

### Система комплексной диагностики секций электропоездов КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТРЗ

#### Система комплексной диагностики секций электропоездов КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТРЗ

предназначена для комплексной автоматической оценки технического состояния наиболее сложного и в наибольшей степени подверженного эксплуатационному износу и отказам оборудования секций электропоездов (колесно-моторные блоки; токоприемники; пневматическое и электропневматическое оборудование тормозной системы; электрические цепи управления; высоковольтные силовые цепи; цепи отогревания и вспомогательных машин) при проведении текущих ремонтов больших объемов. В соответствии с обозначенными классами оборудования система включает семь подсистем диагностики, взаимодействующих между собой в комплексе.

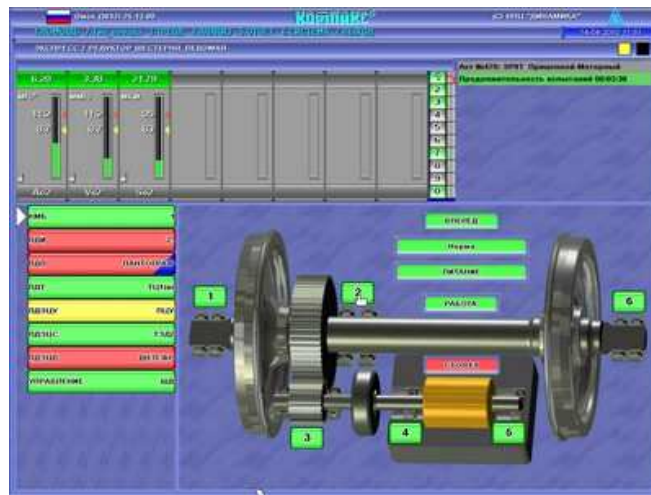
Структура и состав системы совместно с принятой схемой расположения позволяют едиными программно-аппаратными средствами проводить комплексную диагностику секций электропоездов 15 различных серий постоянного и переменного тока.

#### Преимущества системы КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТРЗ

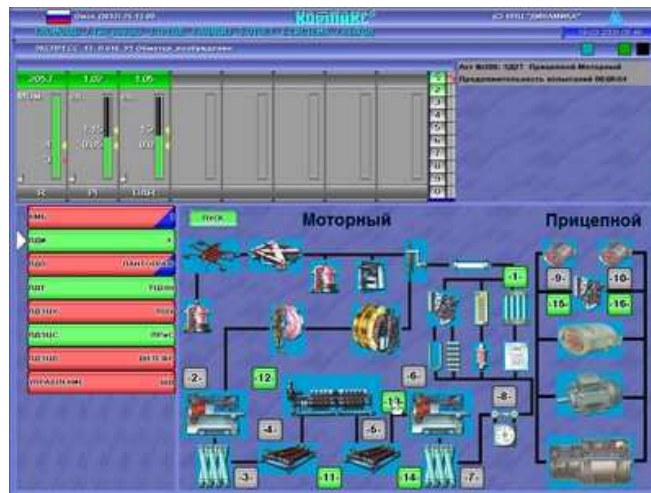
- Система имеет уникальную структуру, которая обусловлена распределенной особым образом сетью соединительных устройств, стационарно располагающихся в оптимальных местах участка испытаний, а также дополнением ее рядом мобильных измерительных устройств, функционирующих посредством беспроводной сети



Система КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТРЗ



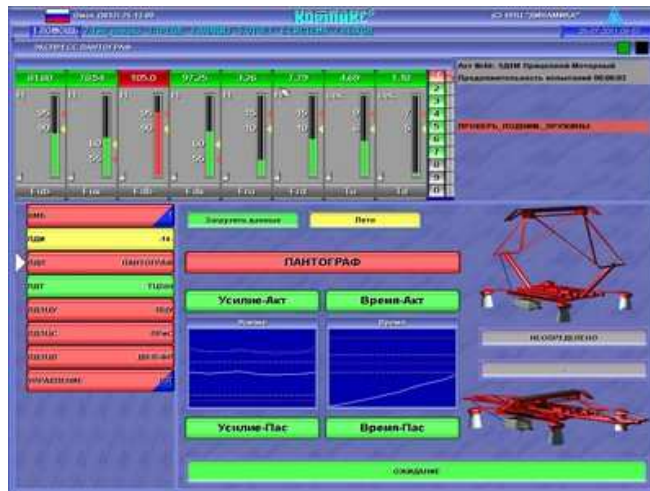
Режим «МОНИТОР» ПО подсистемы диагностики КМБ



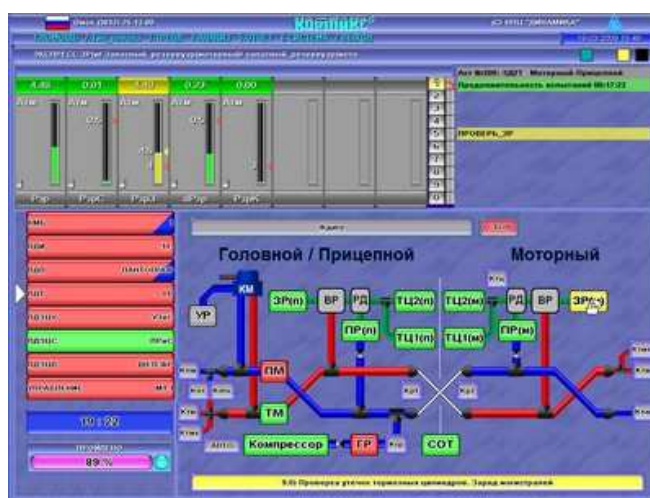
Режим «МОНИТОР» ПО подсистемы диагностики изоляции

Compacs-Radio-Net®.

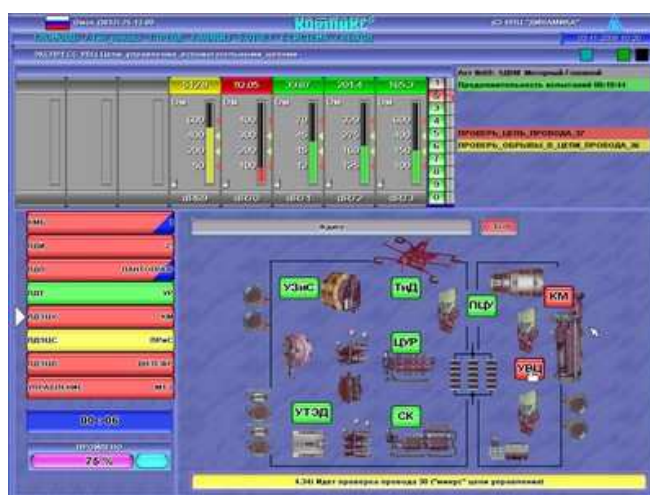
- Система автоматически формирует, архивирует и передает акты технической готовности по каждой подсистеме и сводный акт по всем подсистемам секции электропоезда в диагностическую сеть депо Compacs-Net®. Передача данных осуществляется без участия персонала автоматически.
- В процессе работы автоматически измеряются параметры физических величин и процессов, используемые в качестве диагностических признаков (параметры вибрации, давление, усилие, ток, напряжение, сопротивление, импульсы, временные интервалы), и отображаются на дисплее диагностической станции, выполненной на базе промышленного контроллера, в виде количественных и качественных характеристик, отражающих техническое состояние оборудования и узлов электросекции.
- Система обеспечивает объективную оценку технического состояния секции электропоезда за счет многоуровневого контроля за ходом проведения испытаний, автоматической идентификации серии электропоезда, максимизации количества штатных узлов и аппаратов, вовлеченных в процесс диагностики, а также исключения субъективного «человеческого фактора» из процессов испытаний и формирования заключения.
- Продолжительность полной программы диагностирования с учетом времени, затрачиваемого на подготовительно-заключительные операции, не превышает 3,5 часов.
- Функция самодиагностики программно-аппаратных средств системы обеспечивает высокую



Режим «МОНИТОР» ПО подсистемы диагностики пантографа



Режим «МОНИТОР» ПО подсистемы диагностики тормозной системы



Режим «МОНИТОР» ПО подсистемы диагностики цепей управления

надежность работы.

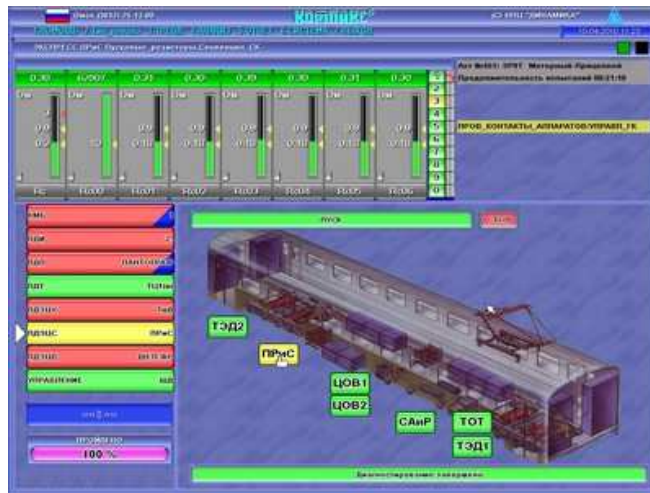
- Система внедрена в 12 моторвагонных депо Московской, Октябрьской, Приволжской, Западно-Сибирской, Северной и Куйбышевской железных дорог.
- По структуре, функциональным возможностям и полноте выявляемых неисправностей оборудования секций электропоездов значительно превосходит все известные аналоги.

### Экономический эффект от внедрения системы КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТР3

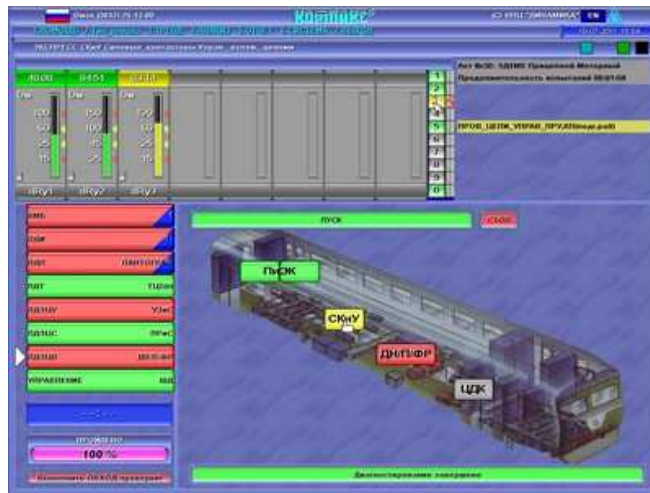
- экономия за счет снижения затрат на обязательный послеремонтный контроль;
- экономия за счет исключения ущерба от браков и повреждений оборудования электропоездов в пути следования;
- экономия за счет исключения неплановых ремонтов оборудования;
- экономия за счет исключения испытаний электропоездов обкаткой и связанных с этим затрат;
- экономия за счет снижения эксплуатационных расходов в связи с уменьшением удельной трудоемкости ремонтных работ.

При объеме ремонта в депо 150 секций в год срок окупаемости системы не превышает одного года.

Система обеспечивает высокий экономический и социальный эффект, является мощным инструментом повышения безопасности и бесперебойности работы железнодорожного транспортного конвейера, создает предпосылки для ускоренной реконструкции системы ремонта на безопасной ресурсосберегающей основе.



Режим «МОНИТОР» ПО подсистеме диагностики силовых электрических цепей



Режим «МОНИТОР» ПО подсистеме диагностики вспомогательных электрических цепей



Режим «МОНИТОР» ПО секции «УПРАВЛЕНИЕ»

### Состав системы КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТР3

- **КМБ** – подсистема диагностики колесо-моторных блоков;
- **ПДИ** – подсистема диагностики изоляции силовых и вспомогательных электрических цепей;

- **ПДП** – подсистема диагностики токоприемников;
- **ПДТ** – подсистема диагностики оборудования пневматической тормозной системы;
- **ПДЭЦУ** – подсистема диагностики электрических цепей управления;
- **ПДЭЦС** – подсистема диагностики силовых электрических цепей;
- **ПДЭЦВ** – подсистема диагностики высоковольтных вспомогательных электрических цепей.

Система активно эксплуатируется и хорошо себя зарекомендовала в выявлении большого числа разнообразных дефектов, включая ошибки монтажа оборудования, нарушение регулировок, установку не типовых элементов, нарушение плотности соединений в пневматической сети и других. Достоверность диагностирования близка к 100% и подтверждена результатами ревизий, разборок, а также наладки, обкатки и первого периода эксплуатации электропоездов на линии после ремонта.

Технические решения, реализованные в системе, защищены Патентами РФ на различные объекты интеллектуальной собственности и Свидетельствами об официальной регистрации программ для ЭВМ.

### **Система КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТРЗ обнаруживает следующие неисправности секций моторвагонного подвижного состава**

- **Неисправности колесно-моторных блоков:**
  - дефекты подшипников;
  - отсутствие и недостаток смазки;
  - перекосы установки подшипника в корпусе буксы;
  - перекосы установки подшипников в подшипниковых щитах тяговых электродвигателей;
  - дефекты крепления;
  - нарушение баланса вращающихся частей;
  - дефекты редуктора.
- **Дефекты изоляции силовых и вспомогательных электрических цепей:**
  - ухудшение свойств изоляции;
  - увлажнение;
  - старение;
  - пробой.
- **Неисправности токоприемников:**
  - дефекты подвижных рам, тяг и рычагов, шарнирных соединений токоприемника;
  - неверная регулировка редукционного клапана;
  - неверная регулировка усилия опускающих и поднимающих пружин;
  - неверная регулировка тяг.
- **Неисправности пневматической и электропневматической тормозной системы:**
  - неплотности питательной и тормозной магистралей;
  - неисправности крана машиниста;
  - неисправности воздухораспределителей и электровоздухораспределителей;
  - неисправности тормозных цилиндров;
  - неисправности питательного, уравнивающего и запасного резервуаров;
  - неисправности компрессора;
  - неверная регулировка редукторов;
  - неисправности цепей управления электропневматическим тормозом.
- **Неисправности цепей управления:**
  - обрывы поездных и секционных проводов;
  - замыкания проводов цепей на корпус, минусовые провода и между собой;
  - неисправности аппаратов, реле и контакторов, среди которых механические заедания, дефекты катушек и контактов;
  - нарушение последовательности срабатывания аппаратов;
  - неисправности контроллера машиниста и органов управления (неисправности контактных пар);
  - нарушение регулировки силового контроллера (блока регулирования ускорения);
  - утечки через электропневматические вентили аппаратов, цилиндры дверей.
- **Неисправности силовых электрических цепей:**
  - отсутствие срабатывания силовых аппаратов;
  - загрязнение контактов силовых аппаратов;
  - неисправности цепей тяговых электродвигателей;
  - нарушение последовательности срабатывания контакторов;
  - неисправности пусковых резисторов, резисторов ослабления возбуждения, резисторов реле заземления и индуктивных шунтов;
  - нарушение монтажа высоковольтных проводов;
  - нарушение работы силового контроллера.
- **Неисправности вспомогательных электрических цепей:**
  - неисправности в цепях печного и калориферного отопления (обрывы, отсутствие групп печей, калориферов, замыкание в цепях);
  - неисправности вспомогательных контакторов (отсутствие срабатывания, залипание);
  - обрыв в межвагонном высоковольтном соединении;
  - неисправности демпферных резисторов делителя напряжения и компрессора;
  - неисправности пусковых резисторов преобразователя;
  - нарушение последовательности включения контакторов вспомогательных цепей;
  - неисправности цепи делителя напряжения, преобразователя, двигателя компрессора;
  - неисправности цепей управления вспомогательными цепями (управление отоплением, запуском фазорасщепителя, управление батарейным контактором).

**Показатели диагностирования оборудования электропоездов системой комплексной диагностики секций электропоездов КОМПАКС®-ЭКСПРЕСС-ТРЗ**

| <b>Наименование показателя</b>                          | <b>Значение</b> |
|---|-----------------|
| Количество продиагностированных секций электропоездов   | 3 727           |
| Количество проведенных испытаний                        | 27 207          |
| Количество обнаруженных неисправностей <sup>1</sup> :   | 5 810           |
| колесно-моторные блоки                                  | 218             |
| пневматическая тормозная система                        | 1 280           |
| токоприемники   | 295             |
| электрические цепи                                      | 4 017           |
| Количество подтвержденных неисправностей <sup>2</sup> : | 5 629           |
| колесно-моторные блоки                                  | 209             |
| пневматическая тормозная система                        | 1 271           |
| токоприемники   | 282             |
| электрические цепи                                      | 3 867           |
| Процент подтверждения неисправностей, %                 | 93–97           |

<sup>1</sup> – по данным эксплуатирующего персонала, актов испытаний и баз данных систем;

<sup>2</sup> – по данным персонала, журналов форм ТУ-152, ТУ-28, а также актов испытаний (при многократных испытаниях одного узла) и баз данных систем.