

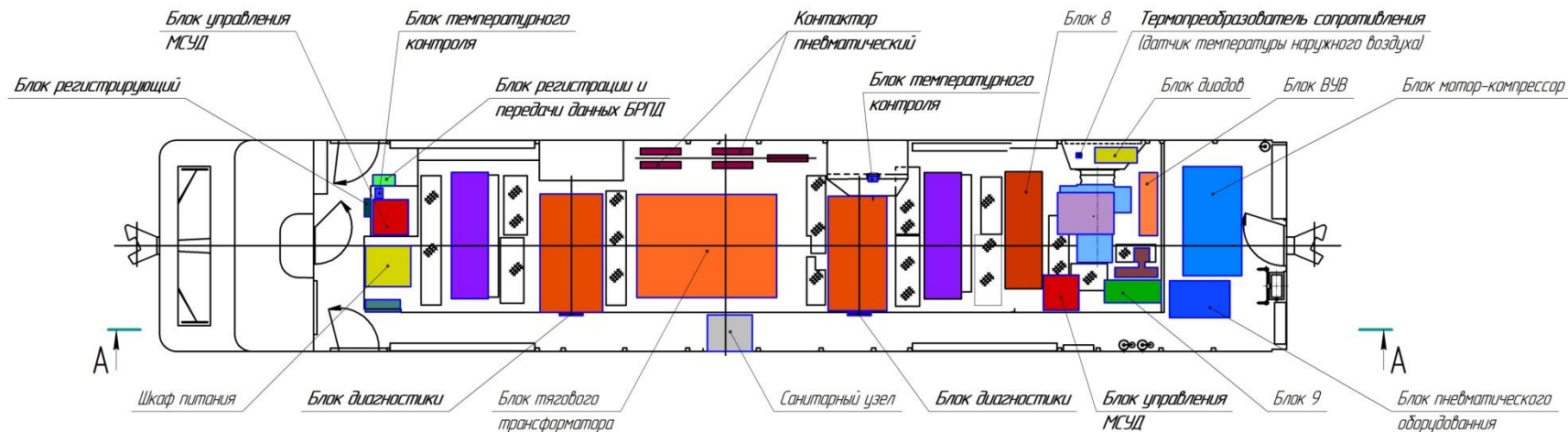
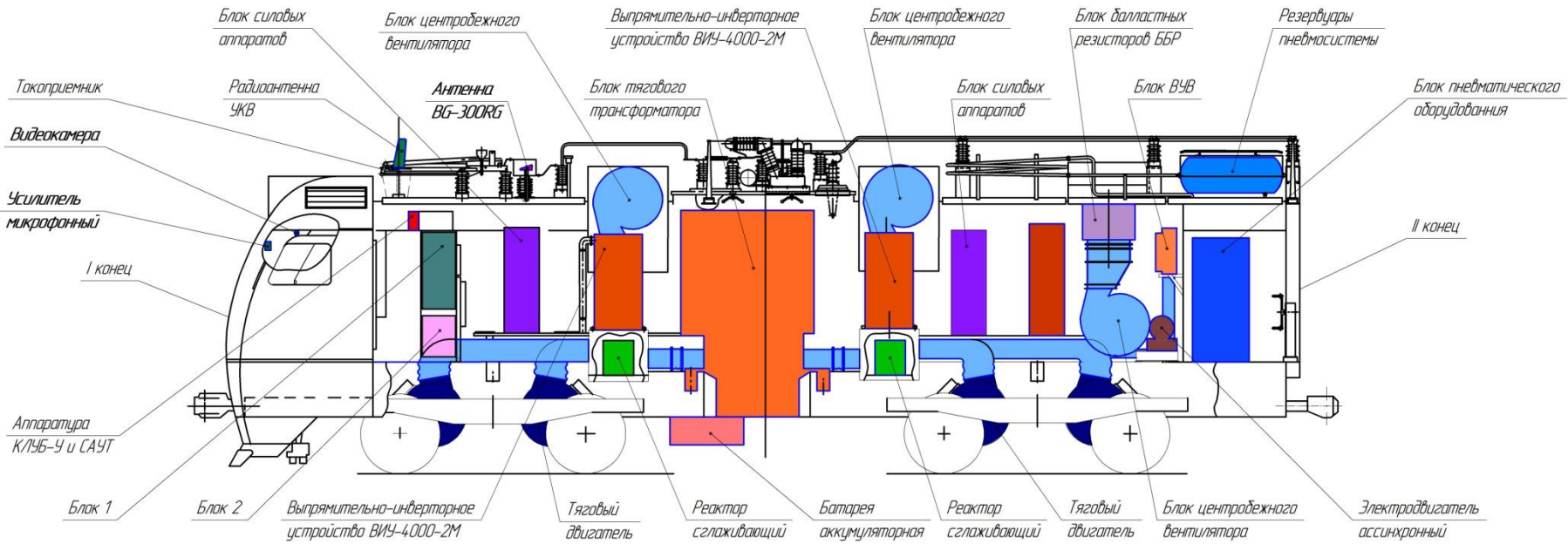
**Электровоз ЭЭС5К
с поосным
регулированием
силы тяги**

В соответствии с утвержденными ОАО «РЖД» и ЗАО «ТМХ» «Техническими решениями о совершенствовании конструкции серийно выпускаемых электровозов серии ЭП1М(П)», 2(3)ЭС5К, 2ЭС4К» при модернизации электровоза 2(3)ЭС5К должны быть внедрены следующие изменения:

- поосное регулирование силы тяги с применением режимов последовательного и независимого возбуждения;
- система диагностики состояния оборудования с расширенными функциями;
- изоляции класса «Н» на тяговых двигателях НБ-514Д;
- система передачи данных о состоянии электровоза по радиоканалу;
- система аудио-видеонаблюдения для контроля за состоянием электровоза и выполнением регламента работы локомотивными бригадами.

Компоновка оборудования

A-A

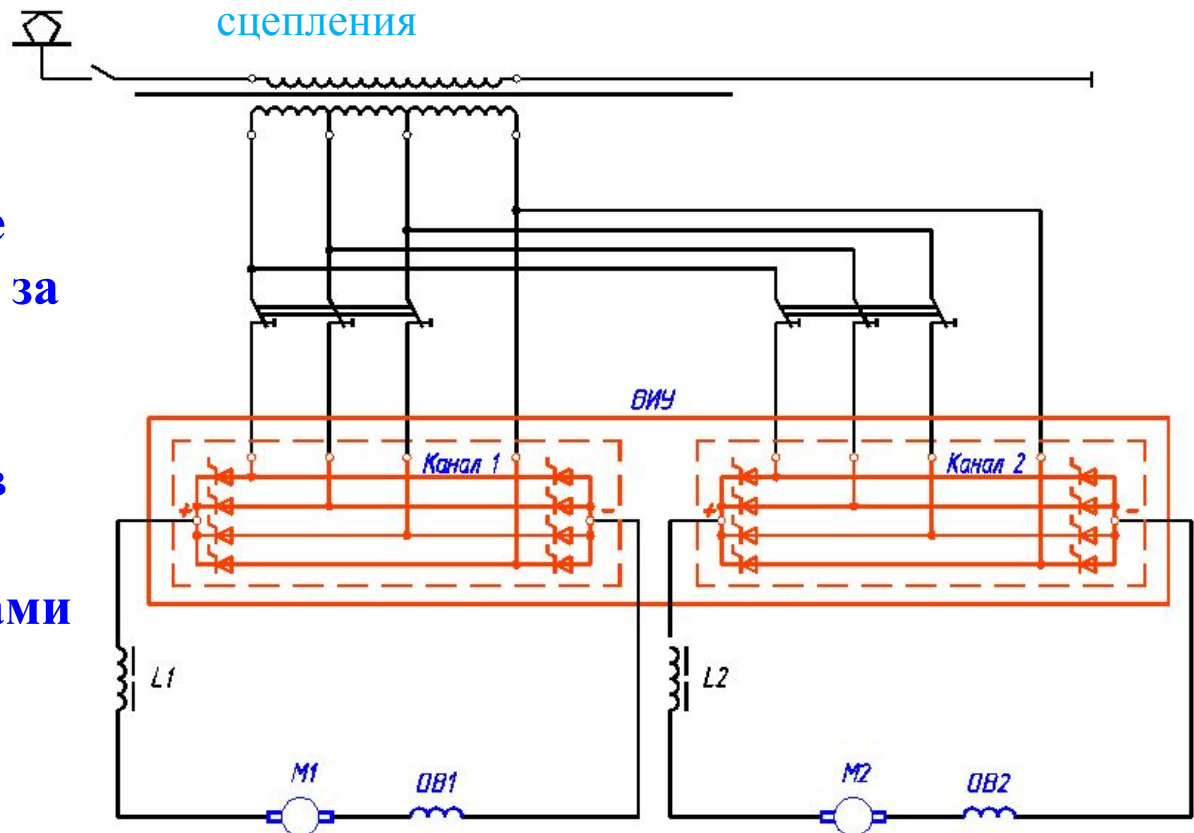


Поосное регулирование

Применение системы поосного регулирования с индивидуальными ВИУ на электровозах 2(3,4)ЭС5К позволит построить более гибкую адаптивную систему противобоксовочной защиты, обеспечивающей реализацию максимального коэффициента сцепления каждой тяговой оси и оптимальное распределение тяговых нагрузок между ними, позволяя в итоге реализовать максимальный коэффициент тяги электровоза, увеличить реализуемую силу тяги электровоза.

По сравнению с серийными электровозами 2(3,4)ЭС5К, оборудованные системой поосного регулирования электровозы, имеют увеличенное на 10% значение силы тяги в зоне сцепления

Электрической схемой обеспечивается поосное регулирование силы тяги за счет применения выпрямительно-инверторных устройств (ВИУ-4000-2М) с индивидуальными каналами для питания тяговых двигателей.



Реализация схемных решений позволяет :

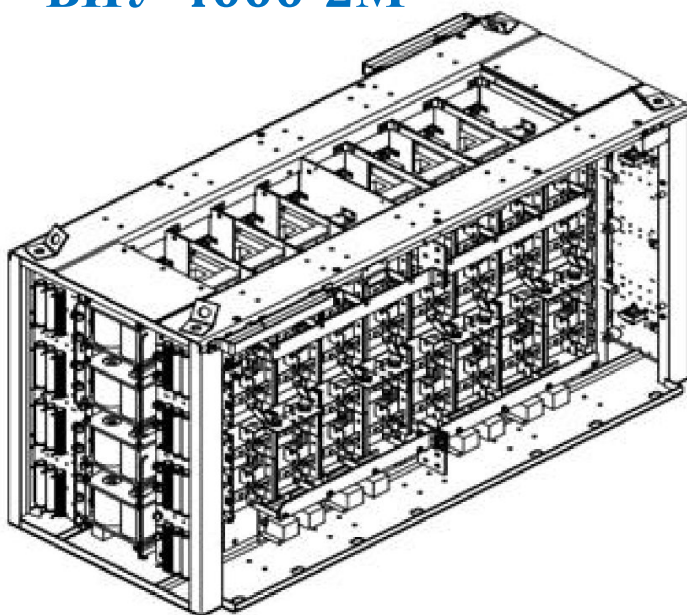
- построить более гибкую адаптивную систему противобоксовочной защиты и обеспечить повышение тяговых свойств электровоза 2(3)ЭС5К: в наиболее тяжелых режимах при трогании, разгоне и работе на участках с подъемами осуществляется работа по схеме с независимым возбуждением, на равнинных участках при высоких скоростях работа осуществляется при последовательном возбуждении;
- **обеспечить повышенную живучесть и надежность работы электровоза:**
 - при выходе из строя оборудования в цепи любого тягового двигателя отключается цепь его питания вместе с ВИУ. Электровоз продолжает работу без одного тягового двигателя (на серийном электровозе отключаются двигатели тележки).

Выпрямительно-инверторное устройство

ВИУ- 4000-2М

Выпрямительно-инверторное устройство ВИУ-4000-2М предназначено для реализации плавного регулирования тяги на электровозах 2ЭС5К, 3ЭС5К, 4ЭС5К посредством преобразования однофазного переменного тока частоты 50 Гц в постоянный (пульсирующий) ток с обеспечением посредством двух независимых каналов плавного индивидуального регулирования выпрямленных напряжений питания двух тяговых двигателей в режиме тяги и для преобразования постоянного тока в однофазный переменный частотой 50 Гц в режиме рекуперативного торможения. Каждый канал ВИУ- 4000-2М получает сигналы управления от отдельного канала МСУД.

ВИУ-4000-2М



Основные параметры ВИУ-4000-2М

Наименование параметра	Нормируемое значение	Диапазон рабочих значений
Силовой блок канала:		
Номинальное входное напряжение, В (эф.зн)	1570	1000-1570
Количество фаз	1	
Номинальная частота, Гц	50	47,5-52,5
Максимальный ток на выходе в течение 15 мин, А (ср.зн.)	1575	
Номинальное напряжение на выходе, В, (ср.зн.),	1400	
Номинальная выходная активная мощность каждого преобразователя, кВт	2000	
Кэффициент полезного действия, %, не менее	98,6	

Система диагностики оборудования

Предназначена для сбора, обработки и передачи информации о техническом состоянии тягового подвижного состава, а также об управляющих действиях машиниста.

Назначение Информация используется для:

- информирования машиниста о его неправильных действиях, либо о необходимых действиях для обеспечения должного функционирования систем ЭПС;
- учета данных о состоянии бортового оборудования ЭПС;
- формирования заданий по объему и периодичности ремонтных работ бортового оборудования ЭПС;
- информационного обеспечения отраслевых автоматизированных систем управления.

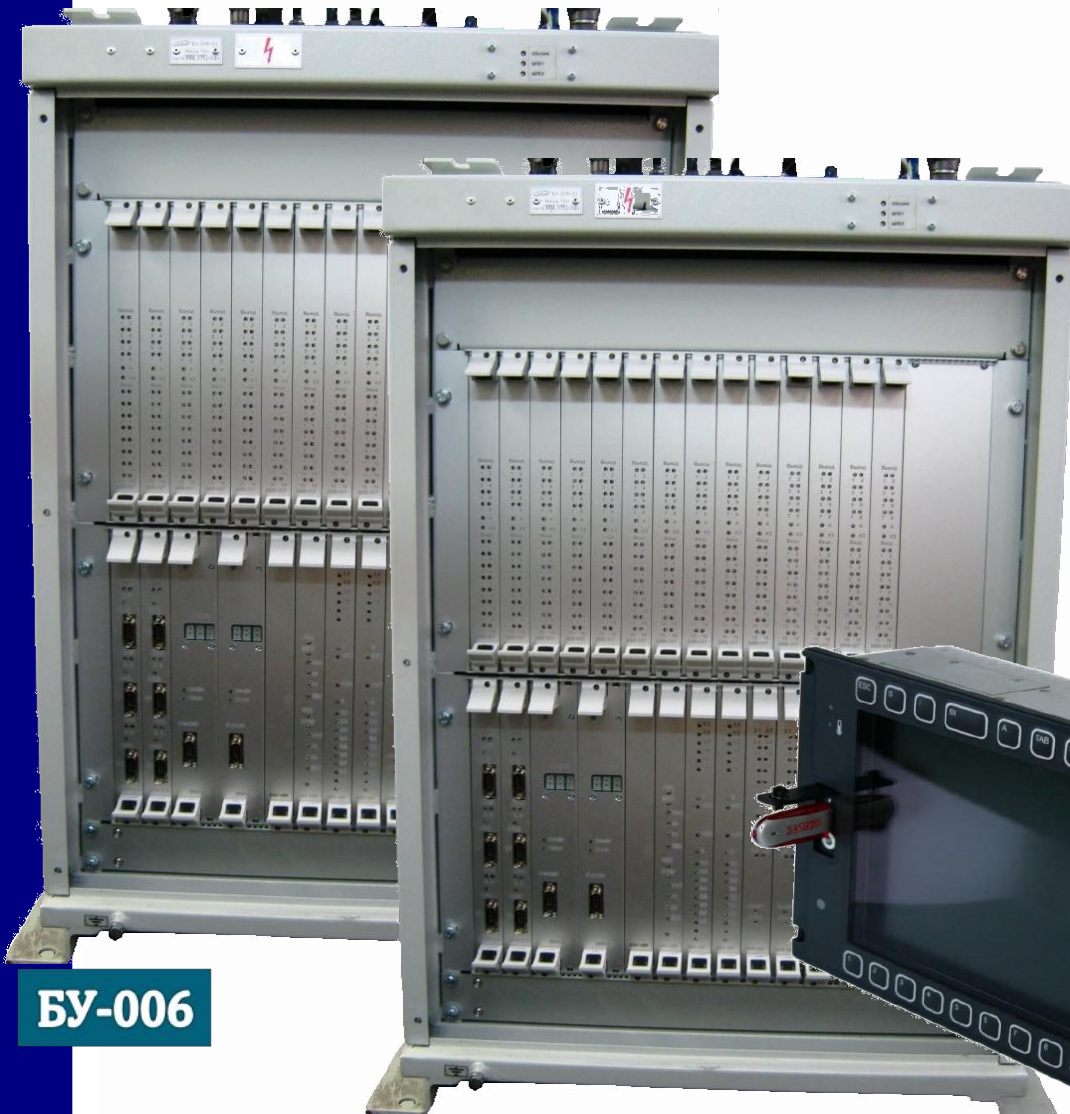
Целью создания системы диагностики являются:

- сокращение числа отказов и unplanned ремонтов;
- снижение расходов на текущее обслуживание и ремонт;
- сокращение времени нахождения на плановых видах ТО и ТР;
- повышение эффективности использования локомотивного парка;
- повышение коэффициента готовности подвижного состава.

Особенности МСУД-015

- ◎ МСУД-015 предназначена для управления тяговым приводом, аппаратами цепей управления и защиты электровоза
- ◎ МСУД-015 обеспечивает расширенные функции диагностирования оборудования электровозов 2ЭС5К, 3ЭС5К, 4ЭС5К
- ◎ МСУД-015 предназначена для реализации поосного регулирования тяговыми электродвигателями (ТЭД), в том числе в режиме тяги с независимым возбуждением ТЭД

Состав МСУД-015



БУ-006

БУ-006-01



БС-008



БС-3742

Система диагностики оборудования

Основными задачами системы диагностики являются:

перед отправлением:

- контроль технического состояния оборудования, как в штатном режиме, так и при проведении регламентных тестовых проверок;

в течение поездки:

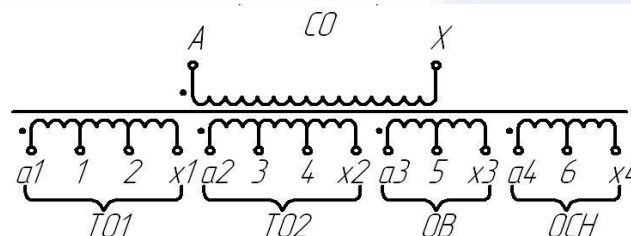
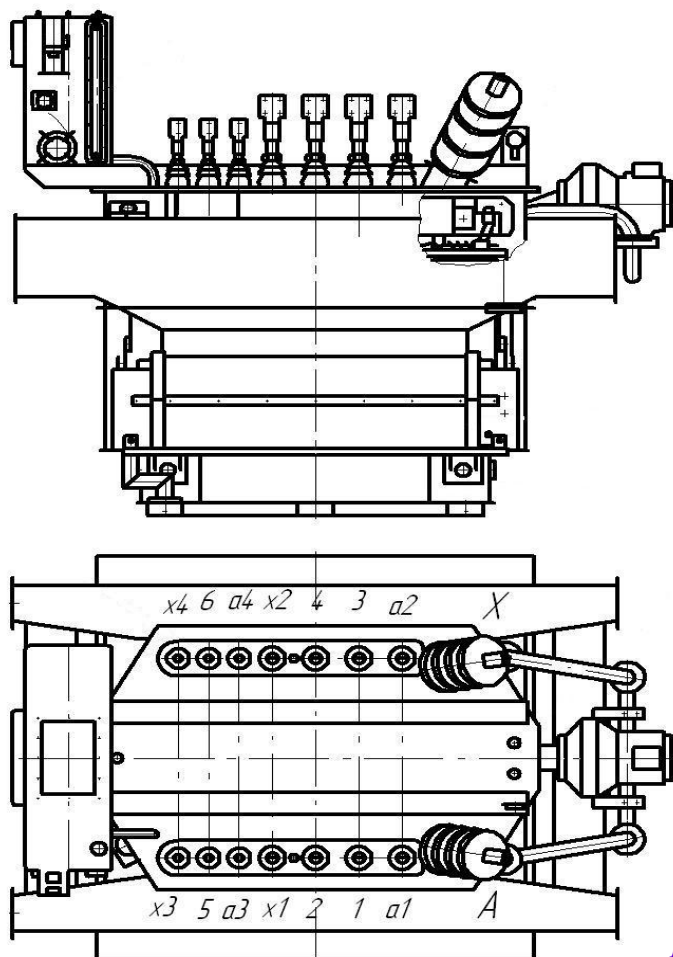
- выявление и анализ процессов работы оборудования;
- выявление причин срабатывания защиты оборудования;
- определение приближения к предельно допустимым параметрам работы оборудования;
- обнаружение изменения характеристик работы оборудования и определение необходимости ремонта;
- выявление некорректных действий машиниста;
- информирование машиниста по необходимости о выявленных диагностических событиях и подсказки по порядку действия;
- запись в энергонезависимую память всех выявленных диагностических событий;
- передача диагностической информации в отраслевые АСУ.

Система диагностики оборудования

Оборудование и узлы с элементами диагностики

- ✓ МСУД (самодиагностика)
- ✓ Электрическая силовая схема
- ✓ Система вспомогательных машин
- ✓ Тяговый трансформатор
- ✓ Выпрямительно-инверторное устройство
- ✓ Тяговый двигатель
- ✓ Блок балластных резисторов
- ✓ Сглаживающий реактор
- ✓ Токоприемник
- ✓ Разъединитель
- ✓ Шкаф питания системы вспомогательных нужд (самодиагностика)
- ✓ Тормозная система

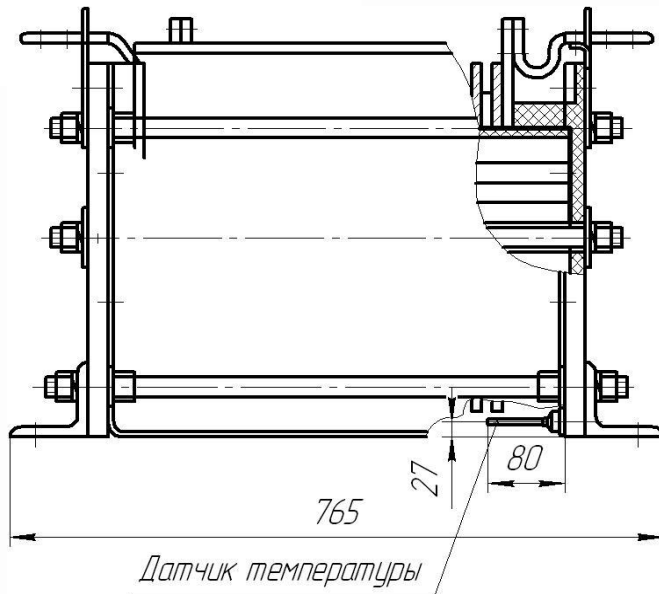
Тяговый трансформатор ОНДЦЭ- 4350/25П



Параметры	Норма
Номинальная мощность трансформатора, кВ·А	4350
Номинальное напряжение тяговых обмоток, В, на зажимах a1-x1, a2-x2	1260
Номинальный ток обмотки и ее частей, А	1600
Перегрузочный ток тяговых обмоток 15-минутного режима, А	2700
Номинальная мощность обмотки питания цепей возбуждения (ОВ), кВ·А	112
Номинальное напряжение обмотки питания цепей возбуждения между выводами a3-5, 5-x3, В	86
Номинальный ток обмотки питания цепей возбуждения на выводе 5, А	900

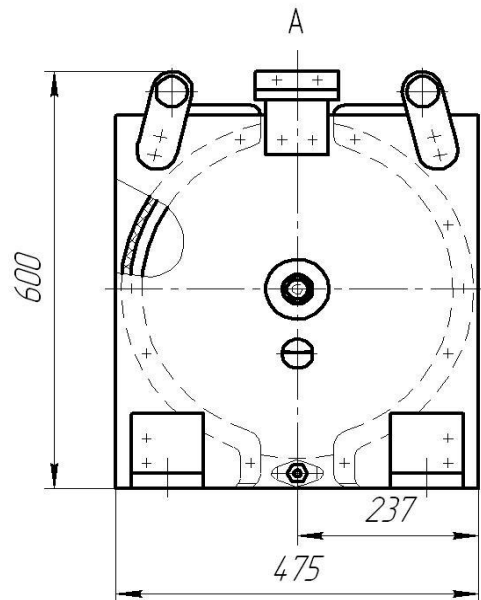
Для защиты в аварийных и перегрузочных режимах тяговый трансформатор оборудован аналоговым датчиком температуры и датчиком – реле давления ДЕМ-105-01 50 ↑ ТУ 25-7301.0066-90. Информация передается в МСУД

Сглаживающий реактор РС-19



A ←

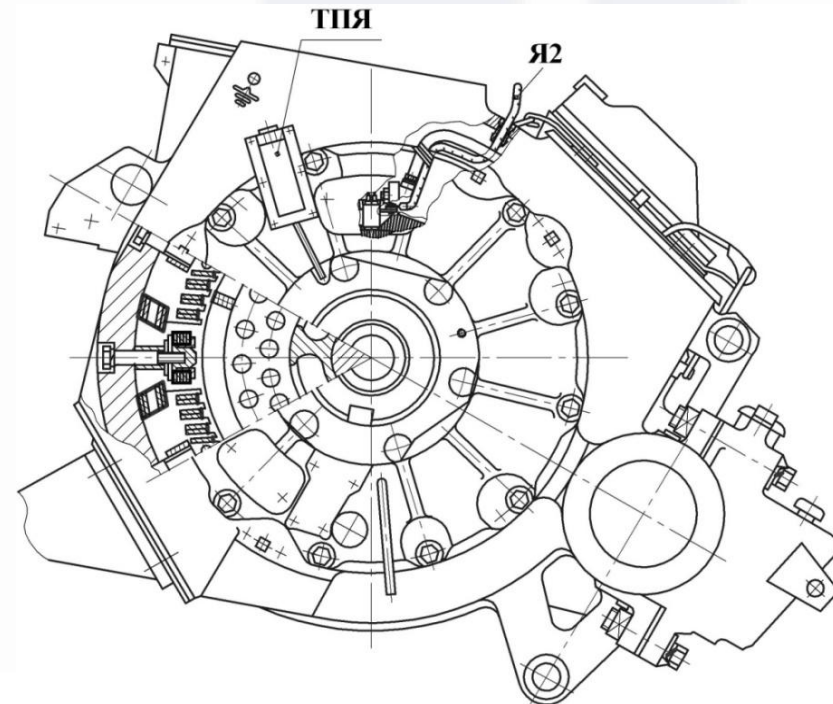
Для защиты в перегрузочных и аварийных режимах сглаживающие реакторы оборудованы аналоговыми датчиками температуры, которые передают сигналы в микропроцессорную систему управления электровоза.



Параметры	Норма
Номинальное напряжение изоляции, В	1400
Ток продолжительного режима, А	810
Ток часовой, А	870
Охлаждение	воздушное принудительное
Количество охлаждающего воздуха, м ³ /мин	20
Масса, кг	443

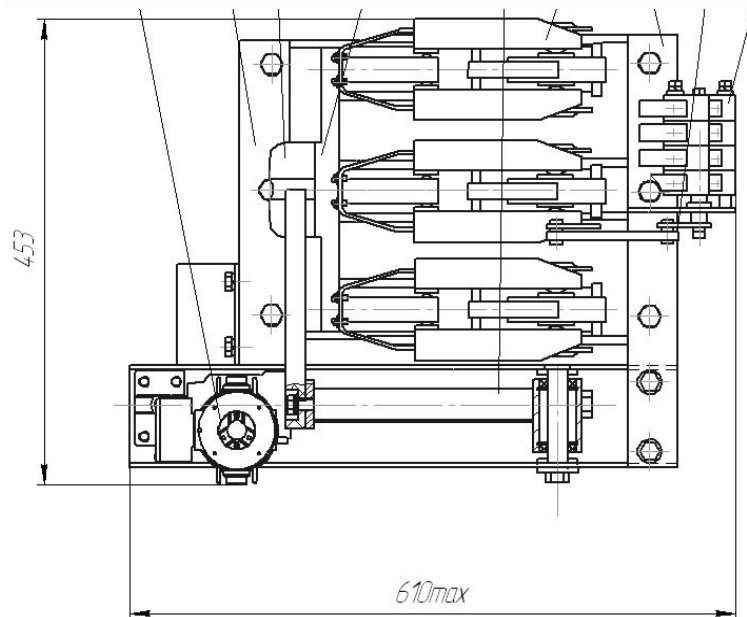
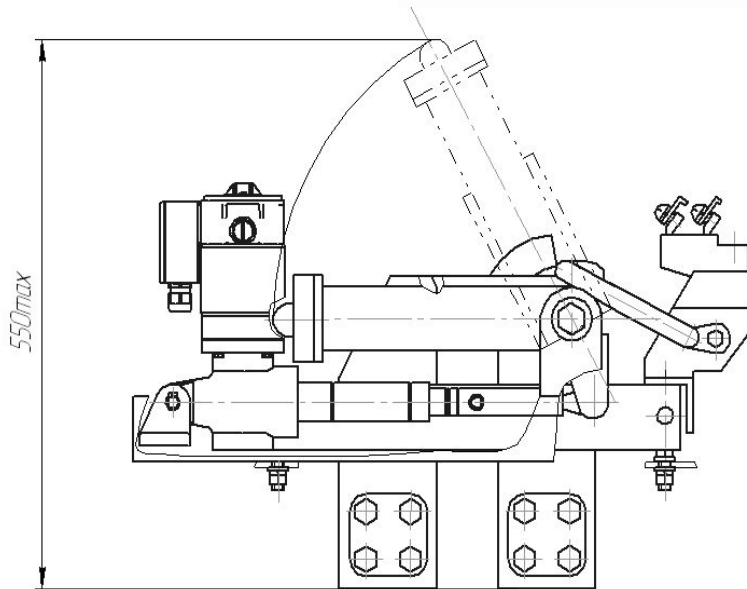
Тяговый двигатель НБ-514Д

Наименование показателя	Значение	
	Часовой	Продол.
Режим работы		
Мощность, кВт	820	765
Напряжение, В	1000	
Ток якоря, А	870	810
Расход вентилирующего воздуха при полном напоре 620 Па, м ³ /мин	70	
Класс изоляции	H	
Масса двигателя, кг	4300	

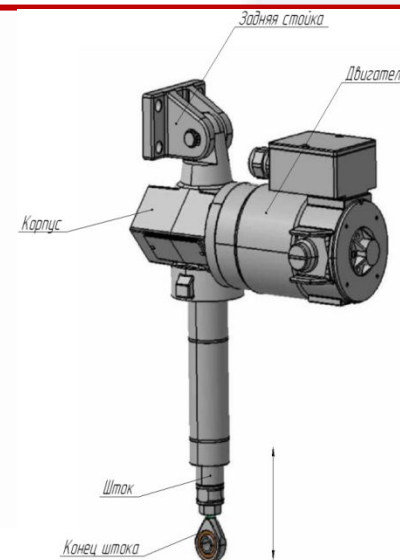


Конструкция тягового двигателя НБ-514Д предусматривает возможность контроля теплового состояния обмоток полюсной системы.

Разъединитель с дистанционным управлением Р- 45-03



Параметры	Норма
<i>Главная цепь</i>	
Номинальное напряжение, В	1800
Номинальный ток, А:	2000
Стойкость контактной системы при протекании тока в течение 0,01 с последующим протеканием тока 30...32 кА (ампл.), не менее	400 00
Механическая износостойкость, циклов, не менее	20000
<i>Цепь управления</i>	
Род тока	пост.
Номинальное напряжение, В	50
<i>Вспомогательная цепь</i>	
Род тока	пост.
Номинальное напряжение, В	50
Номинальный ток, А	10
Масса, кг	47

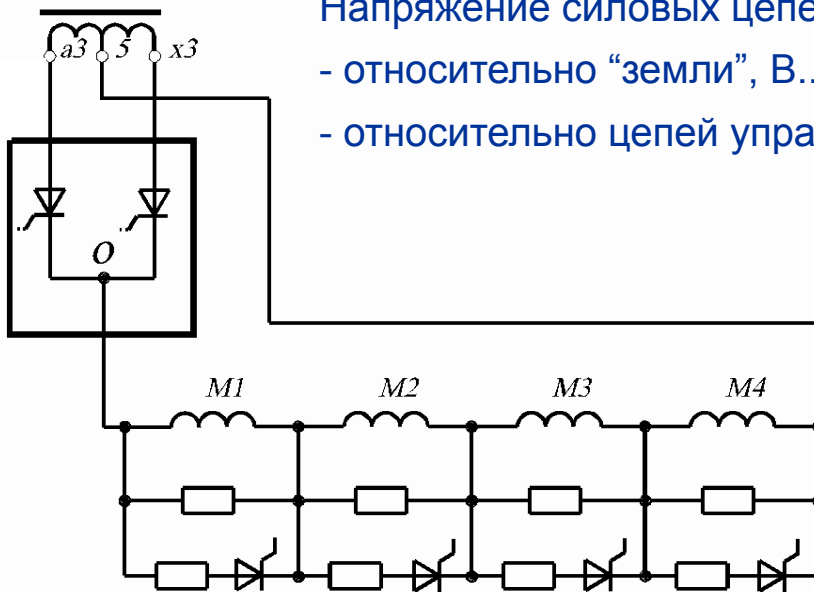


Двигатель с винтовой передачей типа АТЛ20

Выпрямительная установка возбуждения

Технические данные:

Номинальный продолжительный выпрямленный ток (среднее значение), А.....	850
Ток выпрямленный 20-минутного режима (с холодного состояния) А, не более,	1100
Ток выпрямленный 5-ти минутного режима (с холодного состояния), А, не более.....	1300
Номинальное напряжение питания переменного тока (эффективное значение), В.....	2x270
Напряжение силовых цепей:	
- относительно “земли”, В.....	3600
- относительно цепей управления, В.....	1500



Локомотивный комплекс видео- аудио регистрации

Предназначен для документирования регистрации и записи:

- служебных переговоров, ведущихся локомотивной бригадой по поездной, станционной радиосвязи;
- служебных переговоров (регламента переговоров), ведущихся локомотивной бригадой в кабине локомотива при выполнении технологических процессов, порядок которых установлен «Регламентом переговоров при поездной и маневровой работе на инфраструктуре ОАО «РЖД», утвержденным распоряжением ОАО «РЖД» от 31.03.2010 № 684р;
- действий локомотивной бригады по управлению радиостанцией поездной, станционной радиосвязи;
- видеорегистрации и видеозаписи действий локомотивной бригады, совершаемых в кабине локомотива при выполнении технологических процессов и при возникновении нештатных ситуаций;
- видеозаписи в кузове локомотива.

Изделие предназначено для использования командно-инструкторским, ревизорским аппаратом и руководителями ОАО «РЖД», его филиалов и структурных подразделений в качестве технического средства контроля за соблюдением требований безопасности движения и охраны труда, за выполнением установленного регламента переговоров и регламентных действий, а также для анализа качества исполнения должностных обязанностей локомотивными бригадами, в целях повышения профессионального мастерства, уровня ответственности и снижения количества нештатных ситуаций.