

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

II издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 9-10 сентября 2025 года,
Комитет ОСЖД, г. Варшава

P 605

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 5-7 ноября 2025 года,
Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 7 ноября 2025 года.

Примечание: Теряет силу I издание Памятки от 12.10.2012.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Принятые сокращения

ТИ – телеизмерения;
ТС – телесигнализация;
ТУ – телеуправление;
КП – контролируемый телемеханический пункт.

Определения

Аппаратура телемеханики – технические средства дистанционного управления по каналам связи с применением специальных преобразований сигналов для эффективного использования каналов связи.

Двухпозиционные объекты – объекты, характеризующиеся двумя устойчивыми положениями в обесточенном состоянии.

К двухпозиционным объектам относят выключатели, разъединители, отделители и короткозамыкатели.

Достоверность передаваемых данных – неизменность содержания информации при ее передаче между источником и получателем.

Контролируемый телемеханический пункт (контролируемый пункт) – место размещения объектов, контролируемых или управляемых средствами телемеханики.

Однопозиционные объекты – объекты, характеризующиеся только одним устойчивым положением в обесточенном состоянии.

К однопозиционным объектам относят датчики и реле общеподстанционной сигнализации, сигнальные реле защиты и т.п.

Отказ – потеря способности изделия выполнять требуемую функцию.

Отказ является событием, которое приводит к состоянию неисправности.

Протокол передачи данных – набор соглашений логического уровня интерфейса, которые обеспечивают обмен данными между контролируемым и энергодиспетчерскими пунктами.

Распределенный телемеханический пункт – КП, состоящий из нескольких территориально распределенных шкафов (стоеч) телемеханики.

К распределенному телемеханическому пункту относятся шкафы телемеханики для управления разъединителями контактной сети, автоблокировки, продольного электроснабжения и т.д., территориально расположенные в пределах одной станции, перегона, нейтральной вставки и подключенные к общему маршрутизатору сети передачи данных.

Система электроснабжения железной дороги – совокупность электроустановок, предназначенная для преобразования, распределения

и передачи электрической энергии ко всем потребителям электрической энергии железной дороги.

Средства телемеханизации – совокупность средств, осуществляющих одну или несколько следующих функций: телеуправление, телесигнализация, телеизмерение, телерегулирование.

Средства телемеханизации могут быть конструктивно законченными техническими средствами (аппаратура телемеханики) или составной частью других технических средств (интеллектуальные терминалы присоединения, приборы контроля технологических процессов и др.).

Телеизмерение – получение информации о значениях измеряемых параметров контролируемых или управляемых объектов методами и средствами телемеханики.

Телесигнализация – получение информации о состоянии контролируемых и управляемых объектов, имеющих ряд возможных дискретных состояний, методами и средствами телемеханики.

Телеуправление – управление положением или состоянием дискретных объектов или объектов с непрерывным множеством состояний методами и средствами телемеханики.

Централизованный телемеханический пункт – КП, состоящий из одного шкафа (стойки) телемеханики.

Энергодиспетчерский пункт (железной дороги) – помещение, из которого осуществляется телеуправление устройствами системы электроснабжения железной дороги.

1. Цель рекомендаций и область применения

Целью настоящих рекомендаций является изложение технических требований к средствам телемеханизации устройств электроснабжения железных дорог.

Настоящая Памятка распространяется на средства телемеханизации для систем электроснабжения железных дорог (далее – средства телемеханизации).

2. Классификация

Средства телемеханизации классифицируют по месту размещения:

- предназначенные для размещения на центральных энергодиспетчерских пунктах;
- предназначенные для размещения на энергодиспетчерских пунктах дистанций электроснабжения;
- предназначенные для размещения на контролируемых

телемеханических пунктах, то есть на тяговых и трансформаторных подстанциях или линейных устройствах тягового электроснабжения.

Кроме того, средства телемеханизации, предназначенные для размещения на контролируемых пунктах, могут быть:

- конструктивно совмещенные с интеллектуальными терминалами присоединения или иными приборами контроля и управления технологическими процессами;

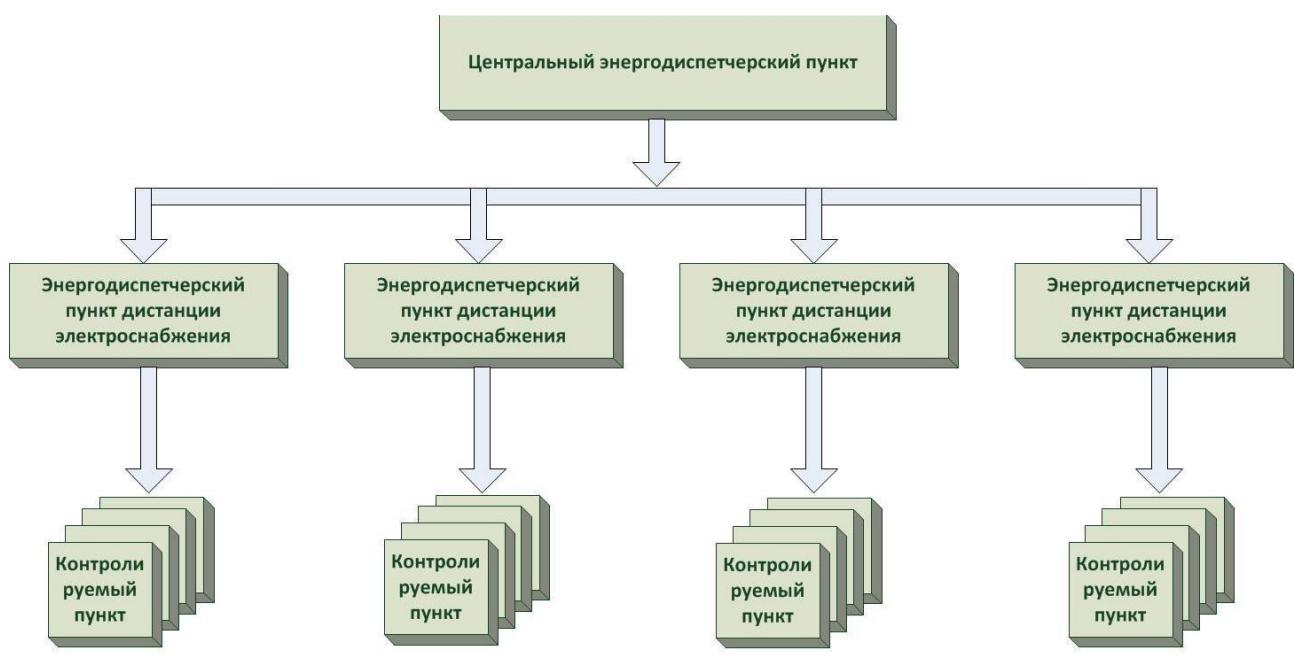
- конструктивно не совмещенные с интеллектуальными терминалами присоединения или иными приборами контроля и управления технологическими процессами;

- конструктивно выполненные в виде одного (централизованный КП) или нескольких (распределенный КП) шкафов (стоеч) телемеханики.

Структура телемеханизации в системе электроснабжения железных дорог должна быть построена по иерархическому или распределенному принципу при обеспечении возможности использования системы на полигонах железных дорог любой конфигурации (линейной, радиальной, сетевой и их сочетаний) с выделением уровней:

- центральные энергодиспетчерские пункты железных дорог;
- энергодиспетчерские пункты дистанций электроснабжения;
- контролируемые пункты.

Структурная схема телемеханизации устройств электроснабжения железной дороги, построенная по иерархическому принципу, показана на рисунке 1, а по распределенному принципу на рис.2.



Объекты тягового и нетягового электроснабжения

Рис.1. Структурная схема организации телемеханики по иерархическому принципу



Рис.2. Структурная схема организации телемеханики по распределенному принципу

3. Основные требования

Средства телемеханизации предназначены для непрерывного выполнения функций:

при оперативном управлении:

- телеуправление;
- телесигнализация;
- телеметрическое измерение.

при оперативном ведении:

- телесигнализация;
- телеметрическое измерение.

При распределенном принципе организации телемеханики центральный энергодиспетчерский пункт выполняет функции оперативного управления объектов тягового электроснабжения и оперативного ведения объектов нетягового электроснабжения. Энергодиспетчерские пункты дистанций электроснабжения выполняют функции оперативного управления объектов нетягового электроснабжения и оперативного ведения объектов тягового электроснабжения.

Средства телемеханизации обеспечивают непрерывную передачу от контролируемых пунктов на энергодиспетчерские пункты дистанций электроснабжения следующей информации:

- положение выключателей, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей;

- срабатывание защит;
- положение устройств регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой;
- срабатывание аварийной сигнализации;
- срабатывание предупредительной сигнализации;
- срабатывание пожарной (охранной) сигнализации;
- состояние объектов постоянного технического диагностирования (нормальное, предаварийное, аварийное состояние);
- прочие сигналы о положении однопозиционных объектов.

При этом положение двухпозиционного объекта должно быть кодировано двумя телесигналами: об отключенном и о включенном положении от различных контактов датчика положения объекта.

Непрерывный контроль состояния объектов может быть с циклическим или спорадическим опросом контролируемых пунктов.

Время передачи сигналов ТС об изменении положения объекта с момента завершения переключения объекта до отображения сигнала обычно не превышает 5 с.

Для приема сигналов ТС средства телемеханизации должны иметь входы типа «сухой контакт».

Электрическая прочность изоляции цепи для таких входов по отношению к заземленным частям и всем остальным частям средств телемеханизации, должна быть не менее 1 кВ. Сопротивление изоляции - не менее 1 МОм.

Количество сигналов ТС устанавливают в технических условиях на изделия конкретных групп (видов).

Средства телемеханизации обеспечивают передачу данных ТИ от контролируемых пунктов на энергодиспетчерские пункты дистанций электроснабжения о следующих физических величинах:

напряжении:

- на всех секциях сборных шин всех распределительных устройств переменного тока напряжением выше 1000 В, оборудованных трансформаторами напряжения;
- на всех секциях сборных шин всех распределительных устройств постоянного тока напряжением выше 1000 В, оборудованных датчиками напряжения;
- на отходящих линиях электропередачи, оборудованных трансформаторами напряжения;
- токе:
- через трансформатор тока каждой фазы каждого присоединения распределительного устройства напряжением выше 1000 В переменного тока;

- через датчики тока каждого присоединения распределительных устройств напряжением выше 1000 В постоянного тока.
- Средства телемеханизации обеспечивают:
- фиксацию каждой управляющей команды и времени начала ее передачи, а также фиксацию принимаемого сигнала телесигнализации и времени ее поступления;
 - фиксацию телеметрий с привязкой к реальному времени. Время хранения информации устанавливают в технических условиях на изделия конкретных групп (видов).

Средства телемеханизации обеспечивают передачу управляющих команд от энергодиспетчерских пунктов дистанций электроснабжения на контролируемые пункты.

Время от начала передачи команды до начала ее исполнения обычно не превышает 5 с.

Количество передаваемых сигналов телеуправления устанавливают в технических условиях на изделия конкретных групп (видов).

В одно время может быть передана только одна команда ТУ и выполнение каждой последующей команды должно начинаться после окончания предыдущей для всех средств телемеханизации.

Для организации передачи данных в устройствах телемеханики применяются цифровые протоколы передачи данных.

4. Требования к конструкции, совместимости и надежности

Максимально допустимые массу и габариты средств телемеханизации, предназначенных для размещения на центральных энергодиспетчерских пунктах и энергодиспетчерских пунктах дистанции электроснабжения, не нормируют.

Максимально допустимые массу и габариты средств телемеханизации, предназначенных для размещения на контролируемых пунктах (тяговые и трансформаторные подстанции, линейные устройства тягового электроснабжения), устанавливают в соответствующей технической документации.

Средства телемеханизации, как правило, имеют два вводных порта электропитания.

Один из вводных портов электропитания должен быть рассчитан на подключение к однофазной сети переменного тока с системой рабочих проводников и заземления TN-S номинальным напряжением 0,23 кВ частотой 50 Гц.

Второй вводной порт электропитания должен быть рассчитан на

подключение:

- к однофазной сети переменного тока с системой рабочих проводников заземления TN-S номинальным напряжением 0,23 кВ частоты 50 Гц - для средств телемеханизации, предназначенных для размещения на центральных энергодиспетчерских пунктах, энергодиспетчерских пунктах дистанции электроснабжения и иных объектах, за исключением тяговых и трансформаторных подстанций, оборудованных системой постоянного оперативного тока;

- к сети постоянного тока с системой рабочих проводников ИТ номинальным напряжением 110 или 220 В для средств телемеханизации, предназначенных для размещения на тяговых и трансформаторных подстанциях, оборудованных системой постоянного оперативного тока.

Отклонения напряжения питания должны быть в пределах от минус 10 % до плюс 10 % номинального значения 220 В (или иное, установленное национальными нормативными документами).

Средства телемеханизации могут иметь:

- один или несколько портов типа RS-485 (или RS-422);
- порт Ethernet 10Base-T со скоростью не менее 2 Мбит/с;
- индивидуальные выходы и индивидуальные входы для передачи ТС и ТИ на другие диспетчерские пункты.

Кроме того, средства телемеханизации энергодиспетчерских пунктов дистанции электроснабжения и центрального энергодиспетчерского пункта могут иметь:

- один или несколько портов Ethernet 10/100Base-T;
- порты для подключения физических медных проводных линий связи.

Параметры сигнала ТУ:

- для средств телемеханизации, конструктивно совмещенных с интеллектуальными терминалами присоединения или иными приборами контроля и управления технологическими процессами, устанавливаются в технических условиях на изделия конкретных групп (видов);
- для средств телемеханизации, конструктивно не совмещенных с интеллектуальными терминалами присоединения или иными приборами контроля и управления технологическими процессами: импульс напряжения прямоугольной формы длительностью 9 ± 1 с и амплитудой от 21,6 до 32,4 В при токе нагрузки от 0,1 до 0,5 А.

Для средств телемеханизации рекомендуются следующие показатели надежности:

- средняя наработка до отказа одного канала для каждой функции

- устройства;
- средний срок службы;
 - установленная безотказная наработка одного канала для каждой функции устройства;
 - установленный срок службы;
 - среднее время до восстановления, включающее в себя организационное время, транспортное время и время ремонта;
 - время устранения неисправности без учета времени прибытия ремонтного персонала.

Значения показателей надежности для средств телемеханизации, как правило, устанавливают в технических условиях на изделия конкретных групп (видов).

При этом рекомендуется принимать следующие значения указанных показателей:

- средняя наработка на отказ одного канала для каждой функции устройства не менее 18000 ч;
- средний срок службы не менее 12 лет;
- установленная безотказная наработка одного канала для каждой функции устройства не менее 2160 ч;
- установленный срок службы не менее 5 лет;
- среднее время до восстановления, включающее в себя организационное время, транспортное время и время ремонта, не более 6 ч;
- время устранения неисправности без учета времени прибытия ремонтного персонала не более 30 мин.

5. Требования стойкости к внешним воздействиям и достоверности передачи информации

Средства телемеханизации по степени устойчивости к климатическому воздействию должны быть устойчивы:

- к воздействию атмосферного давления – группе исполнения Р1;
- к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты – группе исполнения Н2;

- к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха;
- предназначенные для размещения на энергодиспетчерских пунктах дистанции электроснабжения и на центральных энергодиспетчерских пунктах - группе исполнения В4;
- все остальные – группе исполнения С2;

Все средства телемеханизации должны соответствовать классификации кода IP 31, а размещенные на открытом воздухе не менее IP55.

Средства телемеханизации должны быть устойчивы к воздействию внешнего магнитного поля промышленной частоты с напряженностью непрерывного магнитного поля:

- предназначенные для размещения на центральных энергодиспетчерских пунктах и на энергодиспетчерских пунктах дистанций электроснабжения - 1 А/м;
- предназначенных для размещения на контролируемых пунктах - 10 А/м.

Средства телемеханизации должны быть устойчивы:

- к наносекундным импульсным помехам;
- к микросекундным импульсным помехам большой энергии;
- к электростатическим разрядам;

Средства телемеханизации должны сохранять работоспособность при изменении напряжения в сети, к которой подключены вводные порты электропитания в следующих пределах:

для энергодиспетчерских пунктов:

- провалы напряжения 30 % от номинального в течение 200 мс;
- прерывания напряжения 100 % от номинального в течение 20 мс;
- выбросы напряжения 20 % от номинального в течение 200 мс;

для контролируемых пунктов:

- провалы напряжения 30 % от номинального в течение 1000 мс;
- прерывания напряжения 100 % от номинального в течение 200 мс;
- выбросы напряжения 20 % от номинального в течение 1000 мс.

При выходе из допустимых пределов напряжения в сети, к которой подключен основной ввод электропитания, средства телемеханизации должны автоматически переключаться на резервный ввод электропитания. При выходе из допустимых пределов напряжения в сети, к которой подключен резервный ввод электропитания, средства телемеханизации должны автоматически отключаться.

В случае если время отсутствия напряжения по основному и резервному вводам электропитания более установленного техническими условиями на изделие, должно автоматически осуществляться завершение работы средств телемеханизации, не допускающее потери либо искажения информации сигналов ТУ, ТС и ТИ, а также потери работоспособности изделия в связи с потерей либо искажением данных.

При восстановлении напряжения в сетях, к которым подключены основной или резервный вводы электропитания, средства телемеханизации должны автоматически восстанавливать свою работу. Время от восстановления напряжения в сети до восстановления работоспособности средств телемеханизации обычно не более 8 с.

По достоверности передачи информации средствами телемеханизации должны быть переданы с вероятностями не более:

- трансформации команды -10^{-14} ;
- трансформации информации телесигнализации -10^{-8} ;
- трансформации знака данных или отсчета кодового телеизмерения -10^{-7} ;
- отказа от исполнения посланной команды -10^{-10} ;
- потери информации при спорадической передаче -10^{-8} .

6. Требования безопасности

Требования к средствам телемеханизации в отношении защиты информации, электрической прочности и сопротивлению изоляции всех цепей (включая ТУ, ТС, ТИ), пожарной безопасности устанавливаются в соответствии с нормативной и технической документацией.

Уровень шума средств телемеханизации и уровень содержания вредных веществ в средствах телемеханизации также устанавливаются в соответствии с нормативной и технической документацией.

7. Требования комплектности, упаковки, маркировки, транспортирования и хранения

Комплектность средств телемеханизации определяется в соответствии с их конструктивным исполнением и устанавливается технической документацией.

Комплектность поставки средств телемеханизации однозначно устанавливается для одного экземпляра, партии изделий или совокупности изделий (установленного количества изделий, не сформированных в партию).

Упаковка средств телемеханизации должна включать в себя следующие части:

- тару потребительскую;
- тару транспортную;
- материалы и элементы, применяемые с целью исключения перемещения изделия в таре, тары на транспортных средствах, обеспечения удобства и безопасности выполнения погрузочно-разгрузочных работ при транспортировании и хранении.

Упаковка средств телемеханизации должна разрабатываться с условием обеспечения сохранности изделия при проведении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировании и хранении.

В зависимости от конструктивных особенностей упаковка содержит средства амортизации или крепления средств телемеханизации в таре при помощи прокладок из гофрированного картона, губчатой резины, пенопласта, спиральных пружин, войлока и

Т.Д.

При маркировке на средства телемеханизации прикрепляется табличка, на которой указывается:

- единый знак обращения продукции на рынке;
- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- обозначение типа изделия;
- масса, кг;
- дата выпуска (первые две цифры – месяц, третья и четвертая – год);
- заводской номер изделия по принятой у изготовителя системе нумерации.

Маркировка выполняется способом, обеспечивающим ясность ее чтения на все время эксплуатации.

Транспортная маркировка наносится на боковую сторону ящиков или фанерный ярлык, прибиваемый к боковым стенкам ящиков.

Маркировка выполняется несмываемой краской.

Транспортировать средства телемеханизации рекомендуется упакованными в пакеты, контейнеры или поштучно.

Транспортировать средства телемеханизации пакетами следует в соответствии с установленными для каждого вида транспорта правилами.

Сопроводительная документация должна быть герметично упакована в пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки. Упакованная документация помещается в контейнер, тару или вкладывается в металлический карман, прикрепленный к таре.

Условия и срок хранения средств телемеханизации устанавливаются в стандартизованной или технической документации.