения высоты и зигзага, мм	10
Относительная погрешность измерения определения износа, мм	3
Частота сканирования высоты, зигзага и износа, мм	в зависимости от толщины провода
Количество одновременно измеряемых контактных проводов	20 при скорости 360 км/ч 8