ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72158— 2025

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТЯГОВЫХ И НЕТЯГОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Защита устройств тягового и нетягового электроснабжения от грозовых и коммутационных перенапряжений. Места установки и параметры устройств защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 045 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 июня 2025 г. № 586-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения, сокращения и обозначения 2
4 Места установки устройств защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений 3
5 Заземление устройств защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений в системе тягового железнодорожного электроснабжения 15
6 Параметры устройств защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений, устанавливаемые в системе тягового и нетягового железнодорожного электроснабжения 16

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТЯГОВЫХ И НЕТЯГОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Защита устройств тягового и нетягового электроснабжения от грозовых и коммутационных перенапряжений. Места установки и параметры устройств защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений

Power supply systems for traction and non-traction railway consumers.
Protection of traction and non-traction power supply devices from lightning and switching overvoltages.
Installation locations and parameters of protection devices against atmospheric and switching overvoltages

Дата введения — 2026—01—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к местам установки и параметрам устройств защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений электрооборудования номинальным напряжением свыше 1 до 220 кВ на реконструируемых и вновь сооружаемых объектах тяговой сети, на шинах распределительных устройств напряжением 27,5 и 3,3 кВ тяговых подстанций, в линейных устройствах тягового электроснабжения, на вводах электроустановок, питающихся от линии электропередачи «провод — рельсы», «два провода — рельсы» и «контактный провод — дополнительный провод — рельсы», на входах статических преобразователей системы тягового электроснабжения и нетяговых железнодорожных потребителей.

Настоящий стандарт не распространяется на места установки и параметры устройств защиты, подключаемых к линиям внешнего электроснабжения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 16110 Трансформаторы силовые. Термины и определения

ГОСТ 24291 Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения

ГОСТ 32895 Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения

ГОСТ 34204 Ограничители перенапряжений нелинейные для тяговой сети железных дорог. Общие технические условия

ГОСТ Р 52725 Ограничители перенапряжений нелинейные для электроустановок переменного тока напряжением от 3 до 750 кВ. Общие технические условия

ГОСТ Р 58320 Электроустановки систем тягового электроснабжения железной дороги постоянного тока. Требования к заземлению

ГОСТ Р 58321 Электроустановки систем тягового электроснабжения железной дороги переменного тока. Требования к заземлению

ГОСТ Р МЭК 60050-195 Заземление и защита от поражения электрическим током. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агент-

Издание официальное

ства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, сокращения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 16110, ГОСТ 24291, ГОСТ 32895, ГОСТ Р МЭК 60050-195, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

ограничитель перенапряжений нелинейный; ОПН: Аппарат, предназначенный для защиты изоляции электрооборудования от грозовых и коммутационных перенапряжений, состоящий из последовательно и/или параллельно соединенных нелинейных металлооксидных резисторов без каких-либо последовательных или параллельных искровых промежутков, заключенных в изоляционный корпус с выводами для электрического и механического соединения.

[ГОСТ Р 52725—2021, пункт 3.1.1]

3.1.2

наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение $U_{нр}$: Наибольшее действующее значение напряжения промышленной частоты, которое может быть приложено к выводам ОПН в течение всего срока службы без повреждения и потери тепловой устойчивости ОПН при нормированных эксплуатационных воздействиях.

[ГОСТ Р 52725—2021, пункт 3.2.1]

3.1.3

номинальный разрядный ток $I_н$: Максимальное (амплитудное) значение грозового импульса тока, используемое для классификации ОПН.

[ГОСТ Р 52725—2021, пункт 3.2.4]

3.1.4

пропускная способность: Показатель, характеризующий способность ОПН выдерживать многократно повторяющиеся воздействия импульсов тока при нормированной величине переносимого заряда (заряда пропускной способности) без повреждения и недопустимого ухудшения электрических характеристик варисторов.

[ГОСТ Р 52725—2021, пункт 3.2.13]

3.1.5

остающееся напряжение $U_{ост}$: Максимальное значение напряжения на ОПН при протекании через него разрядного тока заданной формы и амплитуды.

[ГОСТ Р 52725—2021, пункт 3.2.15]

3.1.6

ток взрывобезопасности: Наибольший ток короткого замыкания, при котором обеспечивается взрывобезопасность ОПН.

[ГОСТ Р 52725—2021, пункт 3.2.20]

3.1.7 **устройство защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений:** Устройство, которое предназначено для ограничения атмосферных и коммутационных перенапряжений и для отвода импульсных токов и токов короткого замыкания.

Примечание — В тексте настоящего стандарта в качестве устройств защиты рассматриваются ОПН, а также разрядники для защиты воздушных линий электропередачи с защищенными проводами номинальным напряжением от 6 до 35 кВ.

3.2 Сокращения и обозначения

ВЛ — воздушная линия электропередачи, включая ответвления;

КС — контактная сеть (железнодорожная);

ОПН 27,5 (3,3) ТП — условное обозначение ОПН, предназначенных для защиты оборудования тяговых подстанций и линейных устройств;

ОПН 27,5 (3,3) КС — условное обозначение ОПН, предназначенных для установки на (железнодорожной) контактной сети;

ОПН 6—35 — условное обозначение ОПН для защиты оборудования тяговых подстанций, линейных устройств и линиях электропередачи номинальным напряжением от 6 до 35 кВ, предназначенных для питания нетяговых потребителей;

ОПН 1,5; ОПН 3,0 — условное обозначение ОПН, предназначенных для защиты преобразовательных трансформаторов и стационарных преобразователей;

ППС — пункт параллельного соединения (железнодорожной) контактной сети;

ПС — пост секционирования (железнодорожной) контактной сети;

РУ — распределительное устройство.

Примечание — В тексте настоящего стандарта применены условные обозначения ОПН исходя из их функционального применения. Условные обозначения конкретных типов ОПН устанавливают по ГОСТ 34204.

4 Места установки устройств защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений

4.1 Тяговые подстанции

4.1.1 Распределительные устройства 110 и 220 кВ

В РУ ОПН устанавливают или на участке секции шин от входного портала до выключателя, или на ответвлении к трансформатору напряжения.

4.1.2 Силовые трансформаторы 110 и 220 кВ

ОПН устанавливают:

- в любом месте каждого фазного провода (шины), соединяющего выключатель РУ 110 и 220 кВ с обмоткой высшего напряжения силового трансформатора;
- не далее 5 м от вывода нейтрали обмотки силового трансформатора;
- на ближайшей опоре (портале) от выводов обмоток силового трансформатора (в том числе на неиспользуемых и временно отключенных обмотках), но не далее ближайшего разъединителя;
- при подключении кабелем к закрытым РУ — между выключателем и обмоткой высшего напряжения силового трансформатора.

4.1.3 Распределительные устройства 27,5 кВ и 2 × 25 кВ

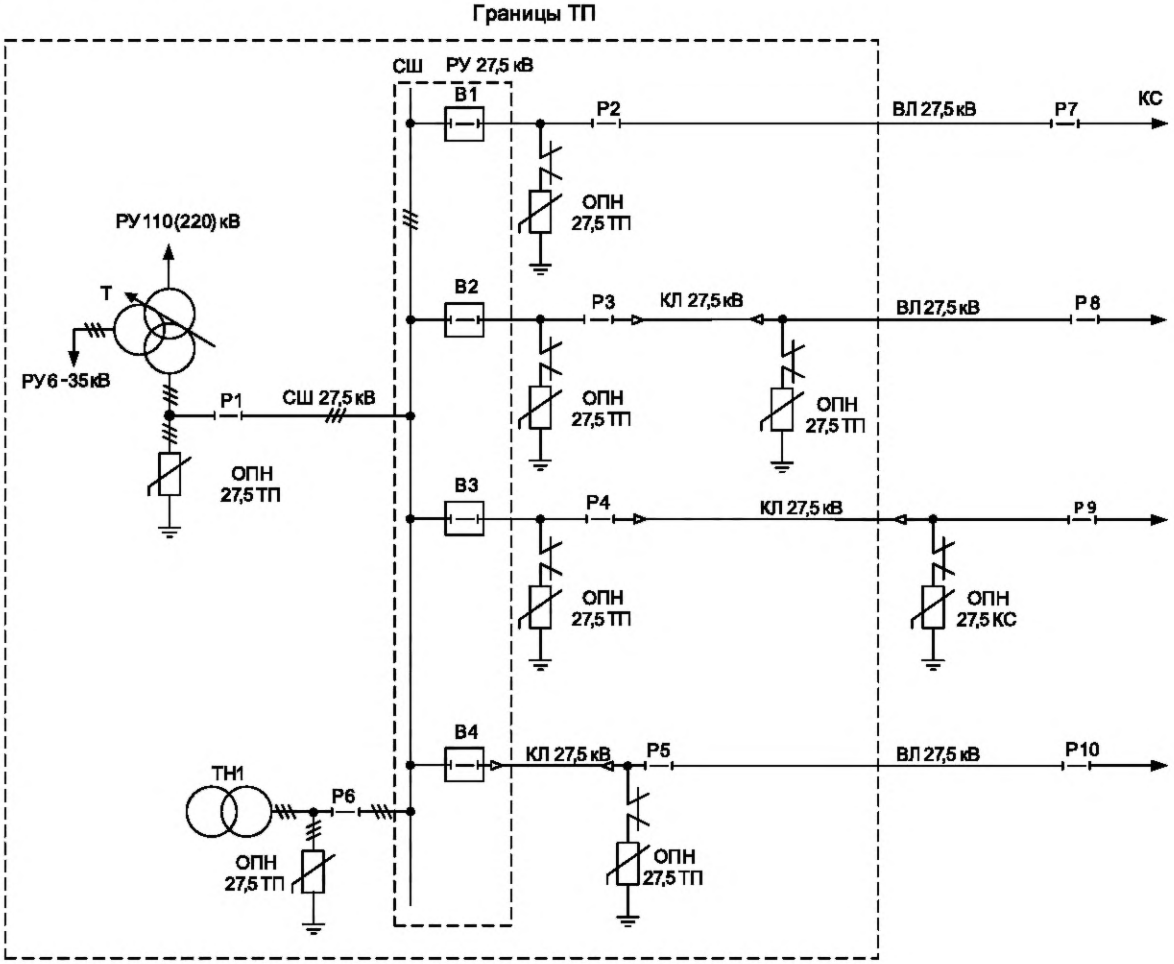
4.1.3.1 В РУ ОПН устанавливают на каждой фазе выводов обмотки 27,5 кВ трансформатора напряжения, не далее ближайшего разъединителя.

4.1.3.2 На питающих линиях и питающих проводах (системы тягового железнодорожного электроснабжения переменного тока 2 × 25 кВ) ОПН устанавливают:

- на каждую питающую линию и питающие провода на открытой части РУ 27,5 кВ между выключателем линии и линейным разъединителем. При отсутствии линейного разъединителя ОПН устанавливают не далее ближайшей опоры;
- на каждую питающую линию и питающие провода, при подключении к РУ кабелем, — на опоре в месте перехода кабельной линии в ВЛ или в месте присоединения к проводам КС;
- с обеих сторон каждой кабельной вставки в местах присоединения питающей линии и питающих проводов на одной опоре с концевыми муфтами кабельной вставки.

4.1.3.3 ОПН подключают через роговый разрядник с одинарным воздушным промежутком от 80 до 85 мм, зашунтированный плавкой вставкой из одной медной проволоки диаметром 1,4 мм или из двух медных проволок, диаметром каждой 0,68 мм.

4.1.3.4 Места установки ОПН показаны по упрощенной схеме с одним вводом и одной секцией шин, на обмотке среднего напряжения, в РУ и на питающих линиях на рисунке 1. На подстанциях с несколькими силовыми трансформаторами и с иным количеством питающих линий ОПН устанавливают аналогичным образом.



Т — силовой трансформатор; ТН1 — трансформатор напряжения; В1—В4 — выключатели; Р1—Р10 — разъединители; СШ — секция шин; КЛ — кабельная линия

Рисунок 1 — Места установки ОПН на тяговой подстанции переменного тока в системе тягового электроснабжения 25 кВ

4.1.4 Распределительные устройства от 6 до 35 кВ

4.1.4.1 На РУ питающей подстанции ОПН устанавливают:

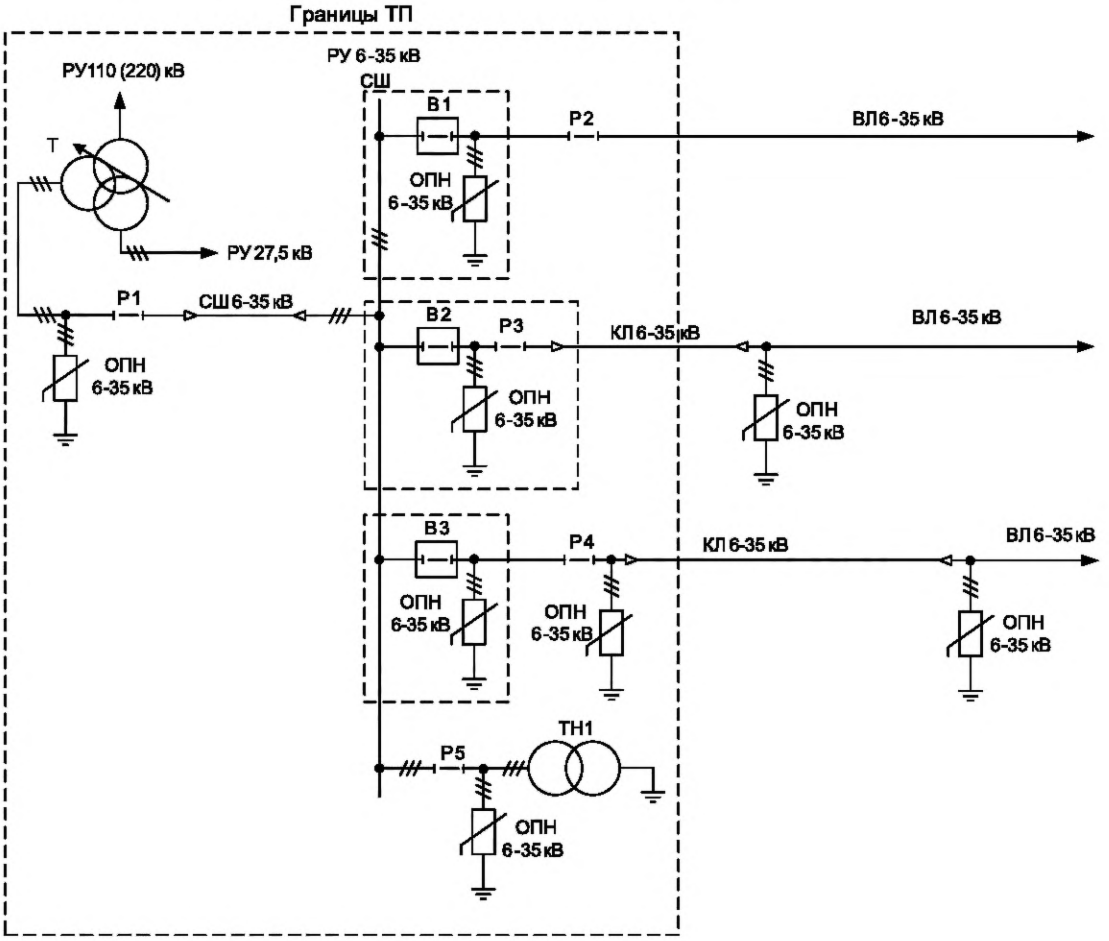
- в ячейке РУ на каждую фазу отходящей линии электропередачи;
- во вводных ячейках и ячейках трансформаторов напряжения.

4.1.4.2 На отходящих линиях электропередачи ОПН устанавливают:

- на каждую отходящую линию электропередачи между выключателем линии и линейным разъединителем;
- на каждую отходящую линию электропередачи, при подключении к РУ кабелем — на опоре в месте перехода кабельной линии в ВЛ;
- с обеих сторон каждой кабельной вставки в местах присоединения отходящей линии электропередачи, на одной опоре с концевыми муфтами кабельной вставки;

- на каждую кабельную вставку в ВЛ вне зависимости от ее длины с защитой по обоим концам, при этом, если кабельные вставки присоединены через разъединитель, ОПН следует присоединять со стороны ВЛ.

4.1.4.3 Места установки ОПН показаны по упрощенной схеме с одним вводом и одной секцией шин, на обмотках среднего и низшего напряжения, в РУ и на отходящих линиях электропередачи на рисунке 2. На подстанциях с несколькими силовыми трансформаторами и с иным количеством отходящих линий электропередачи ОПН устанавливают аналогичным образом.



Т — силовой трансформатор; ТН1 — трансформатор напряжения; В1—В3 — выключатели; Р1—Р5 — разъединители; СШ — секция шин; КЛ — кабельная линия

Рисунок 2 — Места установки ОПН на тяговой подстанции переменного тока в системе электроснабжения нетяговых потребителей

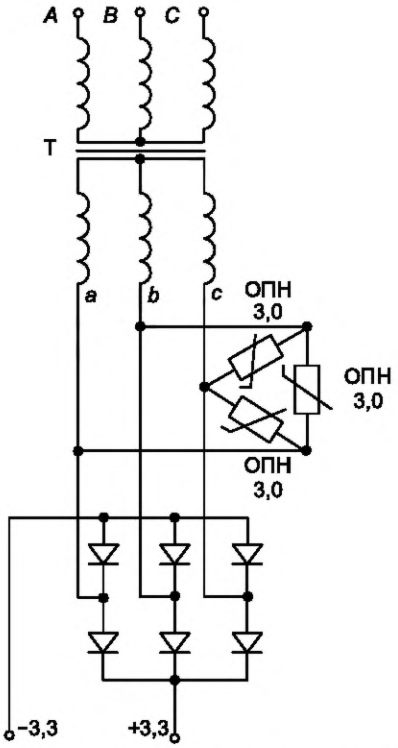
4.1.5 Силовые и преобразовательные трансформаторы от 6 до 35 кВ

ОПН устанавливают:

- в любом месте каждого фазного провода (шины), соединяющего защитный выключатель РУ с обмоткой высшего напряжения силового трансформатора;
- на ближайшей опоре (портале) от выводов обмоток низшего силового трансформатора (в том числе на неиспользуемых и временно отключенных обмотках), но не далее ближайшего разъединителя.

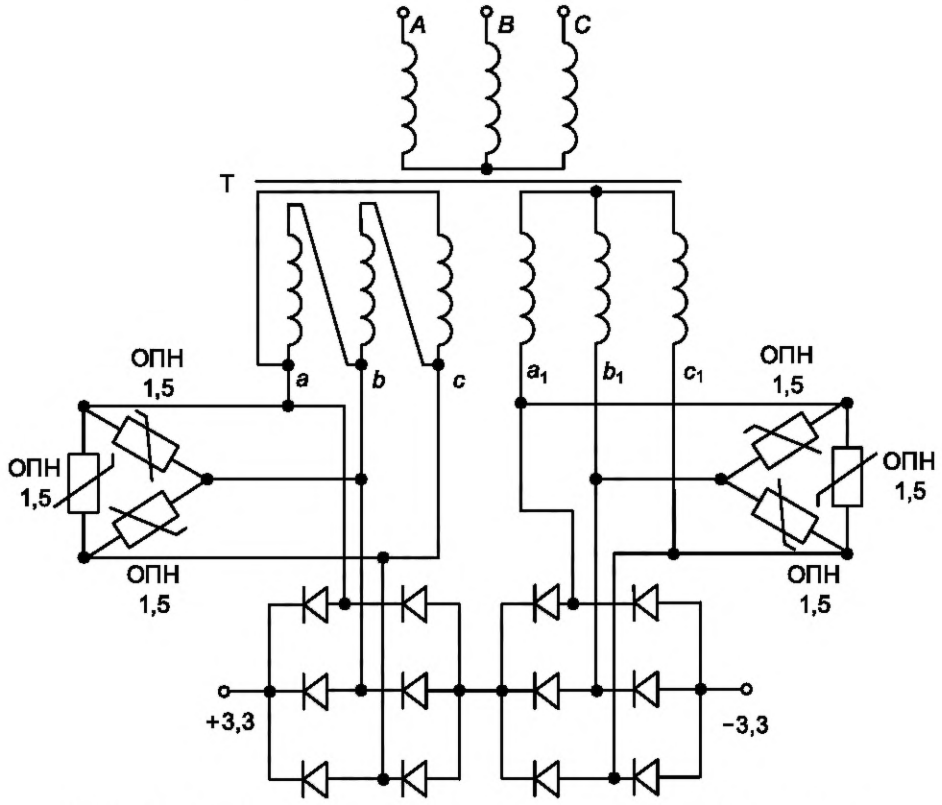
4.1.6 Статические преобразователи

ОПН устанавливают между выводами вентильных обмоток и статического преобразователя. Схемы подключения показаны на рисунках 3 и 4. В случае соединения трансформатора и преобразователя кабелем ОПН устанавливают со стороны трансформатора.



A, *B*, *C*, *a*, *b*, *c* — выводы трансформатора; Т — силовой трансформатор

Рисунок 3 — Места установки ОПН на вентильных обмотках при применении схемы преобразования «трехфазная мостовая»



A, *B*, *C*, *a*, *b*, *c*, a_1, b_1, c_1 — выводы трансформатора; Т — силовой трансформатор

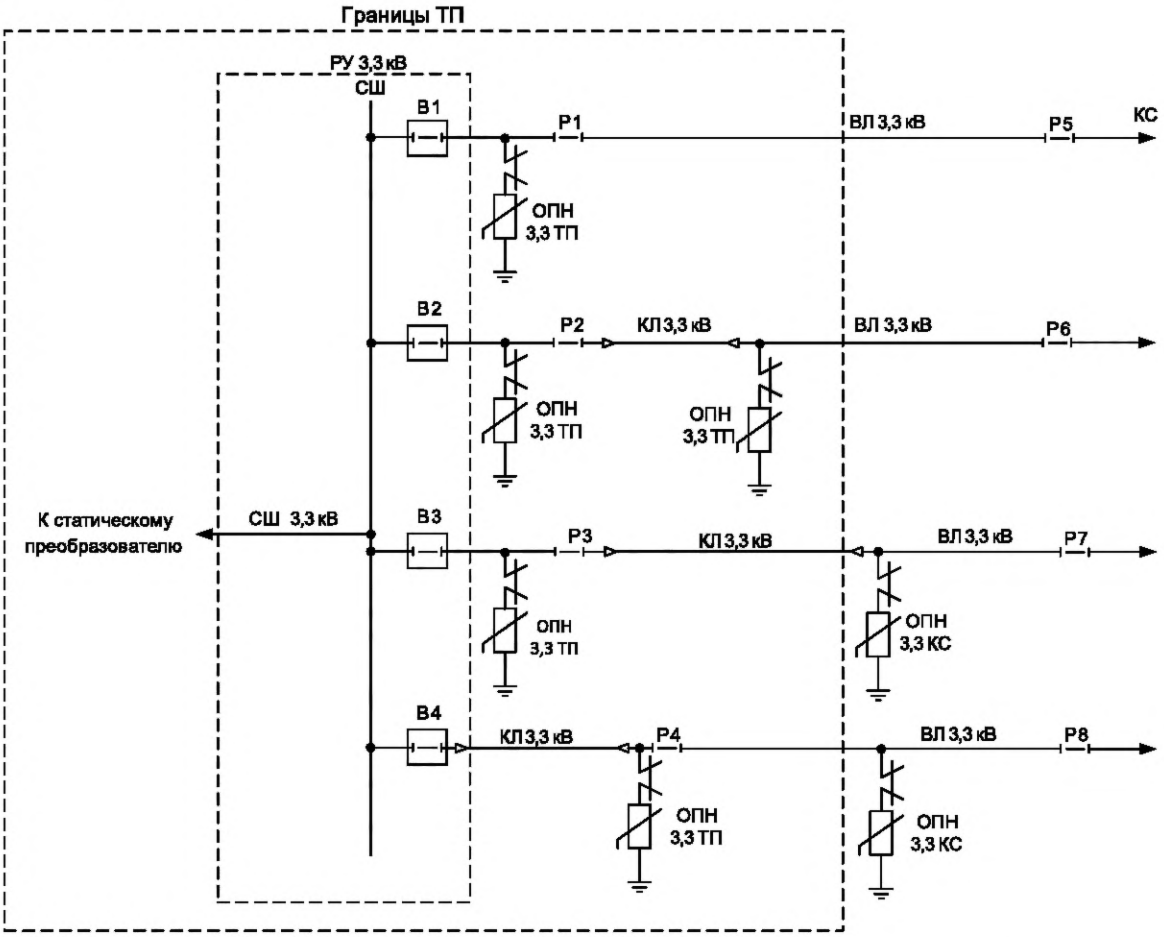
Рисунок 4 — Места установки ОПН на вентильных обмотках при применении схемы преобразования «эквивалентная двенадцатифазная мостовая»

4.1.7 Распределительные устройства 3 кВ

4.1.7.1 В РУ ОПН устанавливают на каждую питающую линию и питающие провода на открытой части РУ 3 кВ между выключателем линии и линейным разъединителем. При отсутствии линейного разъединителя ОПН устанавливают не далее ближайшей опоры.

4.1.7.2 На питающих линиях ОПН устанавливают в соответствии с 4.1.3.2. ОПН подключают через роговый разрядник с одинарным воздушным промежутком от 10 до 12 мм, зашунтированный плавкой вставкой из одной медной проволоки диаметром 1,4 мм или из двух медных проволок, диаметром каждой 0,68 мм.

4.1.7.3 Места установки ОПН показаны по упрощенной схеме с одним вводом и одной секцией шин, в РУ и на питающих линиях на рисунке 5.



В1—В4 — выключатели; Р1—Р8 — разъединители; СШ — секция шин; КЛ — кабельная линия

Рисунок 5 — Места установки ОПН в РУ и на питающих линиях на тяговой подстанции постоянного тока

4.1.8 Устройства компенсации реактивной мощности, устройства продольной и поперечной компенсации и батареи статических конденсаторов

Защита обеспечивается наличием ОПН, установленных в этих устройствах в соответствии с технической документацией.

4.2 Линейные устройства системы тягового железнодорожного электроснабжения

4.2.1 Посты секционирования и пункты параллельного соединения

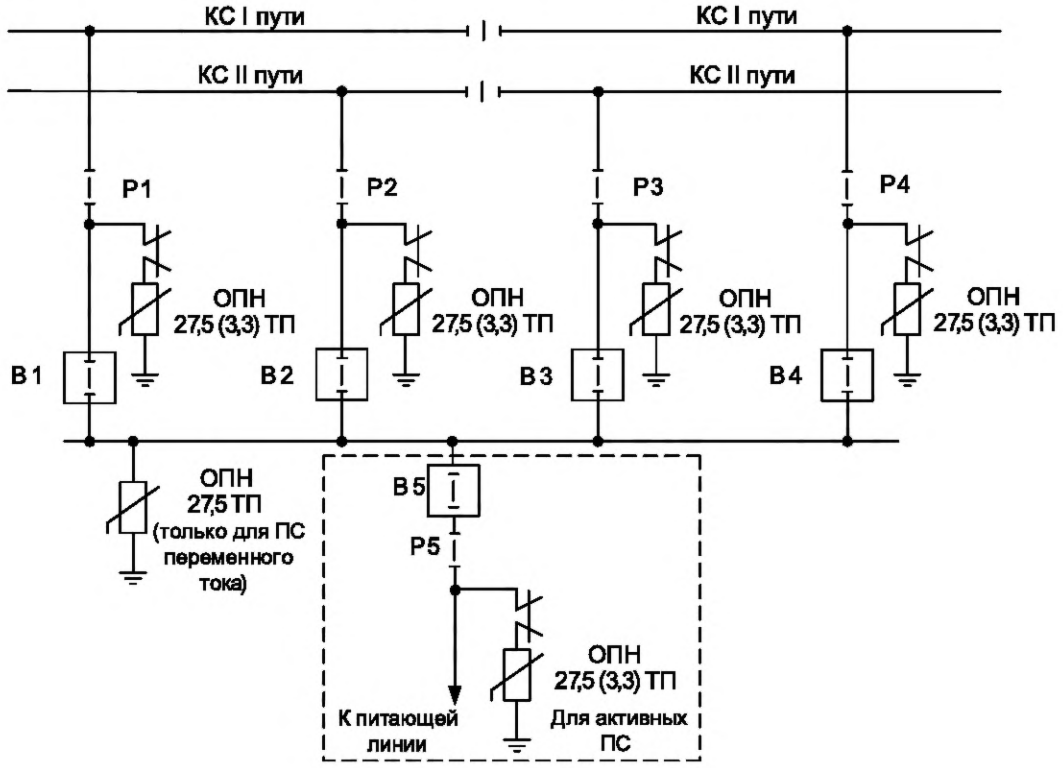
4.2.1.1 ОПН устанавливают:

- на каждую питающую линию между выключателем линии и линейным разъединителем с наружной стороны здания;
- на опоре в месте подключения кабеля к КС, если питающая линия подключена к РУ кабелем;

- на общей шине ПС переменного тока;
- на активных ПС возле проходных изоляторов, но не далее ближайшей опоры от ввода.

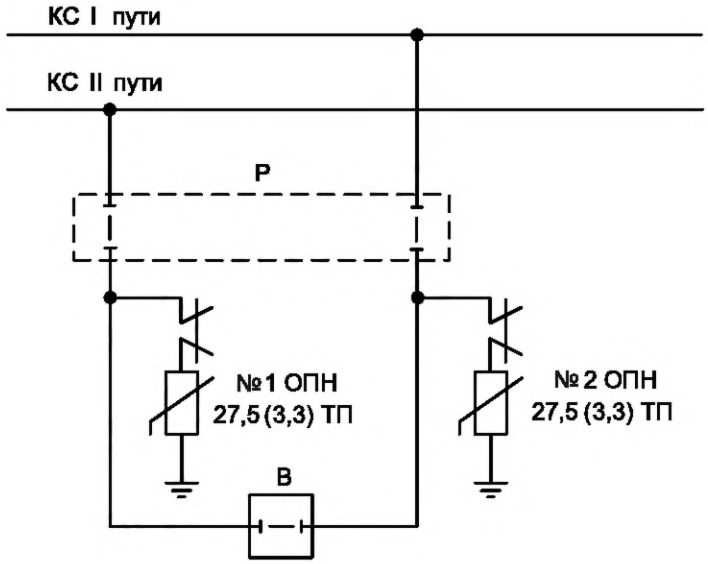
На открытой части ППС и ПС ОПН подключают через роговый разрядник с одинарным воздушным промежутком от 80 до 85 мм для переменного тока и от 10 до 12 мм для постоянного тока, зашунтированный плавкой вставкой из одной медной проволоки диаметром 1,4 мм или из двух медных проволок диаметром каждой 0,68 мм.

4.2.1.2 Места установки ОПН по упрощенной схеме с одним вводом и одной секцией шин, на ПС и ППС для двухпутных участков, с воздушными и кабельными вводами показаны на рисунках 6—9. Для участков с другим количеством путей устройства защиты устанавливают аналогичным образом.



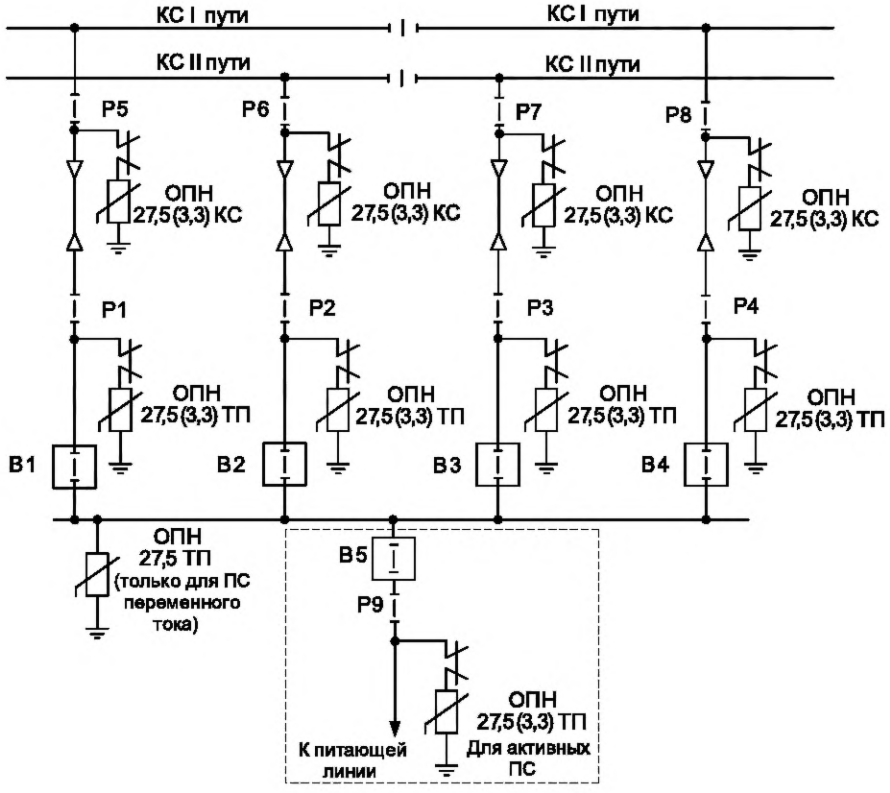
Р1—Р5 — разъединители; В1—В5 — выключатели

Рисунок 6 — Места установки ОПН на ПС с воздушным вводом для двухпутного участка



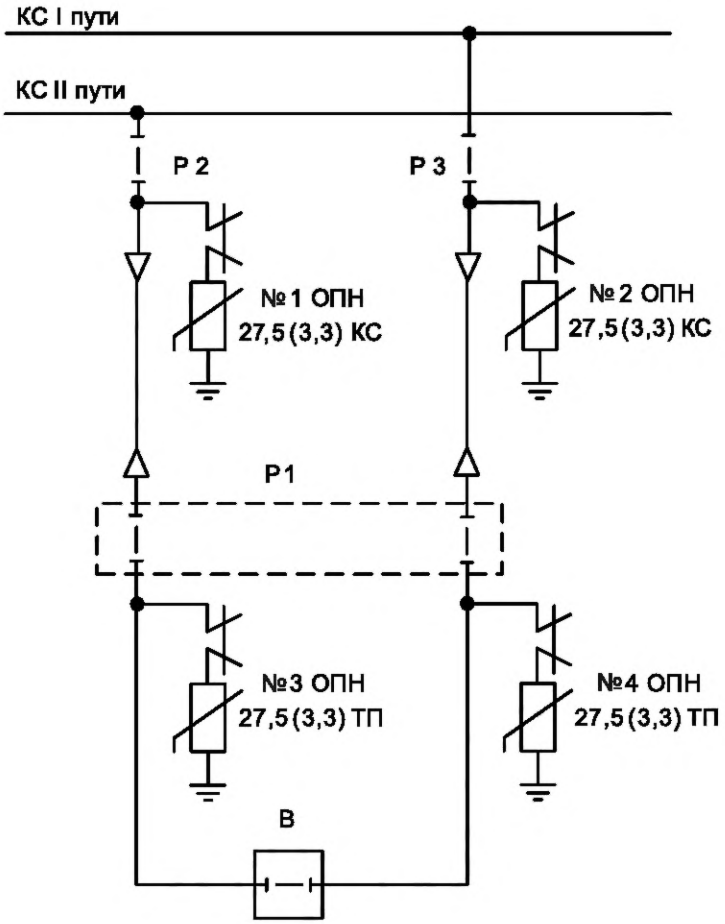
Р — разъединитель; В — выключатель

Рисунок 7 — Места установки ОПН на ППС с воздушным вводом для двухпутного участка



Р1—Р9 — разъединители; В1—В5 — выключатели

Рисунок 8 — Места установки ОПН на ПС с кабельными вводами для двухпутного участка



Р1—Р3 — разъединители; В — выключатель

Рисунок 9 — Места установки ОПН на ППС с кабельными вводами для двухпутного участка

4.2.1.3 На ППС переменного тока при выборе выключателя со встроенными трансформаторами тока установка комплектов устройств защиты № 2 (см. рисунок 7) и № 4 (см. рисунок 9) не требуется.

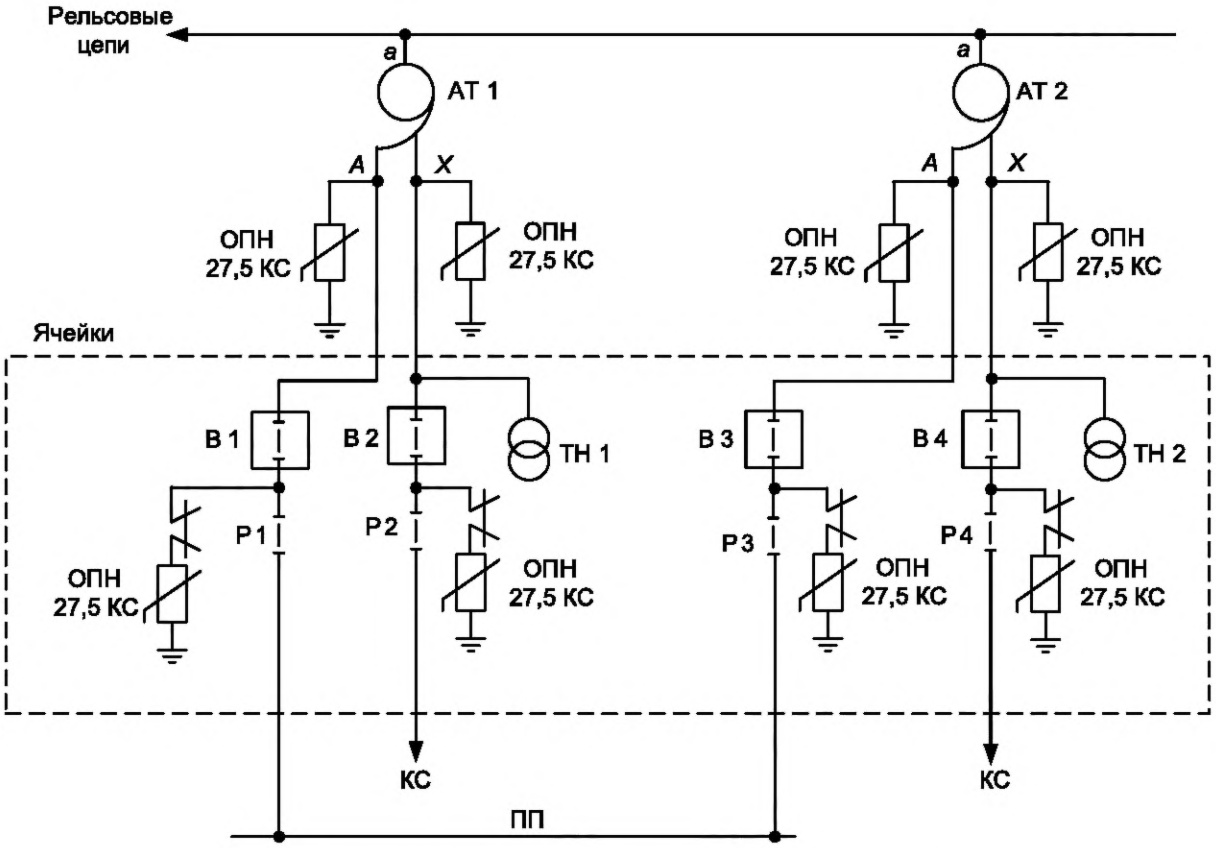
4.2.2 Автотрансформаторные пункты

4.2.2.1 ОПН на автотрансформаторных пунктах устанавливают:

- на выводы *А* и *Х* автотрансформатора, не далее ближайшего выключателя или разъединителя;
- на каждый питающий провод и каждую питающую линию, выполненные воздушным вводом, между выключателем и разъединителем;
- на опоре в месте подключения кабеля, если питающий провод и питающая линия подключены к РУ кабелем;
- на каждую питающую линию между выключателем линии и линейным разъединителем.

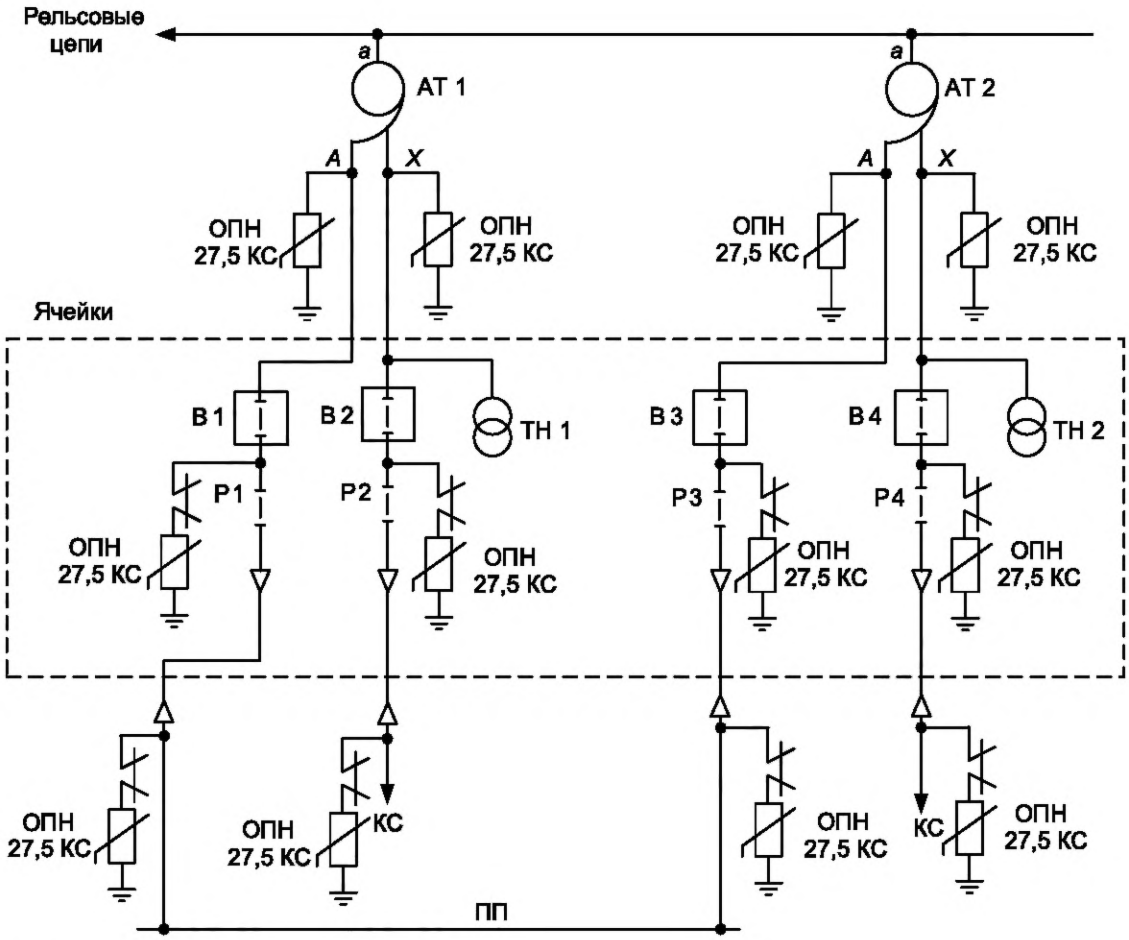
На открытой части автотрансформаторных пунктов ОПН подключают через роговый разрядник с одинарным воздушным промежутком от 80 до 85 мм, зашунтированный плавкой вставкой из одной медной проволоки диаметром 1,4 мм или из двух медных проволок диаметром каждой 0,68 мм.

4.2.2.2 Места установки ОПН на автотрансформаторных пунктах показаны на рисунках 10 и 11.



АТ 1, АТ 2 — автотрансформаторы; *A*, *X*, *a* — выводы автотрансформатора; ТН1, ТН2 — трансформаторы напряжения; В1—В4 — выключатели; Р1—Р4 — разъединители; ПП — питающий провод

Рисунок 10 — Места установки ОПН на автотрансформаторных пунктах с воздушным вводом



AT 1, AT 2 — автотрансформаторы; *A*, *X*, *a* — выводы автотрансформатора; TH1, TH2 — трансформаторы напряжения; B1—B4 — выключатели; P1—P4 — разъединители; ПП — питающий провод

Рисунок 11 — Места установки ОПН на автотрансформаторных пунктах с кабельным вводом

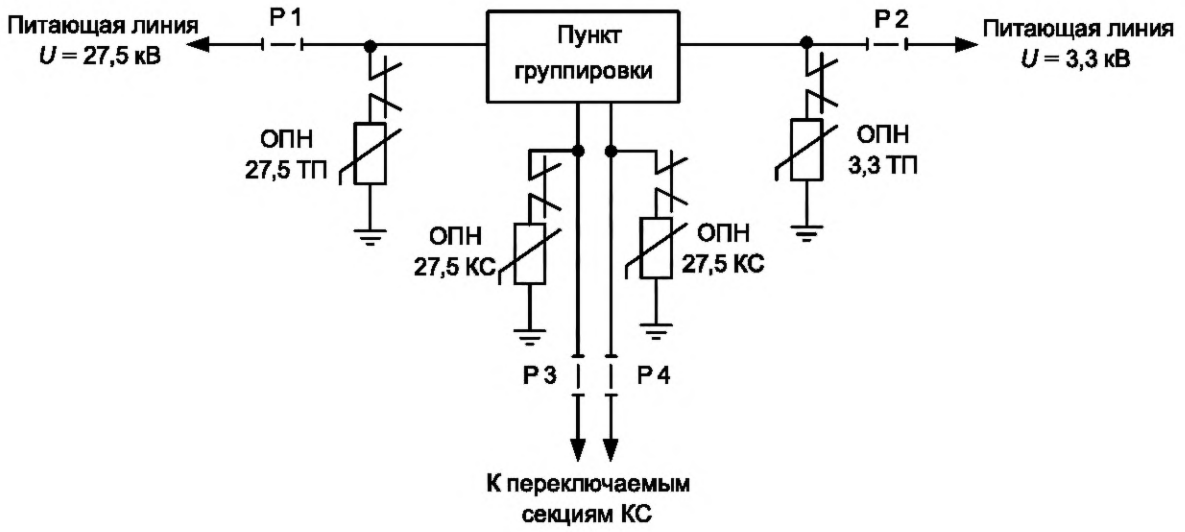
4.2.3 Пункты группировки

4.2.3.1 ОПН на пунктах группировки устанавливают:

- на питающих линиях постоянного тока напряжением 3,3 кВ и переменного тока номинальным напряжением 27,5 кВ не далее ближайшего разъединителя от пункта группировки;
- на ВЛ, питающих переключаемые секции КС, не далее ближайшего разъединителя;
- на кабельных линиях, питающих переключаемые секции КС в местах подключения концевых муфт кабеля к КС.

ОПН подключают через роговый разрядник с одинарным воздушным промежутком от 80 до 85 мм, зашунтированный плавкой вставкой из одной медной проволоки диаметром 1,4 мм или из двух медных проволок диаметром каждой 0,68 мм.

4.2.3.2 Места установки ОПН на пунктах группировки показаны по упрощенной схеме с одним вводом и одной секцией шин на рисунке 12.



Р1—Р4 — разъединители

Рисунок 12 — Места установки ОПН на пункте группировки

4.2.4 Пункты подключения пассажирских вагонов

ОПН устанавливают на разъединителе со стороны пункта подключения пассажирских вагонов.

4.3 Трансформаторные подстанции потребителей

4.3.1 На трансформаторных подстанциях с простой схемой (один силовой трансформатор, отсутствие секционирования, отсутствие трансформатора напряжения и т. д.) ОПН устанавливают не далее 5 м от линейных выводов силовых трансформаторов, распределительных пунктов до предохранителей (выключателя), установленных перед трансформатором.

4.3.2 Для трансформаторных подстанций, имеющих два и более силовых трансформатора, со схемой секционирования сборных шин, с трансформаторами напряжения на каждой секции сборных шин, ОПН устанавливают:

- не далее 5 м от линейных вводов силовых трансформаторов;
- не далее 5 м от вводов распределительного пункта.

4.4 Контактная сеть

4.4.1 На КС ОПН устанавливают в местах пересечения КС с ВЛ номинальным напряжением 110 кВ и выше, на ближайшей к пересечению опоре.

4.4.2 На шунтирующих линиях КС, выполненных кабелем, ОПН устанавливают перед разъединителями, отделяющими шунтирующую линию от КС, со стороны КС. ОПН устанавливают на той же опоре, где установлен разъединитель.

4.4.3 На станциях стыкования ОПН устанавливают:

- на расстоянии не более 150 м от опоры, ограничивающей пролет с изолирующим сопряжением анкерных участков или секционным изолятором, образующими нейтральную вставку;
- на КС не более 150 м до изолирующего сопряжения анкерного участка, отделяющего КС от переключаемой секции;
- на переключаемых секциях на расстоянии не более 50 м от ограничивающего пролета с изолирующим сопряжением анкерных участков или секционных изоляторов, отделяющих эти секции от смежных секций КС постоянного тока.

4.4.4 Места установки ОПН на станции стыкования показаны на рисунке 13.

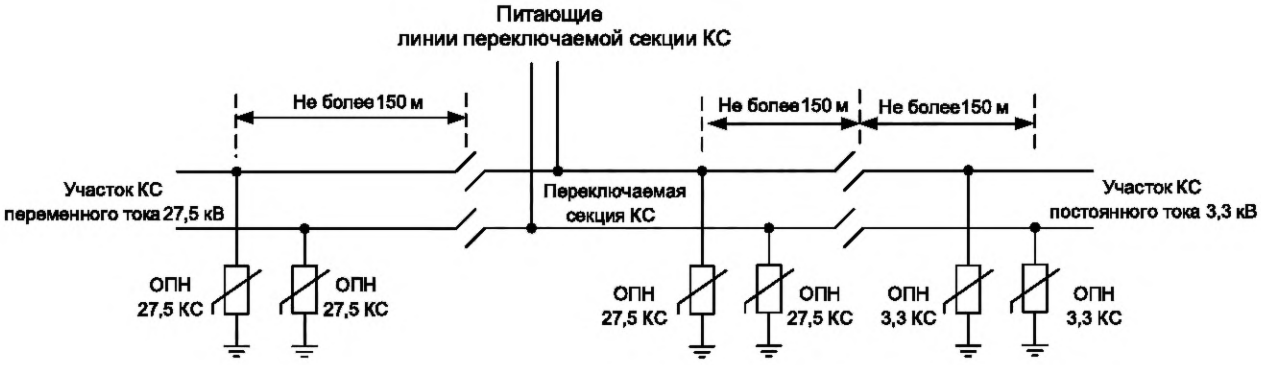


Рисунок 13 — Места установки ОПН на станции стыкования

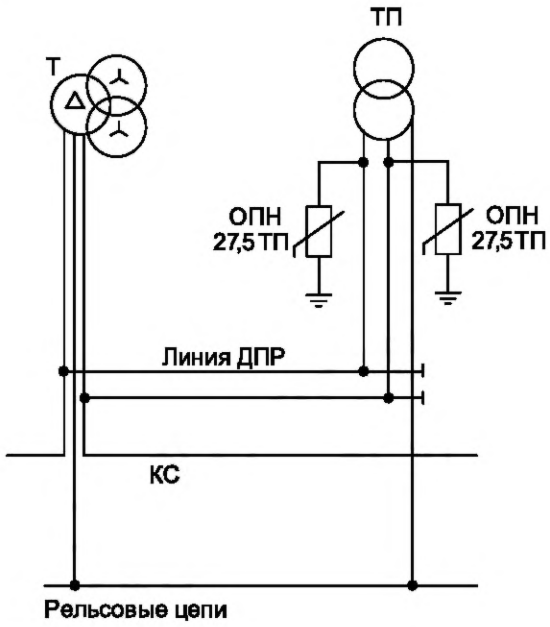
4.5 Места установки устройств защиты на линиях электропередачи от 6 до 35 кВ

4.5.1 Линии электропередачи систем «провод — рельсы», «два провода — рельсы» и «контактный провод — дополнительный провод — рельсы»

4.5.1.1 ОПН устанавливают:

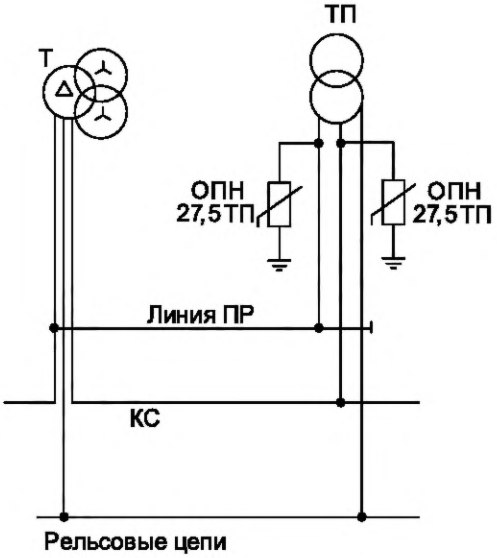
- на линиях электропередачи от тяговой подстанции, к которой подключены линии систем «провод — рельсы», «два провода — рельсы» и «контактный провод — дополнительный провод — рельсы» в тех же местах, где устанавливают ОПН на питающих линиях (см. 4.1.3.2);
- на вводе в трансформаторную подстанцию потребителя;
- в начале и в конце участков линий электропередачи, выполненных кабелем;
- в начале и в конце кабельной вставки в линию электропередачи в местах подключения концевых муфт кабеля к ВЛ.

4.5.1.2 Места установки ОПН по упрощенной схеме с одним вводом и одной секцией шин, на линиях систем «два провода — рельсы» и «контактный провод — дополнительный провод — рельсы» показаны на рисунках 14 и 15.



Т — трансформатор тяговой подстанции; ТП — трансформаторная подстанция потребителя;
линия ДПР — линия электропередачи системы «два провода — рельсы»

Рисунок 14 — Места установки ОПН на линии электропередачи системы «два провода — рельсы»



Т — трансформатор тяговой подстанции; ТП — трансформаторная подстанция потребителя;
линия ПР — линия электропередачи системы «контактный провод — дополнительный провод — рельсы»

Рисунок 15 — Места установки ОПН на линии электропередачи системы «контактный провод — дополнительный провод — рельсы»

4.5.2 Линии электропередачи номинальным напряжением от 6 до 35 кВ

4.5.2.1 На ВЛ ОПН устанавливают:

- в конце кабельной вставки в линию электропередачи в местах подключения концевых муфт кабеля к ВЛ, кроме случаев, указанных в 4.5.2.4. При этом если кабельные вставки присоединены через разъединитель, то устройства защиты следует присоединять со стороны ВЛ;
- на единичные металлические или железобетонные опоры на линии электропередачи с преимущественно деревянными опорами;
- в пролете, где выполнятся транспозиция, на одной из опор;
- в местах пересечения с другой ВЛ на ближайшей к пересечению опоре;
- в местах пересечения с КС на ближайшей к пересечению опоре;
- на первой опоре подходов к трансформаторным подстанциям со стороны ВЛ;
- на ответвлениях от магистрали ВЛ, до разъединителя отходящей линии.

4.5.2.2 На ВЛ с защищенными проводами, смонтированными на отдельно стоящих опорах, разрядники от атмосферных перенапряжений дополнительно к местам, указанным в 4.5.2.1, устанавливают на каждой опоре линии электропередачи с чередованием фаз.

4.5.2.3 Грозозащитный трос предусматривают на подходах ВЛ к трансформаторной подстанции номинальным напряжением 35 кВ.

4.5.2.4 Установка ОПН не требуется:

- на кабельных вставках номинальным напряжением 35 кВ, длиной 1,5 км и более в ВЛ, защищенные грозозащитными тросами;
- на кабельных вставках номинальным напряжением до 20 кВ, выполненных кабелями с пластмассовой изоляцией и оболочкой длиной 2,5 км и более, и кабелями других конструкций длиной 1,5 км и более.

5 Заземление устройств защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений в системе тягового железнодорожного электроснабжения

5.1 В системе тягового электроснабжения переменного тока 25 (2 × 25) кВ ОПН заземляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58321.

5.2 В системе тягового электроснабжения постоянного тока 3 кВ ОПН заземляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58320.

6 Параметры устройств защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений, устанавливаемые в системе тягового и нетягового железнодорожного электроснабжения

6.1 Параметры ОПН 27,5 ТП и ОПН 27,5 КС выбирают по ГОСТ 34204 для класса напряжения 27,5 кВ. При этом номинальный разрядный ток $I_н$ — не менее 10 кА.

6.2 Параметры ОПН 3,3 ТП выбирают по ГОСТ 34204 для номинального напряжения постоянного тока 3,3 кВ (кроме ОПН КС). При этом номинальный разрядный ток $I_н$ — не менее 10 кА.

6.3 Параметры ОПН 3,3 КС выбирают по ГОСТ 34204 для номинального напряжения постоянного тока 3,3 кВ. При этом номинальный разрядный ток $I_н$ — не менее 5 кА.

6.4 Параметры ОПН 1,5 выбирают по ГОСТ 34204 для номинального напряжения переменного тока 1,35 кВ (для защиты «эквивалентной двенадцатифазной мостовой» схемы преобразования).

6.5 Основные характеристики ОПН для номинального напряжения от 6 до 220 кВ выбирают по таблице 1 для соответствующего класса напряжения. Характеристики, не указанные в таблице 1, выбирают по ГОСТ Р 52725.

Таблица 1 — Характеристики ОПН для электроустановок напряжением от 6 до 220 кВ (за исключением указанных в 6.1)

Характеристика	Номинальное напряжение электроустановок, кВ						
	6	10	15	20	35	110	220
Номинальный разрядный ток $I_н$, кА, не менее	10,0						
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение $U_{нр}$, кВ, не менее	7,2	12,0	19,0	24,0	42,0 (40,5)[1)]	73,0/56,0[2)]	154,0/120,0[2)]
Остающееся напряжение при номинальном разрядном токе 10 кА $U_{ост}$, кВ, не более	23,6	37,5	60,8	78,5	134,0	282,0/191,0[2)]	563,0/384,0[2)]
Заряд пропускной способности, Кл, не менее	1,0						
Ток взрывобезопасности, кА, не менее	20,0						
Удельная длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ, не менее	2,5						

[1)] Величина наибольшего длительно допустимого напряжения 42,0 кВ относится к силовым трансформаторам с номинальным напряжением обмотки 38,5 кВ, для силовых трансформаторов с номинальным напряжением обмотки 34,5 кВ величина наибольшего длительно допустимого напряжения — 40,5 кВ.

[2)] В числителе указаны значения для ОПН, устанавливаемых на фазах трансформатора, а в знаменателе — на выводе нейтрали.

6.6 Разрядники для линии электропередачи с защищенными проводами номинальным напряжением от 6 до 35 кВ должны соответствовать характеристикам, указанным в таблице 2.

Таблица 2 — Характеристики разрядников

Характеристика	Класс напряжения, кВ				
	6	10	15	20	35
Номинальный разрядный ток $I_н$, кА, не менее	10,0				
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение $U_{нр}$, кВ, не менее	7,2	12,0	18,0	24,0	42,0

Окончание таблицы 2

Характеристика	Класс напряжения, кВ				
	6	10	15	20	35
Максимальный отключаемый ток при однофазном замыкании на землю, А, не менее	100,0				
Ток пропускной способности при грозовой волне 8/20 мкс, кА, не менее	20,0				
Импульсное пробивное напряжение разрядника при полном импульсе 1,2/50 мкс, кВ, не более	80,0	80,0	125,0	125,0	195,0

УДК 621.316.91:006.354 ОКС 29.280

Ключевые слова: тяговая сеть железных дорог, тяговая подстанция, контактная сеть, воздушная линия электропередачи, защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений, силовой трансформатор, нелинейный ограничитель перенапряжений

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 23.06.2025. Подписано в печать 02.07.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru