

# КYN28А

## Руководство по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию



1. Памятка безопасности.....	2
2. Краткий обзор.....	3
2.1 Введение .....	3
2.2 Общие сведения .....	3
2.3 Стандарты и технические условия .....	3
2.4 Условия эксплуатации .....	3
3. Технические данные .....	4
3.1 Электрические характеристики .....	4
3.2 Устойчивость к внутренним дуговым КЗ .....	4
3.3 Размеры и масса .....	4
4. Конструкция и оборудование ячейки .....	5
4.1 Базовая конструкция и исполнения .....	5
4.2 Корпус и перегородки .....	5
4.3 Отсеки в ячейках КРУ .....	8
4.4 Блокировка/защита от неправильной работы .....	11
4.5 Кодирование штепсельного разъема .....	13
4.6 Клапанная дуговая защита .....	14
5. Отгрузка и хранение .....	15
5.1 Комплектность поставки .....	15
5.2 Упаковка .....	15
5.3 Транспортировка .....	15
5.4 Доставка .....	15
5.5 Промежуточное хранение .....	16
5.6 Погрузочно-разгрузочные работы .....	16

6. Сборка распределительного устройства на месте установки .....	19
6.1 Общие сведения .....	19
6.2 Фундаменты .....	19
6.3 Сборка ячеек распределительного устройства .....	26
6.4 Установка ячеек .....	26
6.5 Каналы сброса давления .....	27
6.6 Подключение кабелей .....	27
6.7 Заземление распределительного устройства .....	30
6.8 Установка соединительных жгутов .....	30
6.9 Завершение монтажных работ .....	30
7. Эксплуатация распределительного устройства .....	31
7.1 Коммутационные операции .....	31
7.2 Порядок проведения испытаний .....	36
7.3 Коммутационные тележки .....	38
8. Ввод в эксплуатацию .....	40
8.1 Подготовительная работа .....	40
8.2 Измерения и испытания .....	40
9. Техническое обслуживание .....	41
9.1 Система организации технического обслуживания .....	41
9.2 Профилактическое ТО .....	41
9.3 Проверка/Осмотр .....	42
9.4 Обслуживание .....	44
9.5 Ремонт .....	46
9.6 Риск-ориентированное техническое обслуживание.....	47
9.7 Запчасти, вспомогательные и смазочные материалы .....	47
9.8 Дополнительные принадлежности .....	48
10. Качество продукта и защита окружающей среды .....	49
Наши контакты .....	50

# 1. Памятка безопасности

Распределительное устройство можно монтировать только в закрытых помещениях, пригодных для установки электротехнического оборудования.

Монтаж, техническое обслуживание и эксплуатацию могут выполнять только квалифицированные специалисты.

Условия подачи питания и электрических нагрузок должны полностью соответствовать признанным стандартам (МЭК или местным стандартам) и правилам безопасности на рабочем месте. При выполнении любых операций с распределительным устройством следует соблюдать соответствующие пункты данного руководства.

При возникновении каких-либо дополнительных вопросов по данному руководству сервис-инженеры компании Chint будут рады предоставить необходимую вам информацию. Мы сохраняем за собой все права на данную публикацию. Некорректное использование, в частности, воспроизведение данного руководства или его частей и предоставление их третьим лицам строго запрещено. Мы не принимаем на себя ответственность за предоставленную информацию, которая может быть изменена без предварительного уведомления.



**Внимание! Опасно!**

Особое внимание следует обращать на предупреждения об опасности в руководстве по эксплуатации, обозначенные данным предупреждающим символом.

- Убедитесь, что условия на объекте соответствуют требованиям, указанным в руководстве по эксплуатации
- Руководство должно быть доступно для всего персонала, занимающегося установкой, эксплуатацией и техническим обслуживанием.
- Эксплуатирующий персонал должен поступать ответственно во всех ситуациях, касающихся безопасности на рабочем месте, и правильно обращаться с распределительным устройством.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Следует соблюдать содержащиеся в руководстве требования и должным образом относиться к нормам технического обслуживания.
- Небрежное отношение к безопасности может привести к поражению электрическим током и ожогам.
- Перед выполнением любых работ, необходимо отключить питание и заземлить оборудование.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Во время выполнения любых работ на распределительном устройстве рекомендуется использовать специальную одежду, такую как защитные порезоустойчивые перчатки, рабочую куртку с длинными рукавами и защитную обувь.

# 2. Краткий обзор

## 2.1 Введение

Инструкции, содержащиеся в настоящем руководстве, относятся к распределительному устройству среднего напряжения KYN28A с выкатным коммутационным аппаратом или выключателем нагрузки. Для правильного использования оборудования, пожалуйста, внимательно прочтите это руководство. Благодаря своей конструкции распределительное устройство CHINT KYN28A подходит не только для различных вариантов применения, но и позволяет и далее проводить технические изменения и модифицировать конструкцию в зависимости от предъявляемых к оборудованию требований. Следовательно, данное руководство может не включать некоторые моменты, относящиеся к особым вариантам изготовления КРУ. В таких случаях, помимо данного руководства, настоятельно рекомендуется обращаться к последней версии технической документации (принципиальным и монтажным схемам, планам расположения и прочей проектной документации).

## 2.2 Общие сведения

KYN28A представляет собой трехфазное распределительное устройство в металлической оболочке с воздушной изоляцией и уровнем непрерывности работы LSC-2B, рассчитанным на наибольшее рабочее напряжение 24 кВ. Все ячейки собраны в заводских условиях, предварительно испытаны и подходят для установки в помещениях с доступом авторизованного персонала. Устройства разработаны на базе выкатного элемента и оснащены одинарной системой сборных шин. Выкатные элементы оборудованы выключателями и контакторами.

Подробные данные о конструкции и конфигурации каждого распределительного устройства, такие как технические характеристики или подробные спецификации для отдельных ячеек, подробные схемы, и так далее, представлены в соответствующих документах при оформлении заказа.

## 2.3 Стандарты и технические условия

Ячейки распределительного устройства KYN28A соответствуют стандартам и техническим условиям на комплектные распределительные устройства в металлическом оболочке заводской сборки, прошедшие типовые испытания для высоковольтных распределительных устройств в соответствии со стандартами МЭК 62271-200 (ред. 2011), ГОСТ 55190-2012 и 62271-1 (ред. 2007). Кроме того, в соответствии с ГОСТ 14254-2015, панели распределительного устройства обладают следующими степенями защиты: IP 4X для наружной оболочки при закрытых дверях и IP 2X для перегородок между отсеками. Все остальные соответствующие стандарты МЭК, национальные стандарты или местные правила техники безопасности на рабочем месте, а также правила производственной безопасности должны выполняться во время монтажа и эксплуатации данных систем. Кроме всего прочего следует

учитывать полученные от CHINT рекомендации и условия подписанного договора.

## 2.4 Условия эксплуатации

### 2.4.1. Стандартные условия эксплуатации

Распределительное устройство подходит для нормальных условий эксплуатации внутренней установки в соответствии с МЭК 62271-200 (ГОСТ 55190-2012). Помимо прочего, применимы следующие предельные значения параметров:

#### Температура окружающей среды:

Максимальная	+ 40°C
Максимальная средняя за 24 часа	+ 35°C
Минимальная (наименьший предел рабочей температуры)	- 25°C

#### Влажность окружающей среды:

Максимальная средняя за 24 часа относительная влажность	95 % RH
Максимальное среднее за 24 часа давление водяного пара	2,2 кПа
Максимальная среднемесячная относительная влажность	90% RH
Максимальное среднемесячное давление водяного пара	1,8 кПа

Стандартная рабочая высота КРУ составляет до 1000 м над уровнем моря. Помещение не должно быть загрязнено пылью, дымом, коррозионными и/или горючими газами, парами или солями, в степени выше, чем это регламентировано типом атмосферы II, согласно ГОСТ 15150-69

### 2.4.2. Особые условия эксплуатации

Распределительное устройство подходит для работы в климате типа WDa по стандарту МЭК 60721-2-1. Особые условия эксплуатации необходимо обсудить заранее с представителем CHINT. Например:

На объектах, находящихся на высоте более 1000 метров над уровнем моря необходимо учитывать

- влияние уменьшения диэлектрической прочности воздуха на уровень прочности изоляции ([Рисунок 1](#)).

- Повышенную температуру окружающего воздуха. Следует компенсировать за счет конструкции сборных шин и отпаек, в противном случае, допустимая нагрузка по току будет уменьшена.

#### Примечание относительно особых климатических условий эксплуатации:

При работе распределительного устройства в условиях с высокой влажностью и/или большими перепадами температуры, существует риск образования конденсата, что необходимо исключить. Предупредительные меры (напр., соответствующая вентиляция и кондиционирование воздуха в здании, использование оборудования для осушения воздуха и т.д.) рекомендуется согласовать с представителями CHINT.

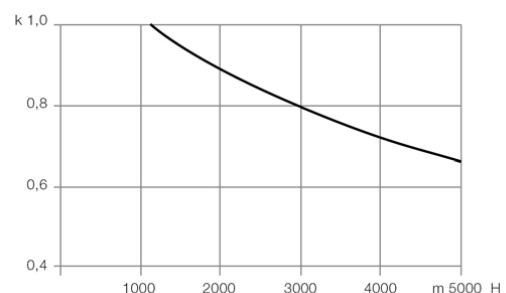


Рисунок 1. Кривая для определения поправочного коэффициента k на высоту по отношению к высоте над уровнем моря H.

# 3. Технические данные

## 3.1 Электрические характеристики

### Основные параметры ячеек с выключателями

Номинальное напряжение	[кВ]	6	10	15	20
Наибольшее рабочее напряжение	[кВ]	7,2	12	17,5	24
Испытательное напряжение промышленной частоты	[кВ 1 мин]	32	42	42	50
Испытательное напряжение грозового импульса	[кВ]	60	75	95	125
Номинальная частота	[Гц]	50/60			
Номинальный ток сборных шин	[А]	до 5000	до 5000	до 5000	до 3150
Номинальный ток выключателя	[А]	до 5000	до 5000	до 5000	до 2500
Ток электродинамической стойкости	[кА]	до 125	до 125	до 125	...80
Выдерживаемый ток внутреннего дугового КЗ	[кА до 1 с]*	до 50	до 50	до 50	до 31,5
Ток термической стойкости	[кА4 с]	до 50	до 50	до 50	до 31,5

\*В зависимости от наличия/отсутствия газового канала и его конструктива

## 3.2 Устойчивость к внутренним дуговым КЗ

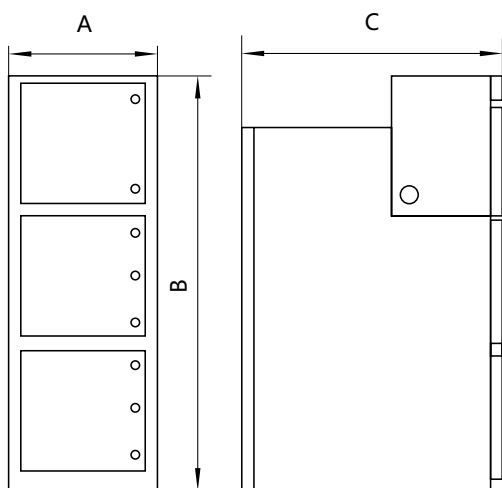
### Устойчивость к КЗ:

- 12 кВ - 50 кА до 1 с
- 17,5 кВ - 50 кА до 1 с
- 24 кВ – 31,5 кА до 1 с

Ячейки распределительного устройства прошли испытания по стандарту МЭК 62271-200 (ГОСТ 55190-2012), тип доступности А, Классификация по стойкости к внутренней дуге/IAC-FLR.

В отдельных случаях, в зависимости от конфигурации ячеек распределительного устройства и/или условий помещения щитовой (например, низкая высота потолков) для обеспечения безопасности персонала могут потребоваться дополнительные меры.

## 3.3 Размеры и масса



### Внешние габариты КРУ KYN28A-12(Z) (GZS1)

Высота В (мм)		2300
Ширина А (мм)	Номинальный ток ≤1250 А, Ток термической стойкости ≤31,5 кА	650
	Номинальный ток ≤1250, А Ток термической стойкости ≤40 кА	800
Глубина С (мм)	Номинальный ток >1600 А	1000
	Кабельный ввод\отходящая линия	1500
	Ввод\ОЛ шиной	1660

### Внешние габариты КРУ KYN28A-12(Z) (NZ)

Высота В (мм)		2200
	Номинальный ток 4000-5000 А	2300
Ширина А (мм)	Номинальный ток отпайки ≤1250 А, ток термической стойкости ≤31,5 кА	650
	Номинальный ток отпайки ≤1250 А, ток термической стойкости ≤40 кА	800
Глубина С (мм)	Номинальный ток отпайки > 1600 А	1000
	Ввод кабелем\шиной	1350
	Номинальный ток отпайки 4000-5000 А	1550 (1660)

### Внешние габариты КРУ KYN28A-24(Z)

Высота В (мм)		2300
Ширина А (мм)	Номинальный ток ≤1250, А*	800
	Номинальный ток >1600 А	1000
Глубина С (мм)	Кабельный ввод\отходящая линия	1820
	Ввод\ОЛ шиной	2150

(1) Высота низковольтного отсека может варьироваться, в зависимости от выбранного наполнения.

(2) Большую ширину ячеек можно выбирать и для меньших номинальных значений – по запросу.

(3) По запросу возможно изготовление ячеек большей глубины.

\* доступно не для всех вариантов исполнения

#### Масса ячейки с выкатным элементом

Номинальный ток	12 / 17,5 кВ	24 кВ
...1250 А	700 - 750 кг	800 кг
1600 А	750 - 800 кг	1000 кг
2000 А	750 - 800 кг	1000 кг
2500 А	1000-1100 кг	1000 кг
3150 А	1100-1200 кг	1000 кг
4000-5000 А	1200-1300 кг	х

## 4. Конструкция и оборудование ячейки

### 4.1 Базовая конструкция и исполнения

Основой ячейки КУН является вводная / отходящая ячейка с вакуумным выкатным выключателем. Ячейка состоит из отсека сборных шин, аппаратного отсека, кабельного отсека и низковольтного отсека для оборудования вторичных цепей. Кроме того, существуют исполнения для различных эксплуатационных нужд.

Для секционирования сборных шин, необходимо две панели: ячейка секционного выключателя и панель для подъема сборных шин (опционально, с измерением и заземлением сборных шин, а также с изолирующей тележкой). В оборудовании без секционирования сборной шины, будет обеспечено прямое соединение между шинами.

Более подробные данные об спецификации оборудования распределительного устройства находятся в документации конкретного заказа.

### 4.2 Корпус и перегородки

Корпус и внутренние перегородки ячейки изготовлены из высококачественного стального листа толщиной 2 мм с коррозионноустойчивым покрытием. Три высоковольтных отсека (отсек сборных шин, аппаратный и кабельный отсеки) оборудованы установленными сверху откидными клапанами для сброса давления. Эти клапаны открываются при повышении давления при внутренних дуговых КЗ. Лицевая сторона ячейки оборудована взрывозащитной дверью, которая открывается на 130°. Кабельный отсек и отсек выключателя разделены, каждый оборудован своей дверью, оба отсека могут иметь смотровые окна из сверхпрочного стекла. Расположенные рядом ячейки отделены друг от друга боковыми стенками, и при соединении ячеек между ними предусмотрена воздушная прослойка. На верхней части корпуса установлены откидные клапаны для сброса давления которые, в зависимости от величины тока, изготавливаются из стального листа или металлической сетки, а снизу расположено основание, выполненное из алюминиевого профиля.

Откидные клапаны для сброса давления закрепляются стальными винтами по одной продольной стороне, а по другой стороне – пластмассовыми винтами. При повышении давления внутри корпуса пластмассовые винты будут точкой срыва.

Ток дугового КЗ можно ограничить за счет мгновенного срабатывания силового выключателя при получении сигнала от онцевых выключателей, срабатывающих от ударной волны: концевые выключатели приводятся в действие откидными клапанами сброса давления. Для нейтрализации воздействия дугового КЗ необходимы определенные меры безопасности, и они зависят от высоты потолка. В отдельных случаях это может потребовать дополнительных мер защиты для операторов, проводящих работы на этих ячейках. Данные меры включают:

1. Установка канала сброса давления с выводом продуктов горения дуги за пределы помещения щитовой.
2. Установка канала сброса давления с выводом продуктов горения дуги в помещение - в таком случае ударная волна и продукты горения выбрасываются в значительно смягченной форме, безопасно для обслуживающего персонала.

Задняя перегородка шинного отсека, перегородка аппаратного отсека, со шторками и горизонтальная перегородка используются для создания внутреннего секционирования КРУ. Оно обеспечивает безопасный доступ к отку выключателя и кабельному отсеку даже когда шины находятся под напряжением..

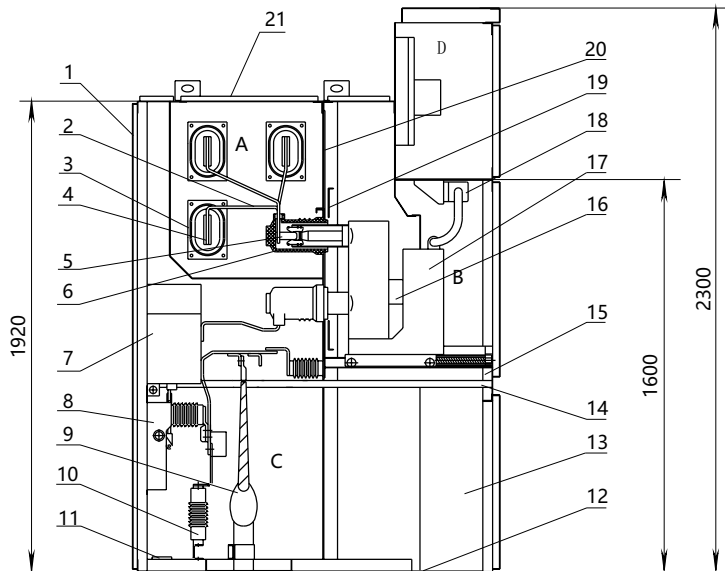
Низковольтный отсек полностью отделен от первичной цепи благодаря корпусу из листовой стали.

Боковые стороны устройства закрыты крышками, обеспечивающими хороший внешний вид, а также механическую и тепловую изоляцию при дуговых КЗ при их возникновении в боковой ячейке. Перед нанесением слоев краски двери и боковые крышки тщательно очищаются и обрабатываются средствами защиты от коррозии. Финальное покрытие – стандартного цвета RAL 7035 (нестандартные цвета доступны по согласованию). Сушка в печи завершает эту процедуру и обеспечивает устойчивость к ударам и коррозии. Двери аппаратного и кабельного отсеков устойчивы к воздействию давления и могут оборудоваться винтовой или замковой системой закрытия (центральная рукоятка).

#### Вентиляция ячеек

Отверстия во внешней оболочке необходимы для вентиляции в случае работы при определенных величинах номинального тока в сборных и ответвительных шинах.

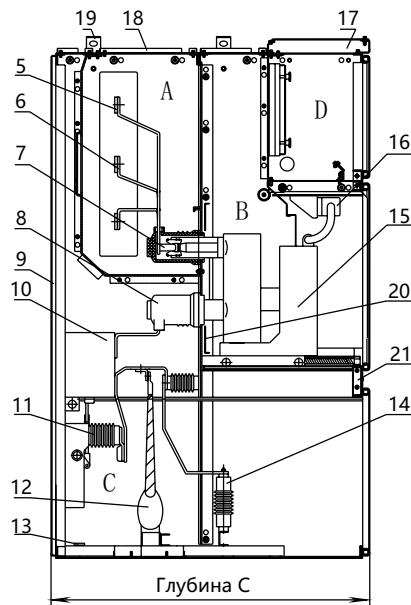
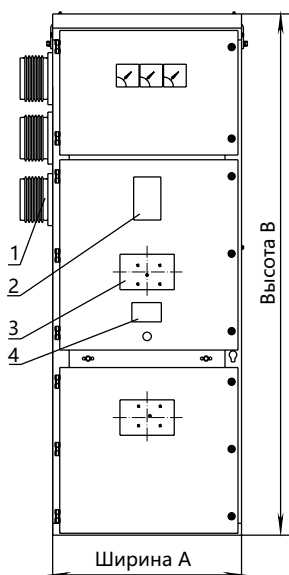
## Конструкция комплексного распределительного устройства переменного тока в металлическом бронированном корпусе серии КУН28А-12(З)



- |                      |  |
|----------------------|--|
| A Отсек сборных шин  | C Кабельный отсек  |
| B Аппаратный отсек   | D Низковольтный отсек  |
| 1 Корпус ячейки      | 12 Основание ячейки  |
| 2 Отпайка            | 13 Кабельный канал   |
| 3 Проходной изолятор | 14 Вал заземляющего ножа   |
| 4 Сборная шина       | 15 Выдвижная перегородка аппаратного отсека                        |
| 5 Переходной контакт | 16 Привод коммутационного аппарата                                 |
| 6 Втычной разъем     | 17 Лицевая панель с элементами управления коммутационным аппаратом |
| 7 Трансформатор тока | 18 Штекер контактов вторичной цепи коммутационного аппарата        |
| 8 Заземляющий нож    | 19 Защитная шторка аппаратного отсека                              |
| 9 Кабель             | 20 Разделительная перегородка                                      |
| 10 ОПН               | 21 Клапан сброса давления  |
| 11 Шина заземления   |  |

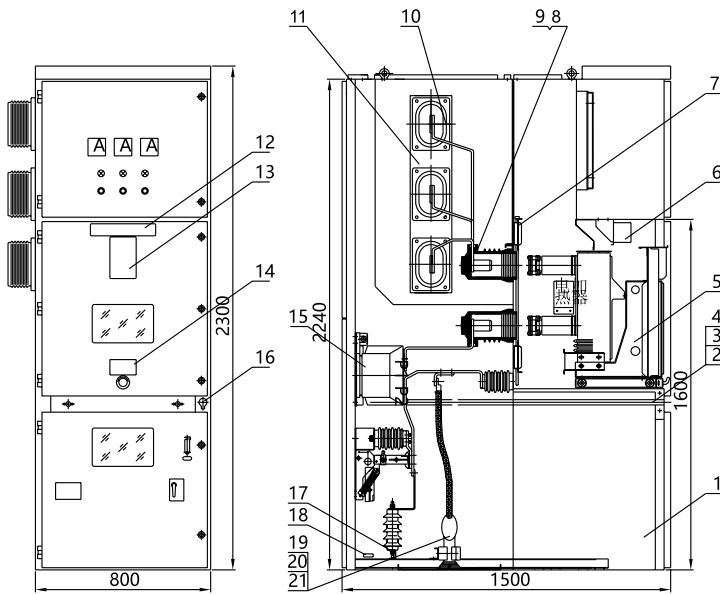
## Конструкция комплексного распределительного устройства переменного тока в металлическом бронированном корпусе серии КУН28А-12(З)(NB) (3150 А и ниже)

- |                       |
|-----------------------|
| A Отсек сборных шин   |
| B Аппаратный отсек    |
| C Кабельный отсек     |
| D Низковольтный отсек |



- |  |
|--|
| 1 Проходной изолятор   |
| 2 Однолинейная схема   |
| 3 Смотровое окно аппаратного отсека                                |
| 4 Паспортная табличка  |
| 5 Сборная шина   |
| 6 Отпайка  |
| 7 Переходной контакт   |
| 8 Втычной разъем   |
| 9 Задняя стенка ячейки   |
| 10 Трансформатор тока  |
| 11 Заземляющий нож   |
| 12 Кабель  |
| 13 Шина заземления   |
| 14 ОПН   |
| 15 Лицевая панель с элементами управления коммутационным аппаратом |
| 16 Штекер контактов вторичной цепи коммутационного аппарата        |
| 17 Кабельный канал (верхний)                                       |
| 18 Клапан сброса давления  |
| 19 Подъемное кольцо  |
| 20 Защитная шторка аппаратного отсека                              |
| 21 Разделительная перегородка                                      |

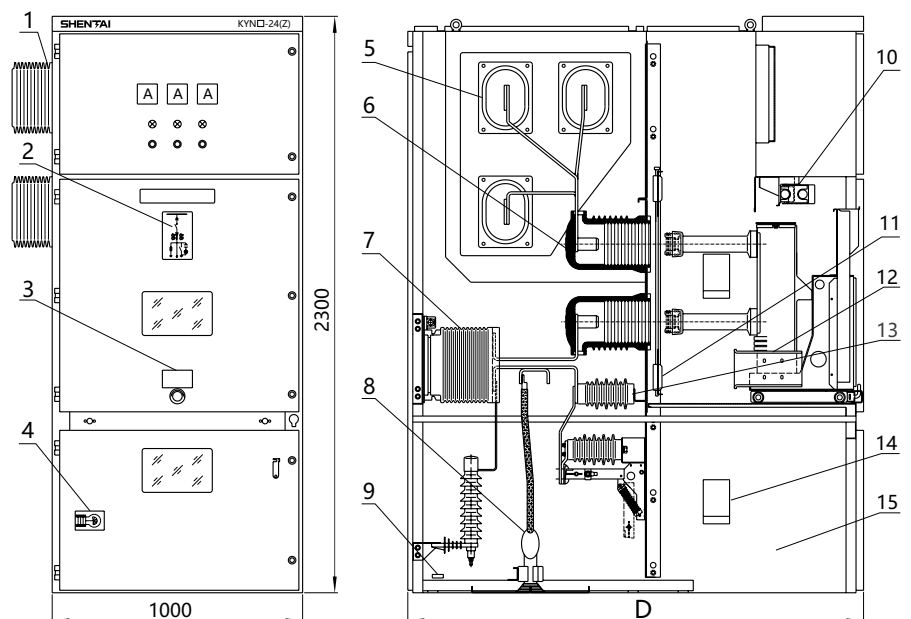
## Конструкция комплексного распределительного устройства переменного тока в металлическом бронированном корпусе серии KYN28A-12(Z)(NB) (3150-5000 A)



- 1 Корпус ячейки
- 2 Вал ножа заземления
- 3 Механизм блокировки коммутации ножа заземления
- 4 Разделительная перегородка
- 5 Коммутационный аппарат
- 6 Разъем для штекера вторичных контактов коммутационного аппарата
- 7 Защитная шторка аппаратного отсека
- 8 Втычной разъем
- 9 Переходной контакт
- 10 Проходной изолятор
- 11 Крепежная пластина проходных изоляторов
- 12 Маркировка ячейки
- 13 Однолинейная схема
- 14 Паспортная табличка
- 15 Трансформатор тока
- 16 Защитная шторка гнезда управления положением заземляющего ножа
- 17 ОПН
- 18 Шина заземления
- 19 Кабельный зажим
- 20 Кабель
- 21 Сальник

## Конструкция комплексного распределительного устройства переменного тока в металлическом бронированном корпусе серии KYN28A-24(Z)

- 1 Проходной изолятор
- 2 Однолинейная схема
- 3 Паспортная табличка
- 4 Прибор освещения
- 5 Сборная шина
- 6 Втычной контакт
- 7 Трансформатор тока
- 8 Кабель
- 9 Шина заземления
- 10 Втычной разъем контактов вторичной цепи коммутационного аппарата
- 11 Защитная шторка аппаратного отсека
- 12 Коммутационный аппарат
- 13 Опорный изолятор
- 14 Обогреватель
- 15 Корпус ячейки



## 4.3 Отсеки в ячейках КРУ

### 4.3.1 Шинный отсек

Шины имеют плоское сечение и изготовлены из меди; устанавливаются участками от ячейки к ячейке. Для более высоких номинальных токов могут использоваться две и три параллельные шины. На месте их фиксирует плоская шина ответвления (отпайка) от сборных шин и проходные изоляторы, устанавливаемые между отсеками. Не требуется никаких специальных соединительных приспособлений. Сборные шины и шины ответвления могут быть дополнительно изолированы термоусадочным рукавом.

При помощи пластины проходных изоляторов можно создавать перегородки между шинными отсеками ячеек. Эти перегородки рассчитаны на более высокие значения номинального кратковременного выдерживаемого тока КЗ, смотрите таблицу ниже.

U <sub>max. раб.</sub> / kV	I <sub>k</sub>	Перегородки
12 / 17,5 кВ	25 кА	Каждая боковая ячейка; от 12 ячеек – дополнительная перегородка в середине; от 21 ячейки – одна дополнительная перегородка в каждой третьей ячейке распределительного устройства
	31,5 кА	Каждая боковая ячейка и каждая третья ячейка
	40, 50 кА	Каждая ячейка
24 кВ	25 кА	Каждая боковая ячейка; от 12 ячеек – дополнительная перегородка в середине; от 21 ячейки – одна дополнительная перегородка в каждой третьей ячейке распределительного устройства
	31,5 кА	Каждая ячейка
Морское/ Сейсмоустойчивое исполнение	Все параметры	Каждая ячейка

Согласно требованиям заказчика, такое разделение также может обеспечиваться в тех распределительных устройствах, где в этом нет технической необходимости. Блоки с заземлителями или трансформаторами напряжения можно установить над ячейками.

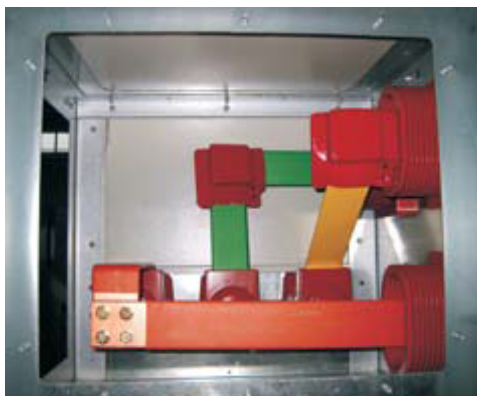


Рисунок 2. Отсек сборных шин в боковой ячейке

### 4.3.2 Аппаратный отсек

Аппаратный отсек содержит все необходимое оборудование для функционирования выкатного элемента и ячейки. Подобно шинному отсеку, этот отсек со всех сторон отделен металлическими перегородками. Изолированная контактная система типа «тюльпан», ее фиксированная часть, расположена на монтажной плате. Здесь также находятся металлические шторки, которые автоматически закрывают втычные разъемы. Шторки открываются при вкатывании выкатного элемента в рабочее положение и закрываются при перемещении в контрольное положение. Когда выкатной элемент находится в тестовом положении, производится видимое разъединение главной цепи. В тестовом положении цепи управления для проведения испытаний отключать не нужно. В этом положении выкатной элемент по-прежнему полностью находится внутри ячейки при закрытой двери. Кнопка ВКЛ./ВЫКЛ. на выключателе, механические индикаторы ВКЛ./ВЫКЛ. и индикатор состояния пружины Взведена/ Разряжена видны через смотровое окно, когда выключатель находится в контрольном положении.

Включение и отключение выполняется при закрытой двери. Также возможна установка дополнительного механизма на дверь с выдвижными штангами для управления выключателем в рабочем и контрольном положении вручную. В отсеке выключателя устанавливается приемная часть штекера для подключения цепей управления.



Рисунок 3. Выкатной элемент. Выключатель типа NV2



Рисунок 4. Аппаратный отсек с открытыми защитными шторками



### 4.3.3 Выкатные элементы

#### 1. Выключатели с выкатным элементом

Выключатели с выкатным элементом представляют собой модуль, состоящий из вакуумных выключателей VN2 или NXV12 с выкатным элементом 1 (Рисунок 5), изолированным контактным рычагом 3 с системой контактов 2 (Рисунок 6) и вилкой для подключения цепей управления.

Выкатной элемент и выключатель стыкуются с ячейкой через многополюсный разъем цепи управления. С обеих сторон вилки имеется механическая кодировка. Выкатной элемент перемещается из рабочего положения в тестовое положение и обратно либо приводом, либо вручную при помощи рукоятки при закрытой двери отсека. Рабочее и тестовое положение определяются точно при помощи вспомогательных выключателей, фиксирующих конечное положение и состояние пружины. Заземление между выкатным элементом и панелью обеспечивается роликами тележки и направляющими полозьями в ячейке.

Если конструкция и электрические параметры выкатных элементов одинаковы, то они взаимозаменяемы. Если выкатные элементы имеют одинаковые размеры, но различные электрические параметры, то кодирование вилки цепи управления будет препятствовать включению.

#### 2. Другие выкатные элементы

Выкатной элемент также может оборудоваться следующими тележками:

- Тележки для измерительных трансформаторов напряжения с предохранителями.
- Тележка заземления без включающей способности (для главной системы шин и силовых кабелей).
- Тележка заземления с включающей способностью (для главной системы шин и силовых кабелей).
- Тележка для испытаний силовых кабелей.
- Тележка разъединителя.
- Тележка разъединителя с предохранителями.
- Тележка для подъема шторок.



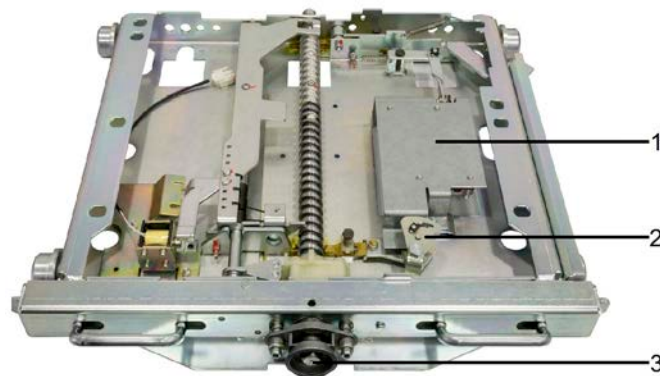
**Рисунок 7. Кнопки включения/отключения выключателя при закрытой двери (по запросу).** Если выкатной элемент находится в рабочем положении, операция выполняется при помощи поворотного рычага, который выдвигает штангу штока.

- 1 Механическая кнопка
- 2 Поворотный рычаг



**Рисунок 5. Выкатной элемент с выключателем NXV12**

- 1 Ручной привод для выкатывания/вкатывания



**Рисунок 6. Выкатной элемент выключателя со вспомогательными контактами.**

- 1 Индикатор тестового положения
- 2 Индикатор рабочего положения
- 3 Квадратная втулка вала привода выкатного элемента



**Рисунок 8. Вид выдвигной штанги штока после поворота при помощи поворотного рычага; выкатной элемент выключателя в контрольном положении, дверь открыта.**

- 1 Штанга механизма управления

#### 4.3.4 Кабельный отсек

В кабельном отсеке могут находиться трансформаторы тока, стационарные и съемные трансформаторы напряжения а также ножи заземления. Наполнение отсека зависит от условий проекта.

Кабельный отсек предназначен для установки трех трансформаторов тока. Если не требуются все три трансформатора тока, то вместо них устанавливаются макеты с эквивалентным способом установки и крепления. Присоединение стационарных трансформаторов напряжения производится на первичной стороне с помощью гибких изолированных проводов, подключенных к трансформаторам.

Съемные трансформаторы оснащены предохранителями с высокой отключающей способностью (HRC). Заземлитель может использоваться с ручным механизмом либо с моторным приводом. Индикация положения заземлителя отображается механическим путем (на валу) и электрическим путем (с помощью блок-контактов). В этом отсеке могут быть установлены три стационарных ограничителя перенапряжения вместо одного ряда одножильных кабелей.

#### Подключение кабелей в шкафах 12/17,5 кВ:

В ячейке шириной 650 мм можно присоединить до трех параллельных одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией и концевой заделкой с максимальным поперечным сечением до 630 мм<sup>2</sup>. В ячейках шириной 800 или 1000 мм можно присоединить до шести параллельных одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией и концевой заделкой с максимальным поперечным сечением до 630 мм<sup>2</sup>. Запросы клиента по подключению к шинам, применению трехжильных или особых кабелей и кабельных наконечников различных типов подлежат обсуждению на этапе планирования заказа.

**Подключение кабелей в шкафах 24 кВ:** В ячейке шириной 800 мм можно присоединить до трех параллельных одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией и концевой заделкой максимального сечения до 500 мм<sup>2</sup>. В ячейке шириной 1000 мм можно присоединить до шести параллельных одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией и концевой заделкой максимального сечения до 500 мм<sup>2</sup>. Более подробную информацию о подключении кабелей смотрите в разделе 6.10

#### 4.3.5 Низковольтный отсек (релейный отсек)

Высота низковольтного отсека варьируется от 700 мм и зависит от выбранного оборудования вторичной цепи. Окончательные габариты ячейки устанавливаются непосредственно в проекте.

Вспомогательные устройства (автоматы, реактаты, обогреватели, устройства подсветки и т.д.) не предназначены для установки на дверь отсека, их монтируют на DIN-рейки, что позволяет вносить любые последующие изменения в схему вторичных цепей. В нижней части низковольтного отсека расположены ряды DIN-реек на поворотном держателе, а под ними установлен легко доступный разъем для подключения вилки цепи управления аппаратом.

В верхней части ячейки проходит кабельный канал для вторичных внешних цепей управления.

#### Важное указание:

Нестандартные варианты подключения кабелей требуется согласовать с представителем CHINT на этапе технической проработки заказа.

## 4.4 Блокировка/защита от неправильной работы

### 4.4.1 Внутренние блокировки

Для предотвращения возникновения опасных

ситуаций и неправильной работы, использован ряд блокировок для защиты персонала и оборудования:

- Выкатной элемент может перемещаться из тестового положения (и обратно) только при отключенном выключателе и отключенном заземлителе (т.е. выключатель должен быть выключен заранее). Если выключатели оборудованы электрическим расцепителем, блокировка также является электрической.
- Выключатель можно включить, только если выкатной элемент находится в испытательном или рабочем положении. В промежуточном положении выключатель блокируется механически. Если выключатели оснащены электрическим расцепителем, блокировка также является электрической.
- При необходимости, предотвращение ошибочного оперирования выключателем можно обеспечить с помощью устройства защиты и управления.
- В рабочем или испытательном положении отключение силового выключателя возможно только вручную при отсутствии напряжения в цепи управления, и его нельзя включить (электромеханическая блокировка).
- Подключение и отключение разъема цепи управления возможно только в тестовом положении выкатного элемента.
- Заземлитель можно включить только если выкатной элемент находится в тестовом положении или вне ячейки (механическая блокировка).
- Если заземлитель включен, передвижение выкатного элемента из тестового положения в рабочее невозможно (механическая блокировка).
- Дополнительно можно установить блокировку на шторках, чтобы их нельзя было открыть вручную. В случае применения такой блокировки нужно сообщить об этом отдельно.
- Более подробная информация о других возможных блокировках, например, при помощи блокировочного магнита на приводе выкатного элемента и/или заземлителя, предоставляется отдельно при включении таких блокировок в заказ.

### 4.4.2 Блокировка двери

Ячейки оборудованы следующими блокировками:

- Аппарат (или тележку с измерительными трансформаторами) невозможно вкатить при открытой двери аппаратного отсека.
- Аппаратный отсек невозможно открыть, если аппарат находится в рабочем или в неопределенном положении.
- Заземлитель невозможно привести в действие при открытой двери кабельного отсека.
- Дверь кабельного отсека невозможно открыть при отключенном заземлителе

### Примечание:

Если используется блокировка выключателя, то для экстренного отключения следует использовать кнопку OFF (ВЫКЛ) на двери.

### 4.4.3 Блокировки между ячейками

- Заземлитель сборной шины может быть замкнут только в том случае, если все выкатные элементы в ячейках соответствующей секции сборных шин находятся в тестовом положении (электромеханическая блокировка)
- Когда заземлитель сборной шины включен, выкатные элементы невозможно перевести из тестового положения в рабочее (электромеханическая блокировка).

### 4.4.4 Блокирующие устройства

- Шторки могут быть заблокированы независимо друг от друга навесными замками, если выкатной элемент выключателя полностью выкатен.
- Доступ к управляющему валу заземлителя может быть ограничен при помощи навесного замка
- Доступ к тележке выключателя может быть ограничен при помощи навесного замка
- Доступ в аппаратный и кабельный отсеки может быть ограничен при помощи навесного замка



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **Блокировочный магнит не устанавливается при наличии моторного привода; шинные заземлители или выкатные элементы заблокированы электрически. Ручное аварийное вкатывание не заблокировано!**
- **Данная блокировка недоступна для аппарата с выкатным элементом с моторным приводом.**

**Типы блокировок**  
**Стандартные аварийные блокировки (обязательные)**

Тип	Описание	Условие
1	A Вкатывание/выкатывание аппарата	Аппарат выключен
	B Включение аппарата	Определенное положение тележки
2	A Вкатывание аппарата	Включена многополюсная штепсельная вилка аппарата
	B Выключение многополюсной штепсельной вилки аппарата	Тележка в тестовом положении
3	A Включение заземлителя	Тележка в тестовом положении
	B Вкатывание аппарата	Заземлитель в положении «Отключен»
4	A Открытие двери аппаратного отсека	Тележка в тестовом положении
	B Вкатывание аппарата	Дверь аппаратного отсека закрыта
5	A Открытие двери кабельного отсека	Заземлитель включен
	B Отключение заземлителя	Дверь кабельного отсека закрыта

**Навесные замки**

6	Открытие двери аппаратного отсека
7	Открытие двери кабельного отсека
8	Установка ручки для вкатывания/выкатывания аппарата
9	Установка рычага управления заземлителем
10	Открытие или закрытие шторок
Необходимо использовать навесные замки с диаметром дужки 5-8 мм	

**Блокирующие магниты (по запросу)**

11	Вкатывание/выкатывание аппарата	Электромагнит включен
12	Включение/Отключение заземлителя	Электромагнит включен

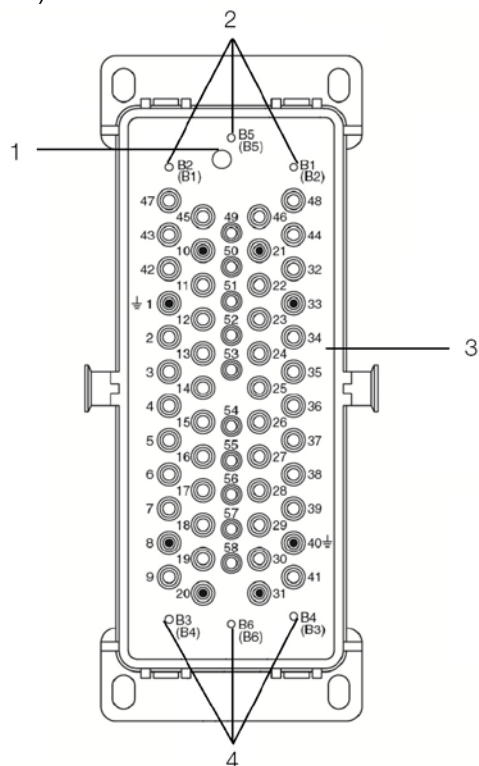
**Вспомогательное оборудование**

13	Защитные шторки	Шторки блокируются в закрытом положении при выкаченном из отсека аппарате. Оператор не может их открыть вручную. Шторки приводятся в действие только тележкой аппарата или сервисными тележками.
14	Матрица совместимости аппарата и распределительного устройства	Механическая матрица совместимости многополюсной вилки аппарата и соответствующей розетки распределительного устройства предотвращает подключение и, соответственно, вкатывание в ячейку распределительного устройства аппарата с несоответствующим номинальным током.
15	Механический привод выключателя	Аппаратный отсек оснащен механическим устройством, которое позволяет включать и/или отключать выключатель с помощью кнопок управления при закрытых дверях. Кнопками можно управлять, когда выключатель находится в рабочем положении или выкачен.

## 4.5 Кодирование штепсельного разъема

Кодирование разъемов цепей управления позволяет закрепить выкатные элементы коммутационных аппаратов за конкретными ячейками. Это, например, гарантирует, что выкатные элементы с разным номинальным током или разными цепями управления можно будет использовать только в той ячейке, для которой они предназначены. Кодовые штифты вмонтированы в розеточную часть цепи управления или вилочную часть цепи управления, и входят в соответствующие отверстия разъема (вилки) или розетки при соединении этих двух частей.

Кодирование разъема производится по заказу и прописывается в документации (монтажной схеме).



**Рисунок 9. Кодирование разъема цепи управления, показано для 58-полюсного разъема.**

- 1 Отверстие для стержня активации вспомогательного контакта цепи управления
- 2,4 Центрирующие контакты для установки
- 3 Розетка цепи управления

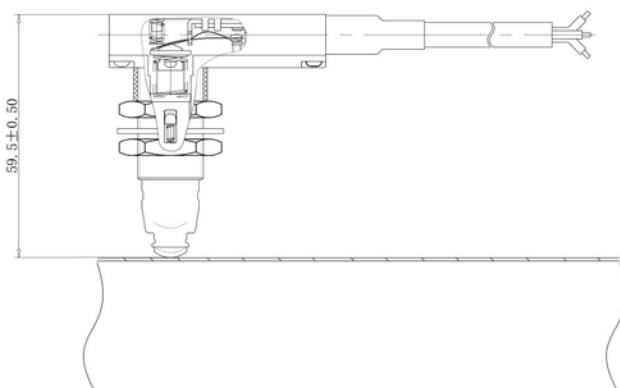
## 4.6 Клапанная дуговая защита

Это дополнительная функция безопасности, которая устанавливается наверху каждой ячейки. При открытии клапана сброса давления микровыключатель замыкается и немедленно отправляет сигнал об аварии. Время отклика составляет менее 15 мс. Сигнал от микровыключателя может быть направлен непосредственно на отключение выключателя.

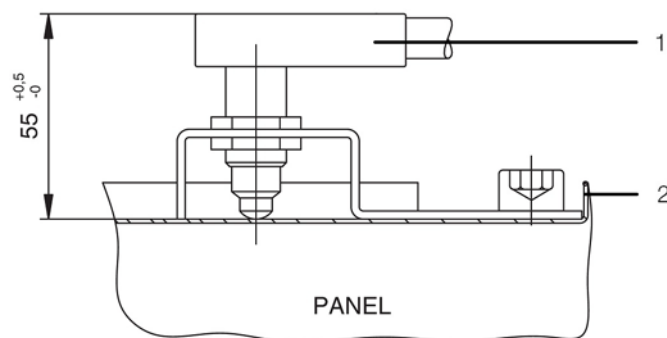


**Рисунок 10.** Концевой выключатель клапанной дуговой защиты. После снятия рым-болтов может возникнуть необходимость передвинуть концевые выключатели в рабочее положение.

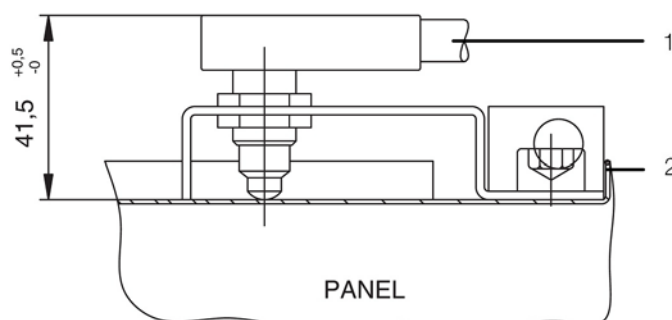
Центр оси переключателя концевого выключателя нужно совместить с центром отверстия откидного клапана сброса давления. Правильная настройка высоты установки концевых выключателей в нажатом положении в зависимости от конкретного типа выключателя приводится на следующих рисунках.



**Рисунок 11.** Для микровыключателя типа LXW37.



**Рисунок 12.** Для микровыключателя типа Crouzet.  
1 Клапанная дуговая защита  
2 Клапан сброса давления



**Рисунок 13.** Для микровыключателя типа M1S 6610.  
1 Клапанная дуговая защита  
2 Клапан сброса давления

Тип микровыключателя может меняться со временем, в случае возникновения проблем с монтажом данного элемента, пожалуйста, обратитесь к представителям CHINT для консультации.

# 5. Отгрузка и хранение

## 5.1 Комплектность поставки

Отгружаемые шкафы КYN28А собирают на заводе, устанавливают выкатные элементы в положение «Тест», двери закрывают. Собранные на заводе ячейки проверяют на полноту комплектации в соответствии с заказом, а также одновременно подвергают типовым испытаниям (обычно без проверки сборных шин напряжением переменного тока) согласно стандарту МЭК 62271-200, и, кроме того, проверяют правильность конструкции и функциональность. Сборные шины не собирают. Материал сборной шины, крепления и аксессуары запаковывают отдельно.

## 5.2 Упаковка

**Варианты упаковки:**

- Полиэтиленовая пленка – хранение в чистой и сухой среде.
- Плиты ОСП – при хранении вне помещения.
- Деревянные ящики – при хранении вне помещения.

В зависимости от типа транспортировки и страны назначения ячейки не упаковываются или упаковываются в ящики для транспортировки морем. Для защиты от влаги используется влагопоглотитель:

- Ячеек в стандартной упаковке или без упаковки.
- Ячеек в морской или подобной упаковке (включая упаковку для контейнерных перевозок):
  - Запакованных в полиэтилен.
  - Пакеты с влагопоглотителем для транспортировки включены в комплект поставки.

## 5.3 Транспортировка

Как правило, каждая ячейка поставляется отдельным паллетом, в крайнем случае – несколько ячеек вместе. Каждая ячейка имеет четыре такелажных рым-болта. Транспортировка ячеек производится в вертикальном положении, при этом необходимо учитывать, что центр тяжести ячеек находится высоко. Погрузочно-разгрузочные работы выполняются только при соблюдении всех мер безопасности в отношении защиты персонала и материалов, при помощи:

- Крана
- Вилочного погрузчика и/или домкрат-тележки

Погрузка при помощи крана:

- Прикрепить подъемные тросы соответствующей грузоподъемности при помощи замков с пружинной защелкой (диаметр отверстия рым-болта: 30 мм)
- Углы, образованные тросом по отношению к крюку крана должны составлять не менее 60° по горизонтали
- Для подъема задействовать ВСЕ четыре рым-болта!

Более подробную информацию о погрузочно-разгрузочных работах распределительного устройства смотрите в [\(разделе 5.6\)](#).



Диаметр ушка  $\Phi 30$

Угол наклона стrop  $\geq 60^\circ$

Рисунок 14. Погрузочно-разгрузочные работы при помощи крана.



Рисунок 15. Погрузочно-разгрузочные работы при помощи вилочного погрузчика.

## 5.4 Доставка

По прибытии распределительного устройства на объект, заказчик, помимо прочего, обязан:

- Проверить комплектность поставки и отсутствие повреждений (а также влаги и ее негативного воздействия). В случае сомнений, упаковку необходимо открыть, а затем снова упаковать оборудование надлежащим образом, заполнить новым влагопоглотителем и, при необходимости, отправить на временное хранение.
- Обнаруженные недопоставки, дефекты или повреждения, возникшие во время перевозки необходимо:
  - задокументировать в соответствующем транспортном документе;
  - немедленно проинформировать о них отправителя или перевозчика в соответствии с условиями распределения ответственности.

**Примечание:**

Крупные повреждения всегда следует фиксировать с помощью фотографий.

## 5.5 Промежуточное хранение

Условия для оптимального промежуточного хранения без каких-либо отрицательных последствий, если оно требуется, зависят от типа оборудования и его упаковки, а также места хранения.

1. Ячейки в стандартной упаковке или без упаковки:
    - Сухое и хорошо проветриваемое складское помещение с окружающей средой согласно ГОСТ 15150 раздел 10 (температурные ограничения -30 - +50 град. С).
    - Не должно быть никаких неблагоприятных воздействий окружающей средыЯчейки надлежит хранить строго в вертикальном положении, складывать в штабель запрещается
  - Если ячейки в стандартной упаковке – вскрыть упаковку, возможно частичное вскрытие
  - Если ячейки без упаковки - накрыть защитным материалом
    - обеспечить достаточную циркуляцию воздуха.
  - Систематически контролировать отсутствие конденсации влаги вплоть до начала установки.
- Ячейки в морской или аналогичной по свойствам упаковке со внутренним защитным покрытием:
- Транспортируемые ячейки хранить согласно ГОСТ 15150 раздел 10 (температурные ограничения -30 - +50 град. С):
    - защищенными от воздействия погодных условий.
    - в сухом месте.
    - защищенным от повреждений.
  - Проверить упаковку на наличие поврежденных
  - Проверить наличие влагопоглотителя ([глава 5.2](#)). по прибытии оборудования
    - далее регулярно через определенные интервалы времени
  - При превышении максимального периода хранения, начиная от даты упаковки:
    - защитная функция упаковки более не гарантируется;
    - необходимо предпринять соответствующие меры для дальнейшего промежуточного хранения.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

По крышам ячеек ходить запрещается, так как можно повредить клапаны сброса давления и/или клапанную дуговую защиту.

## 5.6 Погрузочно-разгрузочные работы

### 5.6.1 Распределительное устройство

Ячейки распределительного устройства обычно закреплены на деревянных паллетах.

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться при помощи мостовых или самоходных кранов. Также можно использовать тележки или вилочные погрузчики. Вес и размеры каждой ячейки представлены в отгрузочных документах.

### 5.6.1.1 Погрузочно-разгрузочные работы при помощи мостовых или самоходных кранов и распаковка – Обработка груза в деревянной упаковке.

Распределительное устройство следует поднимать краном при помощи кольцевых строп. Стропы надеваются в соответствии с обозначениями для строповки на ящике. При выборе кольцевых строп необходимо учитывать вес и раствор угла при подъеме.

### Распаковка

- Снять скобы, крышку ящика и боковые панели. - Открыть дверь отсека и ослабить винты, закрепляющие распределительное устройство на паллете.
- Поднять шкафы с помощью крана в соответствии с представленными ниже инструкциями.
- Убрать паллету.
- Установить подкладки.
- Поместить распределительное устройство на подкладки при помощи крана.

После распаковки поднимать ячейки краном. Использовать рым-болты и страховочные тросы. После установки ячеек убрать такелажные рым-болты.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Необходимо использовать хорошо сбалансированную подъемную систему.
- Если внезапное падение приведет к утечке SF6, нужно проветрить помещение и точно соблюдать меры безопасности, указанные в Стандартах МЭК 1634.



Рисунок 16. Грузоподъемные операции с распределительным устройством в деревянном ящике.



### 5.6.1.2 Погрузка и разгрузка с помощью роликов

Поднять ячейку распределительного устройства мостовым или самоходным краном либо при помощи передвижного подъемного приспособления; убрать деревянный поддон, ослабляя винты, которыми к нему крепится ячейка распределительного устройства. Положить жесткий металлический лист на ролики и установить на него распределительное устройство.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перемещение на роликах можно использовать только на ровном полу. Избегать наклона при перемещении ячейки распределительного устройства.



Рисунок 17. Подъем распределительного устройства, упакованного в деревянный ящик.

### 5.6.1.3 Погрузка и разгрузка с помощью гидравлической тележки или вилочных погрузчиков

Для обеспечения устойчивости распределительное устройство нельзя поднимать слишком высоко. Проверить регулировку вилок.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование гидравлических тележек или вилочных погрузчиков возможно только на ровном полу. Избегать наклона при перемещении ячейки распределительного устройства.

### 5.6.2 Коммутационные аппараты

Коммутационные аппараты можно грузить при помощи кранов, вилочных погрузчиков или сервисных тележек. С каждой частью аппарата необходимо обращаться в соответствии с приведенными ниже инструкциями.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не прилагать усилий к изолирующим частям и выводам аппарата.
- Перед выполнением погрузочно-разгрузочных работ следует убедиться, что пружины привода разряжены и аппарат находится в отключенном положении.

### 5.6.2.1 Погрузка и разгрузка с помощью крана

Зацепить рым-болты за соответствующие суппорты (Рисунок 18). При выполнении этой операции обратите особое внимание на то, чтобы никакие прикладываемые усилия не могли повредить изолирующие части или выводы выключателя. Перед вводом в эксплуатацию рым-болты необходимо убрать.

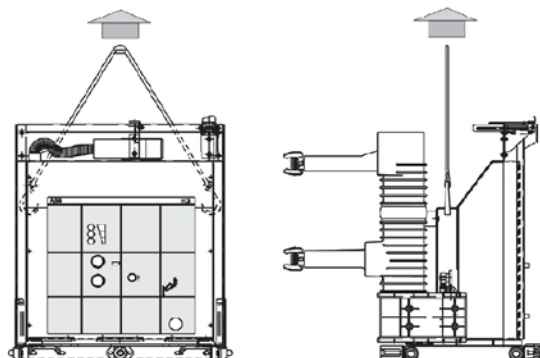


Рисунок 18. Погрузка и разгрузка выключателя с помощью крана

### 5.6.2.2 Погрузочно-разгрузочные работы при помощи вилочного погрузчика

Погрузочно-разгрузочные работы при помощи вилочного погрузчика могут выполняться только после установки аппарата на прочное основание. Во время проведения этих операций следует обратить особое внимание на то, чтобы никакие приложенные усилия не могли повредить изолирующие части или выводы выключателя.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не вставляйте вилы погрузчика непосредственно под аппарат; аппарат должен быть установлен на прочное основание.

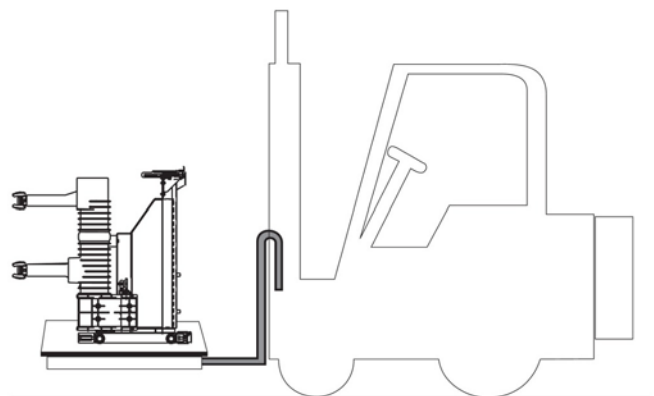


Рисунок 19. Погрузочно-разгрузочные работы при помощи вилочного погрузчика.

### 5.6.2.3 Погрузка и разгрузка с использованием сервисной тележки

Для погрузки и разгрузки, а также установки аппарата в распределительное устройство используйте сервисную тележку ([Рисунок 20](#)).

Операции с выключателем при помощи сервисной тележки выполняются согласно следующей инструкции.

- Прикрепить подъемные рым-болты к суппортам выключателя и выровнять над тележкой
- Сдвинуть ручки выкатного элемента к центру выключателя для установки горизонтальных стопорных штифтов
- Поместить выключатель на тележку.
- Подвинуть выключатель к отсеку выключателя и поставить тележку на направляющие. Двигать до момента, когда ручки откроются наружу, а горизонтальные стопорные штифты попадут в прорези и зафиксируют выключатель.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

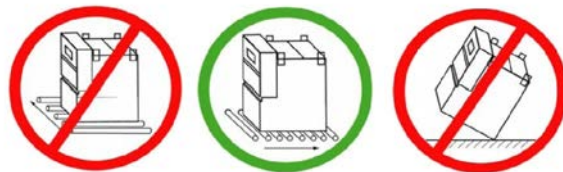
- Не используйте сервисную тележку для каких-либо иных целей, кроме погрузки и разгрузки коммутационных аппаратов
- Закрепите выключатель на тележке перед ее перемещением.



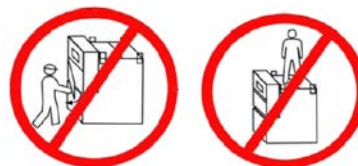
Рисунок 20. Сервисная тележка.

### Другие предупреждения

При перемещении распределительного устройства на роликах цилиндры должны быть параллельны лицевой стороне распределительного устройства, устройство должно перемещаться строго вертикально!



Если к распределительному устройству не подключено оперативное питание, не пытайтесь открыть двери кабельного отсека или отсека выключателя, включить заземлитель или выкатить выключатель! Не наступайте на клапаны сброса давления!



# 6. Сборка распределительного устройства на месте установки

Для оптимальной установки распределительного устройства и обеспечения соответствия высоким стандартам качества, установка КРУ на объекте должна выполняться специально обученным квалифицированным персоналом или под контролем такого персонала.

## 6.1 Общие сведения

До начала монтажа ячеек строительство помещения щитовой должно быть полностью завершено, должно быть проведено освещение, обеспечена подача электроэнергии. Помещение должно закрываться на замок, быть сухим и оборудовано вентиляцией. Должны быть выполнены все предварительные работы, такие как подготовка отверстий в стенах, кабельных каналов и т.п. для прокладки силовых и управляющих кабелей до распределительного устройства. Если на крыше распределительного устройства устанавливаются специальные конструкции для заземлителей или измерительных трансформаторов, необходимо предусмотреть дополнительную высоту потолка для срабатывания откидных клапанов сброса давления. Потолок должен быть достаточно высоким, чтобы можно было выполнить монтаж клапана сброса давления и/или установку конструкций для трансформатора напряжения и заземлителя на крыше. Смотрите таблицу в [\(разделе 6.7\)](#).

Необходимо соблюдать условия для распределительных устройств внутренней установки по стандарту МЭК 62271-1.

## 6.2 Фундаменты

Существует три основных метода установки распределительного устройства в помещении щитовой:

### Метод А – установка на С-профиль на бетонном полу

В качестве стандартного решения рекомендуется установить распределительное устройство на металлическое основание (С-профиль), смонтированное в бетонный пол помещения щитовой. В данном случае шкафы крепят с помощью специальных закладных гаек и болтов (которые Chint может поставить по запросу).

### Метод В – Установка на бетонный пол с креплением анкерными болтами

Установка непосредственно на ровном бетонном полу выдвигает намного более высокие требования к ровной поверхности пола, который должен в данном случае соответствовать тем же допускам, что и металлическое основание, используемое при установке по методу А. Крепление производится анкерными болтами, устанавливаемыми в бетонный пол.

### Метод С – установка на фальшпол

В этом случае крепление ячеек выполняется путем приваривания крайних панелей ячеек к

стальной раме на полу, в тех местах, где рама больше основания распределительного устройства, т.е. по наружным боковым стенкам ряда. Такой метод установки не рекомендуется, когда требуется сейсмостойчивость.

В общем, рекомендуется использовать следующие процедуры фиксации распределительного устройства для всех указанных выше методов установки:

1. Шкафы распределительного устройства соединяются между собой болтами по передней и задней стороне, образуя цельное устройство.
2. Нижеприведенная информация позволяет выполнить грубый расчет необходимого пространства и план компоновки помещения для конкретного проекта распределительного устройства.

Если нет требований по сейсмостойчивости, то нет необходимости крепить каждую ячейку распределительного устройства к полу или к раме, достаточно закрепить только крайние шкафы распределительного устройства в каждом ряду.

Если требуется сейсмостойчивость, то необходимо прикрепить каждую ячейку распределительного устройства к раме или к полу. Добиться сейсмостойчивости помогает применение специальной системы крепления. В первую очередь, это металлическая рама на полу из С-профиля или швеллера. После завершения подготовки строительной документации следует учитывать обязательные требования, предоставленные компанией Chint для конкретного решения!

Таблица размеров для проектирования ячейки 12 / 17,5 кВ

Ширина ячейки FT	[мм]	650	800	1000
Пролет перед ячейкой <sup>(1)</sup>	[мм]	1150	1300	1500
Ширина двери щитовой	[мм]	850	1000	1200
Высота двери щитовой <sup>(2)</sup>	[мм]	2400	2400	2400
Отверстие в потолке при установке через крышу:				
Ширина	[мм]	1000	1000	1200
Длина	[мм]	1500	1500	1500
Распределенный вес <sup>(3)</sup>	[кг/м <sup>2</sup> ]	1200	1400	1400

Таблица размеров для проектирования ячейки 24 кВ

Ширина ячейки FT	[мм]	800	1000
Пролет перед ячейкой <sup>(1)</sup>	[мм]	1300	1500
Ширина двери щитовой	[мм]	1000	1200
Высота двери щитовой <sup>(2)</sup>	[мм]	2525	2525
Отверстие в потолке при установке через крышу:			
Ширина	[мм]	1000	1200
Длина	[мм]	1800	1800
Распределенный вес <sup>(3)</sup>	[кг/м <sup>2</sup> ]	900	850

(1) Минимальные размеры. Необходимо учитывать соответствующие национальные стандарты.

(2) Применимо к низковольтным отсекам стандартной высоты.

(3) Приблизительные значения в зависимости от типа ячеек.

### 6.2.1 Метод установки А – Установка на С-профиль или швеллер на бетонном полу

Общий чертеж основания представлен на следующих рисунках в соответствии с параметрами ячеек.

- С-образные или швеллерные металлические направляющие основания могут поставляться вместе с распределительным устройством. Их установка обычно выполняется персоналом на объекте, и, по возможности, должна проводиться под контролем специалиста Chint. Металлические опоры основания должны устанавливаться в бетонную плиту до выполнения отделочного покрытия пола.
- Металлические направляющие основания необходимо поместить в указанное место бетонного пола, как показано на чертеже фундамента, и сделать отметки для сверления отверстий. Затем просверлить отверстия под анкерные болты. Затем поместить в отверстия дюбели и наживить основания болтами, чтобы оставить возможность регулирования по уровню
- Выставить основания по уровню в продольном и в поперечном направлении по всей длине, выставляя высоту при помощи подкладок нужной толщины и нивелира или уровня.

#### Допуски для установки рамы на пол:

- Допуск на ровность пола  $\pm 1$  мм на 1 м
- Допуск на прямолинейность: 1 мм на 1 м, но не более 3 мм по всей длине.

- После выставления по уровню металлических оснований, затянуть болты. Во время этой операции нельзя менять отрегулированное положение оснований на бетонном полу! Снова проверить и, при необходимости, скорректировать отклонения. Выполнить сварку отдельных частей
- основания для создания токопроводящего соединения
- Выполнить необходимые действия для обеспечения качественного заземления оснований рамы при помощи оцинкованных стальных жил размером не менее 30 x 4 мм. На каждый ряд, состоящий из более чем пяти шкафов, рекомендуется два заземляющих соединения.
- При заливке покрытием необходимо тщательно заполнить пространство вокруг рамы, не оставляя никаких пустот. Верхний край рамы должен на 2 мм выступать над поверхностью готового пола; здесь допуск может составлять от 0 до 5 мм. Это существенно упрощает монтаж и выравнивание шкафов распределительного устройства. В некоторых случаях это означает, что нужно также учитывать толщину напольного покрытия, которое будет уложено впоследствии.
- Металлические основания не должны подвергаться деформирующим ударам или давлению, в частности, на этапе установки оборудования. Если не будут соблюдаться эти условия, то нельзя исключить возникновения проблем во время сборки распределительного устройства, а также проблем в плане работы выкатных элементов аппаратов, открывания и закрывания дверей.

### Крепление ячеек к основаниям

Распределительное устройство крепят на металлические основания с помощью специальных болтов, которые поставляются по запросу.

- Установить отдельные ячейки РУ последовательно на выставленные по уровню металлические основания.
- Сдвинуть ячейки, затем скрепить их болтами по передней и задней стороне.  
Чтобы прикрепить ячейки к основаниям следует вставить специальные болты в установочные отверстия в нижней части ячеек и затянуть.

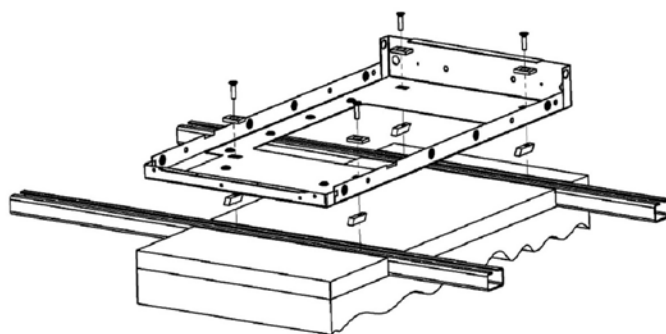


Рисунок 21. Крепление к полу – Метод А – Установка на С-профиль/швеллер в бетонном полу.

### 6.2.2 Метод установки В – установка при помощи анкерных болтов

Чертеж фундамента выполняется в соответствии с параметрами распределительных устройств.

- Тщательно очистите участок, предназначенный для установки распределительного устройства
- На бетонном основании визуально оцените периметр для установки всех ячеек распределительного устройства в соответствии с чертежами, учитывая минимальный зазор до стены и иных препятствий.
- Выровняйте пол в продольном и поперечном направлении, допуск на ровность составляет  $\pm 1$  мм на 1 м
- Просверлите в полу указанные точки крепления в соответствии с чертежами сверления отверстий в бетонном основании. Отверстия выполняются при помощи ударной дрели, диаметр сверла должен соответствовать размеру используемых креплений
- Вставьте анкера в отверстия и установите отдельные ячейки на отмеченной площадке для формирования из них распределительного устройства в целом
- Ячейки необходимо выровнять и соединить болтами по передней и задней сторонам
- Закрепите ячейки болтами со специальными гайками (крепежный материал поставляется отдельно)
- Если пол металлический, используется метод крепления, показанный на рисунке. Для сверления отверстий используется дрель со сверлом, подходящим для сверления отверстия в зависимости от применяемого типа крепления (сквозное или резьбовое отверстие)

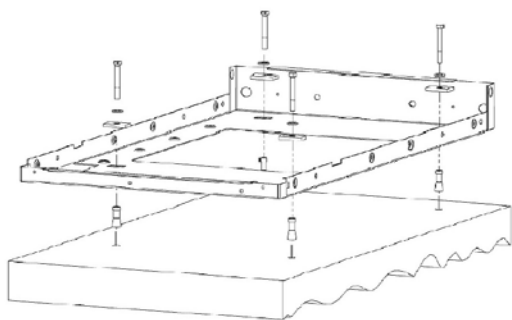


Рисунок 22. Крепление к полу – Метод В – Установка при помощи анкерных болтов.

### 6.2.3 Метод установки С – Установка на фальшпол с креплением болтами

Общий чертеж основания приводится на рисунках ниже в зависимости от параметров ячеек. В большинстве случаев «плавающий пол» представляет собой стальную конструкцию, на которую устанавливается стальная рама. Рама изготавливается из соответствующих стальных профилей и компаний АББ не поставляется.

- Допуск на ровность пола  $\pm 1$  мм на 1 м длины.
- Допуск на прямолинейность 1 мм на 1 м.

Требуется:

- Очистить место установки.
- После установки рамы выполнить заземление рамы с использованием полосок оцинкованной стали размером не менее 30 x 4 мм. Для распределительного устройства, состоящего из более 5 ячеек, необходимо два заземляющих соединения.
- Установить отдельные ячейки на раму согласно чертежам фундамента, учитывая минимальное расстояние до стены и прочих препятствий.
- Выровнять ячейки, затем скрепить их болтами по передней и задней стороне.
- Крепление ячеек выполняется путем приваривания наружных панелей ячеек к стальной раме на полу, в тех местах, где рама выходит за пределы основания распределительного устройства, т.е. по наружным боковым стенкам ряда. Такой метод установки не рекомендуется, когда требуется сейсмостойчивость.
- Если пол металлический, используется метод крепления, показанный на рисунке. Для сверления отверстий используется дрель со сверлом, подходящим для сверления отверстия в зависимости от применяемого типа крепления (сквозное или резьбовое отверстие)

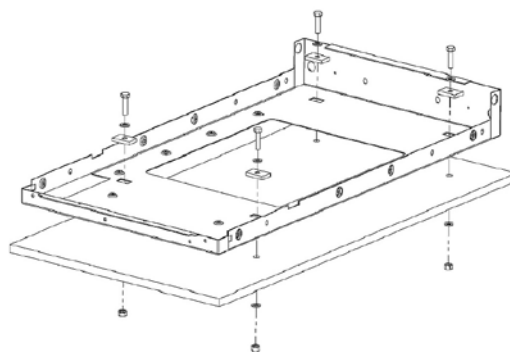
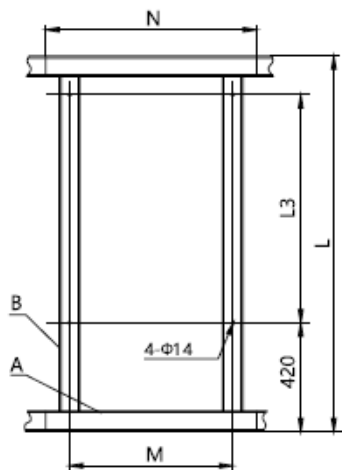


Рисунок 23. Крепление к полу – Метод С – Установка на фальшпол с креплением болтами.



Монтаж основания из швеллера (вид сверху)

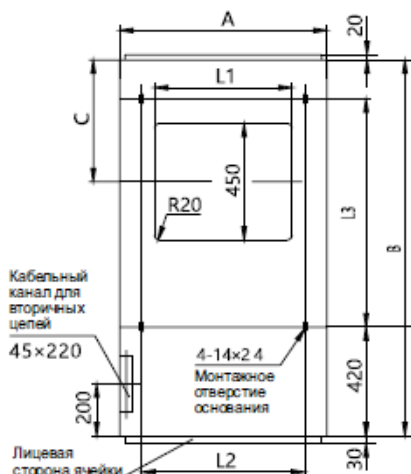


Схема основания ячейки

### Схема фундамента

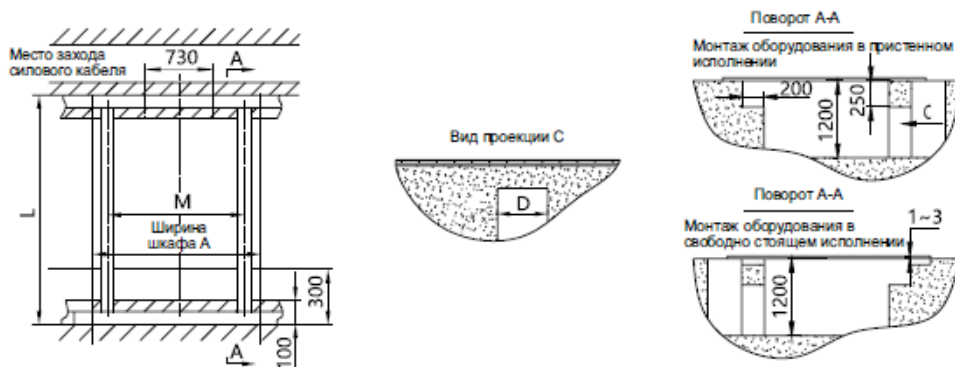
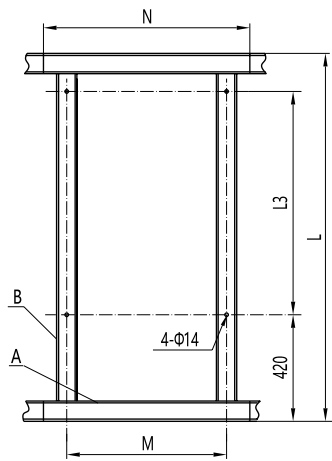


Рисунок 24. Монтажное основание КРУ КYN28А-12(З)(GZS1) 12 / 17,5 кВ,

Ширина А	Глубина В	М	Н	Д	Л1	Л2	Л3	С	Л
650	1500 (кабель)	480	650	430	380	480	880	470	1450
	1660 (шина сверху)							630	1610
800	1500 (кабель)	630	800	580	530	630	880	470	1450
	1660 (шина сверху)							630	1610
1000	1500 (кабель)	830	1000	730	730	830	880	470	1450
	1660 (шина сверху)							630	1610



Монтаж основания из швеллера (вид сверху)

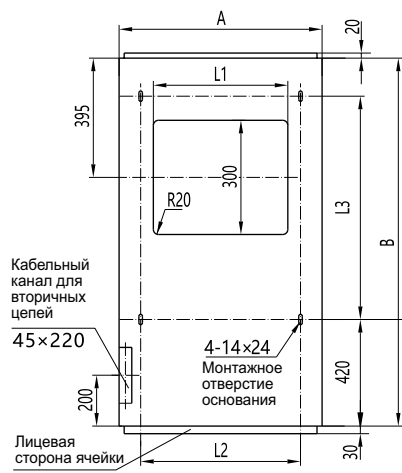


Схема основания ячейки

### Схема фундамента

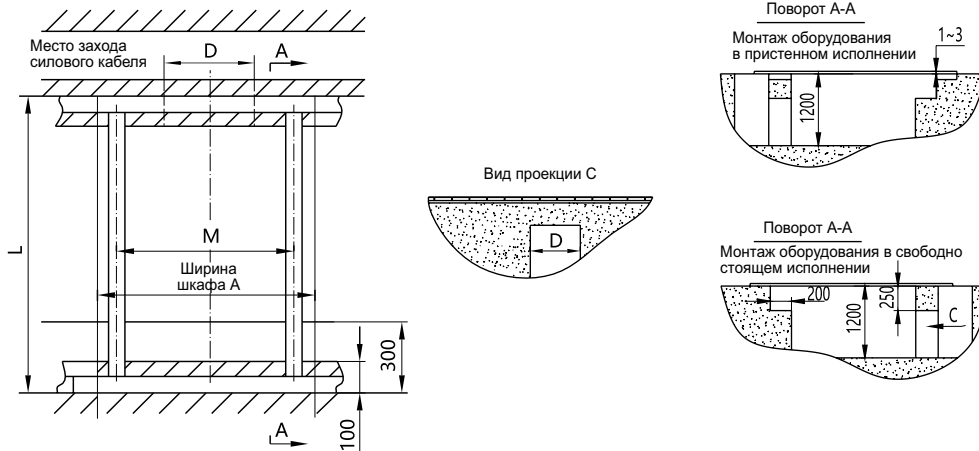
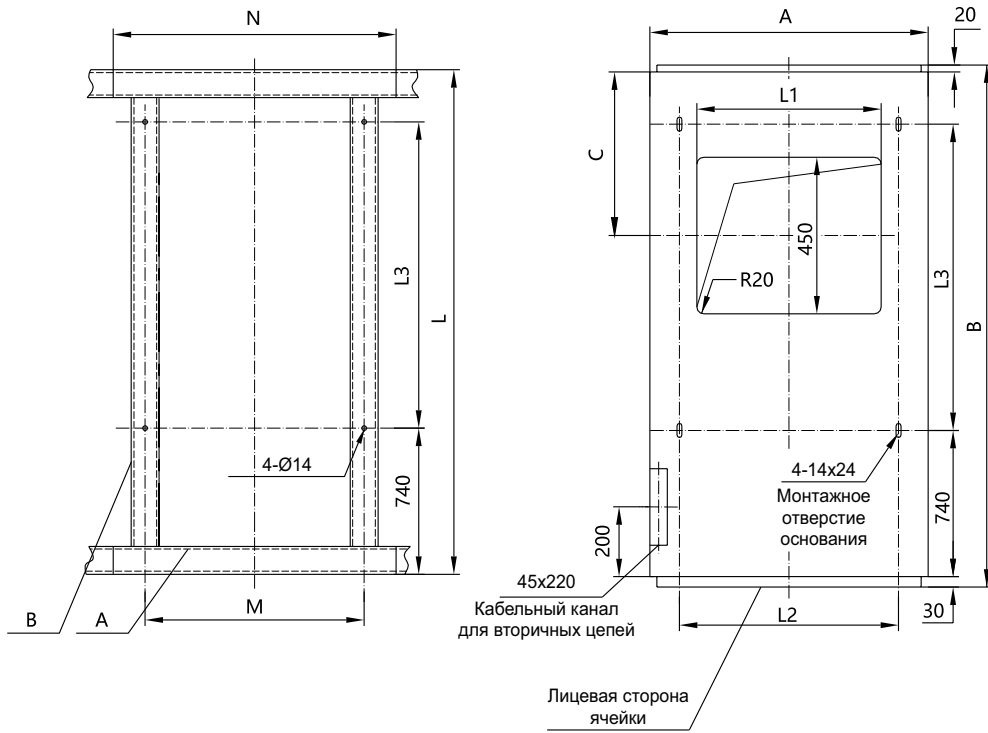


Рисунок 25. Монтажное основание КРУ КYN28A-12(Z)(NB) 12 / 17,5 кВ

Ширина А	Глубина В	М	Н	Д	Л1	Л2	Л3	Л
650	1350	480	650	430	380	480	730	1300
800	1350	630	800	580	530	630	730	1300
1000	1350	830	1000	730	730	830	730	1300



Монтаж основания из швеллера  
(вид сверху)

Габаритные размеры основания  
ячейки (вид сверху)

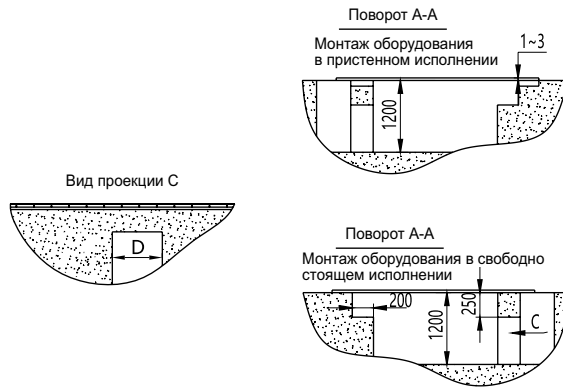


Рисунок 26. Монтажное основание KYN28A-24(Z) 24 кВ.

Ширина А	Глубина В	М	Н	Д	Л1	Л2	Л3	Л
800	1350	630	800	580	530	630	730	1300
1000	1350	830	1000	730	730	830	730	1300



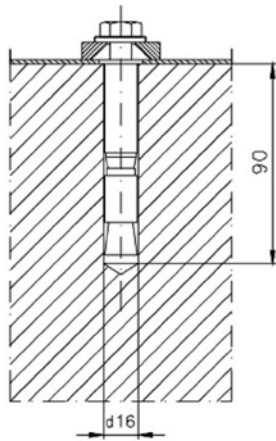


Рисунок 27. Анкерные болты

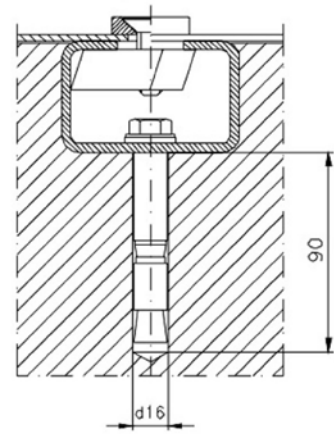


Рисунок 28. С-профиль для бетонного пола

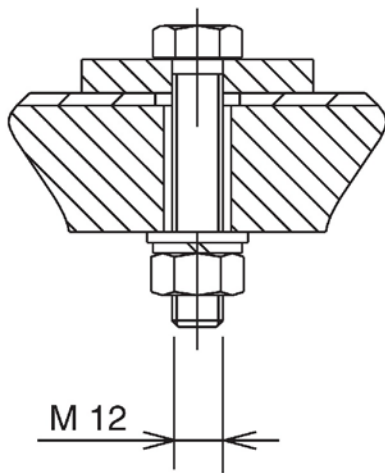


Рисунок 29. Сквозное отверстие в металлическом полу.

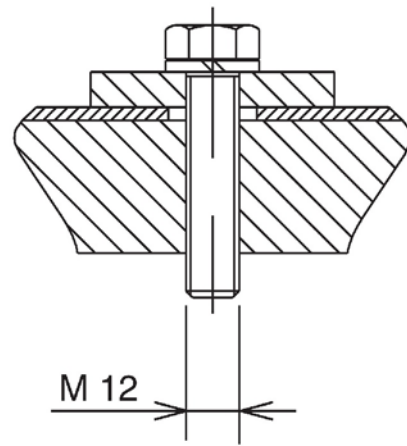


Рисунок 30. Отверстие под резьбу в металлическом полу.

## 6.3 Сборка ячеек распределительного устройства

Используйте винты класса прочности 8.8. Максимальные рекомендуемые моменты затяжки каждого типа соединения представлены в следующих таблицах

### Моменты затяжки соединений медных шин или комбинированных соединений сборных шин

Резьба <sup>(2)</sup>	Максимальный рекомендованный момент затяжки <sup>(1)</sup> Нм	
	Без смазочного материала ( $\eta=0,14$ )	Масло или консистентная смазка ( $\eta=0,10$ )
M5 <sup>(3)</sup>	2,5	-
M6 <sup>(3)</sup>	10	8
M8	25	20
M10	50	40
M12	85	69
M16	200	170

### Моменты затяжки соединений медных шин с эпоксидными изоляторами

Резьба <sup>(2)</sup>	Максимальный рекомендованный момент затяжки <sup>(1)</sup> Нм	
	Без смазочного материала ( $\eta=0,14$ )	Масло или консистентная смазка ( $\eta=0,10$ )
M8	15	12
M10	32	26
M12	45	36
M16	110	90
M20	220	180

### Моменты затяжки соединений медных шин с трансформаторами тока Chint

Резьба <sup>(2)</sup>	Максимальный рекомендованный момент затяжки <sup>(1)</sup> Нм	
	Без смазочного материала ( $\eta=0,14$ )	Масло или консистентная смазка ( $\eta=0,10$ )
M12	70	57

### Моменты затяжки соединений медных шин или кабельных соединений с трансформаторами напряжения Chint

Резьба <sup>(2)</sup>	Максимальный рекомендованный момент затяжки <sup>(1)</sup> Нм	
	Без смазочного материала ( $\eta=0,14$ )	Масло или консистентная смазка ( $\eta=0,10$ )
M10	20	16

### Моменты затяжки соединений медных шин в эпоксидных изоляторах

Резьба <sup>(2)</sup>	Максимальный рекомендованный момент затяжки <sup>(1)</sup> Нм	
	Без смазочного материала ( $\eta=0,14$ )	Масло или консистентная смазка ( $\eta=0,10$ )
M10	46	37
M20	250	200

Примечание: Смазывается резьба и контактная поверхность головок.

(1) Рекомендованные максимальные моменты затяжки основаны на коэффициенте трения для резьбы 0,14 (без смазки) или 0,10 (со смазкой).

(2) Моменты затяжки рекомендованы для винтов ISO 4014-4018 и ISO 4762 (класс прочности 8.8).

Возможность использования других типов винтов следует уточнить в Chint

(3) Применимо только для крепления вспомогательных крышек или клеммных соединений.

Необходимо учитывать любые отклонения моментов затяжки от указанных в таблицах (например, моменты затяжки контактных систем или выводов устройств), как указано в рабочей технической документации.

Чтобы добиться точного момента затяжки, рекомендуется слегка смазать резьбу и контактные поверхности головок болтов (столбец «Масло или консистентная смазка» как в таблице).

Работы по подготовке к установке выполняют следующим образом:

- Из ячеек распределительного устройства убрать выкатные элементы и поместить их в пригодное для хранения место, защитить от повреждений.
- Снять рымболты.
- Переместить ячейки распределительного устройства в подготовленное для установки место в соответствии с порядком, определенным в плане монтажа распределительного устройства.
- Снять крышки с вертикальных каналов цепей управления с левой стороны передней части ячейки.

## 6.4 Установка ячеек



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед соединением ячеек друг с другом необходимо убедиться, что проходные изоляторы правильно установлены и закреплены

Установить на место и стянуть боковые стенки ячеек.

Выводить ячейки распределительного устройства на установленной на полу раме, чтобы они были правильно расположены и выровнены по вертикали (края ячеек не должны иметь отклонений по вертикали более чем на 2 мм, особенно по передней стороне) и соединить ячейки болтами. При сборке распределительного устройства, состоящего из более чем 10 ячеек, рекомендуется начинать с середины.

## 6.5 Каналы сброса давления

Каналы сброса давления поставляются в разобранном виде отдельными частями. Длина задней и передней стенки соответствует ширине ячейки.

Крепежный материал (винты) находится в комплекте материалов для канала сброса давления. Заклепочные гайки уже находятся в металлических пластинах.

### Примечание:

Проход через стену и установка решетки или заглушки на канале для отвода газов, возникших при дуговом КЗ, за пределы щитовой требует согласования.

### Газоотводящий канал с плямягасителями

Монтаж газового канала с плямягасителем ничем принципиально не отличается от стандартного. Разница между этими двумя решениями состоит в том, что в данном случае отсутствуют боковые выводы из помещения, а газ, который образуется при внутреннем дуговом КЗ, выходит через специальные узкие каналы, расположенные на верхней стороне канала для отвода газа на каждой ячейке.

### Примечание:

В КРУ 24 кВ; 31,5 кА с каналом отвода газов с плямягасителями (высота канала 500 мм) необходимо использовать дефлектор. Установить дефлектор на газовый канал, чтобы он отработывал в сторону низковольтного отсека. Для крепления используются детали, включенные в сборочный комплект канала. Дефлектор предназначен для отведения горячих газов от задней стороны ячейки для защиты находящегося позади ячейки персонала. Если ячейка установлена непосредственно у стены и доступ к ней со стороны задней панели отсутствует, необходимости в использовании дефлектора нет.

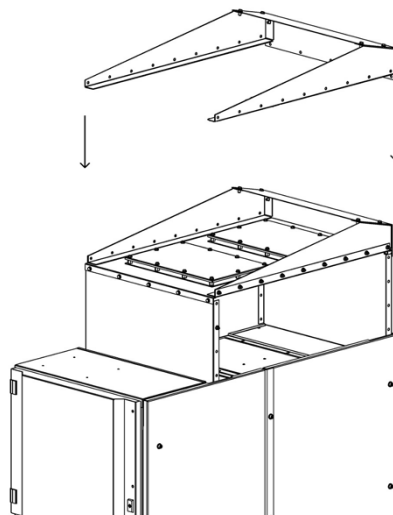


Рисунок 31. Дефлектор.

## 6.6 Подключение кабелей

### 6.6.1 Силовые кабели

Стандартный способ подвода силовых кабелей в распределительное устройство наглядно изображен на (Рисунке 32). Кабели заводятся снизу через разборное дно ячейки. Кабели проходят через резиновые переходные сальники 3, диаметр которых должен соответствовать требуемому диаметру кабеля в диапазоне 27 – 62 мм. В ячейке кабели крепятся зажимами к кабельным планкам, которые являются частью дна ячейки. Зажимы позволяют крепить кабели диаметром от 35 до 54 мм.

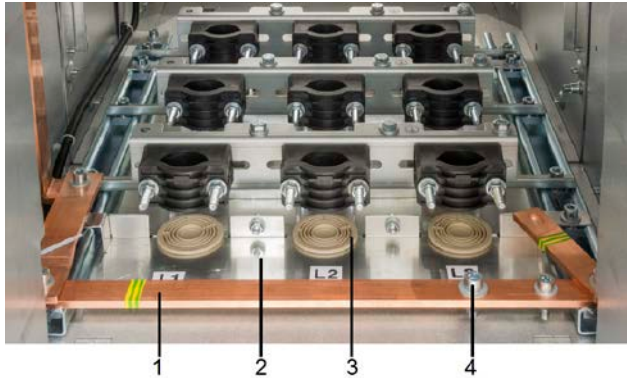


Рисунок 32. Частичный вид кабельного отсека, подготовленного для подключения одножильных кабелей.

- 1 Основная шина заземления
- 2 Разборное дно ячейки
- 3 Сальник
- 4 Штифт подключения заземления

Кабельные наконечники монтируются на жилы кабелей согласно инструкции изготовителя. Существует возможность использования кабельных наконечников разных производителей (например, Prysmian, Raychem и т.п.), но при этом необходимо соблюдать длину концов кабелей, включая наконечники, которая определена расстоянием между присоединительными шинами и полом ячейки. Исполнения шин могут отличаться количеством параллельных кабелей и параметрами номинального тока и тока короткого замыкания.

Шины имеют отверстия под винт M16. Заземление экранов кабеля выполняется присоединением к траверсе кабельных зажимов. Траверса подключена к потенциалу земли. В кабельном отсеке можно также разместить съемные трансформаторы напряжения. Они могут иметь высоковольтные предохранители, подобные предохранителям, установленным в измерительной ячейке.

Здесь также можно установить три ОПН. В обоих случаях сократится количество параллельных кабелей, которое можно установить.

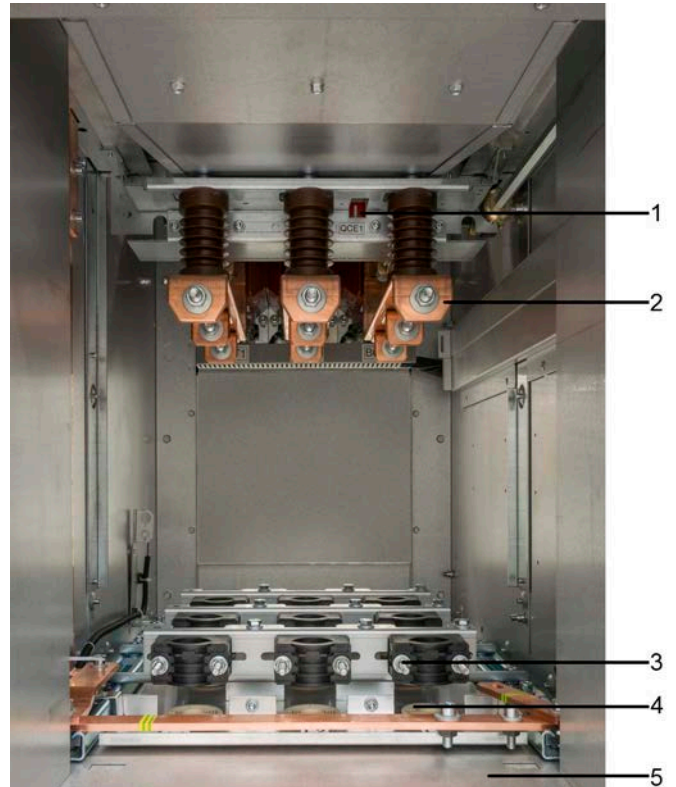


Рисунок 33. Вид кабельного отсека, возможна установка максимум шести параллельных кабелей.

- 1 Индикатор положения заземлителя
- 2 Шина подключения кабеля
- 3 Кабельный зажим
- 4 Сальник
- 5 Разборное дно ячейки



**Важно!**  
Шины для подключения кабелей имеют отверстия под винт M16.

## Подключение кабелей в стандартных ячейках

Номинальное напряжение [кВ]	Ширина ячейки [мм]	Макс. число параллельных кабелей/фазу	Макс. сечение кабелей [мм <sup>2</sup> ]	Диапазон размеров каб. зажимов [мм]	Диапазон размеров сальников [мм]
≤ 17.5	650	3 <sup>(1)</sup>	630	35 - 54	27 - 62
	800	6 <sup>(2)</sup>			
	1000				
24	800	3 <sup>(1)</sup>	500	35 - 54	27 - 62
	1000	6 <sup>(2)</sup>			

(1) В случае применения съемных трансформаторов напряжения на тележке количество параллельных кабелей сокращается макс. до 2 на фазу.

(2) В случае применения съемных трансформаторов напряжения на тележке количество параллельных кабелей сокращается макс. до 4 на фазу.



### Важное указание:

В стандартных ячейках предусмотрено использование одножильных кабелей в пластмассовой изоляции. При нестандартном подключении кабелей или при использовании особых кабелей (например, трехжильных кабелей, кабелей с бумажной или нестандартной изоляцией и т.п.), необходимо обратиться к представителям Chint для согласования такого решения.

Порядок монтажа силовых кабелей ([Рисунок 33](#)):

- Силовые кабели вводят, отрезают по длине и зачищают.
- Переходные сальники 4 подгоняют под диаметр кабеля и надевают на кабель.
- Кабельные наконечники подготавливают и устанавливают на жилы кабеля согласно инструкциям производителя.
- Кабельные наконечники подключают к подготовленным соединительным шинам 2 без натяжения.
- Подключить заземление кабелей.
- Установить отдельные части дна.
- Сальники 4 подвинуть вниз, чтобы впадины в кольцах попали в соответствующие пазы в дне. Таким образом производится уплотнение мест прохождения кабелей.
- Закрепить кабели в подготовленных кабельных зажимах 3 (максимальный момент затяжки винтов составляет 9 +/-2 Нм).

### 6.6.2 Кабели управления

Кабели управления вводятся в ячейку через предназначенный для цепей управления канал с левой стороны ячейки. Порядок монтажа:

- Ввести кабели в канал цепей управления с левой стороны. Канал закрывается крышками
- Закрепить кабели управления в верхней части канала, зачистить изоляцию и завести жилы кабелей управления в низковольтный отсек, после того как монтажный профиль будет поднят
- Подключить кабели управления к клеммной колодке согласно схеме.
- Выполнить соединение цепей управления со смежными ячейками через отверстия в боковых стенках низковольтных отсеков.

#### Примечание:

Ввод кабелей управления и межшкафные связи также могут быть осуществлены сверху через кабельный канал для вторичных цепей

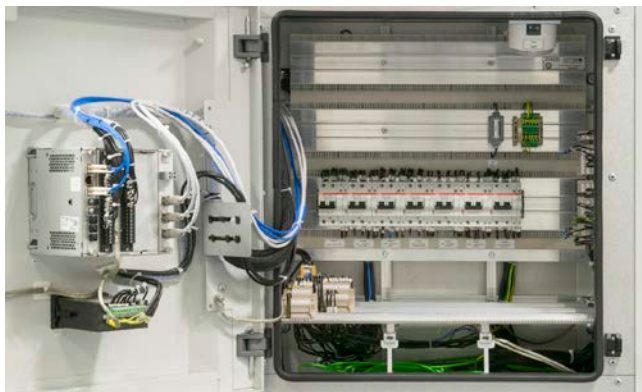


Рисунок 34. Монтажный профиль поднят для выполнения подключений.



Рисунок 35. Монтажный профиль установлен на место

## 6.7 Заземление РУ

Подключить главную шину заземления к зажимам, имеющимся в каждой ячейке. Убедиться, что проводные соединения на раме или фальшполу хорошо защищены. Подключить заземляющий проводник, идущий от электрода заземляющего контура к главной шине заземления распределительного устройства, желательно через съемное болтовое соединение для проверки.

## 6.8 Установка соединительных жгутов

Соединительные жгуты, как правило, поставляются в скрученном виде в низковольтном отсеке или в комплекте принадлежностей. Они имеют маркировку и с обеих сторон оснащены обжимными гильзами или коннекторами. В боковых стенках низковольтного отсека предусмотрены отверстия для прокладки этих линий между ячейками.

## 6.9 Завершение монтажных работ

- Проверить окрашенные части распределительного устройства на наличие повреждений, подкрасить, где необходимо
- Проверить резьбовые соединения, при необходимости затянуть; обратить особое внимание на соединения, которые выполнялись на месте установки при монтаже шин и системы заземления
- После снятия рымболтов необходимо установить и отрегулировать концевой выключатель клапанной дуговой защиты (если он поставляется):
  - Держатель вспомогательного выключателя крепится в ячейке винтами
  - Держатель концевой выключателя должен быть установлен горизонтально
  - Толкатель концевой выключателя передвинуть к центру отверстия в клапане сброса давления
  - Отрегулировать концевой выключатель - Если концевой выключатель установлен и отрегулирован согласно приведенным выше инструкциям, то проверка при регулярных осмотрах не требуется
- Тщательно очистить распределительное устройство
- Удалить из ячеек всякие посторонние предметы
- Установить на место все крышки, кожухи и т.п., снятые на время проведения монтажных работ и подключений
- Необходимо закрыть все оставшиеся в корпусе отверстия, которые уже не нужны
- Проверить плавное движение контактов отключения и механизмов блокировки, при необходимости повторно смазать смазкой
- Выкатные элементы выключателя установить на место, подключить провода управления
- Двери ячеек должны быть закрыты соответствующим образом.

# 7. Эксплуатация РУ

## Техника безопасности на рабочем месте

Обслуживание и управление устройством могут выполнять только специально обученные, квалифицированные специалисты, которые знакомы с работой распределительного устройства KYN28A при соблюдении как всех соответствующих правил техники безопасности согласно требованиям МЭК, так и других соответствующих профессиональных органов, а также всех местных нормативных актов и инструкций.



### ВНИМАНИЕ!

Нельзя ходить по крыше ячеек КРУ, так как там находятся специальные точки разрыва для сброса давления, которые могут быть повреждены!

## 7.1 Коммутационные операции



### ВНИМАНИЕ!

Коммутационные операции надлежит выполнять только при закрытых дверях отсеков!

#### 7.1.1 Аппарат с выкатным элементом

Ввод в рабочее положение из положения Тест-Отключено:

- Подключить вилку цепи управления 2 ([Рисунок 36](#)).
- Закрыть дверь отсека
- Убедиться, что аппарат находится в отключенном положении.
- Установить рукоятку 1 ([Рисунок 38](#)) на квадратную втулку механизма затвора, для чего сначала открыть отверстие, повернув скользящий поворотный переключатель ([Рисунок 37](#)).
- Повернуть рукоятку по часовой стрелке (приблизительно 20 оборотов для ячейки 12 – 17,5 кВ и 30 оборотов для ячейки 24 кВ), до упора, т.е. выкатной элемент будет в рабочем положении.
- Обратите внимание, что показывает индикатор положения.
- Убрать рукоятку.

Следует заметить, что головка подпружиненного контакта будет полностью опираться на обратную сторону двери ячейки при снятии рукоятки с квадратной втулки механизма затвора.

Это гарантирует, что задняя часть головки контакта надвинута на шестигранную головку механизма затвора и предотвращает случайный поворот механизма затвора при работе ячейки. Прокручивание может привести к блокировке выключателя.

### Примечание:

Нельзя останавливать выкатной элемент в любом промежуточном положении между рабочим положением и положением Тест/Отключено!



Рисунок 36. Разъем (вилка) цепи управления заблокирован для предотвращения отключения, когда выкатной элемент находится в рабочем положении.

- 1 Блокировка
- 2 Разъем (вилка) цепи управления
- 3 Разъем (розетка) цепи управления



Рисунок 37. Перед вставкой рукоятки необходимо открыть отверстие – т.е. повернуть задвижку при помощи ключа.



Рисунок 38. Перемещение выкатного элемента из тестового в рабочее положение и обратно. Повернуть рукоятку по часовой стрелке до упора – установка в рабочее положение; повернуть рукоятку против часовой стрелки – установка в положение Тест/Отключено.

1 Рукоятка вкатывания/выкатывания

Вывод из рабочего положения в тестовое положение вручную:

- Убедиться, что аппарат находится в положении ВЫКЛ.
- Для вкатывания выкатного элемента в рабочее положение выполнить описанную выше процедуру в обратном порядке.



#### Важно!

Вкатывание и выкатывание выключателей (и других выдвигаемых элементов) должно производиться постепенно, чтобы избежать ударов, которые могут привести к деформации механической блокировки. Если невозможно выполнить какие-либо операции, нельзя прилагать усилия к блокировкам, следует убедиться, что последовательность операций правильная. Стандартное усилие, прикладываемое к рукоятке вкатывания/выкатывания, составляет ~260 Н. В любом случае прикладываемое усилие никогда не должно превышать ~400 Н.



#### Внимание!

Вкатывание и выкатывание всегда должно выполняться при отключенном аппарате! Не пытайтесь перемещать с усилием выкатные элементы с блокировочным магнитом или при потере оперативного питания. В таком случае на всем пути перемещения из рабочего в тестовое положение выкатные элементы блокируются полностью.

Перемещение выкатного элемента при помощи моторного привода происходит следующим образом:

- Кратковременно нажатие кнопки электрического управления позволяет быстро выполнить перемещение выкатного элемента (выкатной элемент автоматически переместится в противоположное положение).
- Обратите внимание, что показывает индикатор положения.

#### Примечание:

При неисправности привода выкатной элемент можно переместить при помощи рукоятки вручную. Если отказ привода произойдет во время движения выкатного элемента, то перевести выкатной элемент в конечное положение также можно при помощи рукоятки. Ручное аварийное управление выполняется рукояткой 1 на механизме затвора, подобно тому, как осуществляется управление выкатным выключателем с системой ручного управления.

- Отключить оперативное питание (модульный выключатель), так как в противном случае включится электрическое торможение двигателя.

- Поворачивать рукоятку в нужном направлении. При движении выкатного элемента двигатель вращается. В этом случае двигатель работает как генератор, что может привести к появлению индуктивного напряжения на зажимах. При необходимости замены предохранителей, они должны быть заменены только предохранителями того же типа и тех же параметров, в противном случае возникает угроза повреждения двигателя с постоянными магнитами!



#### Внимание!

При ручном управлении моторизованным выкатным элементом выключателя, его взаимоблокировка с заземлителем не работает!

#### Вывод из тестового положения в сервисное на сервисной тележке:

- Открыть дверь аппаратного отсека.
- Отключить вилку цепи управления 2 ([Рисунок 36](#)) и поместить ее на выкатной элемент
- Сервисную тележку установить на нужную высоту при помощи направляющего штифта регулируемой верхней поверхности к передней стороне ячейки, стопорный штифт должен защелкнуться.
- Переместить скользящие рукоятки выкатного элемента выключателя внутрь к пружинам, чтобы освободить выкатной элемент, вытащить выкатной элемент на сервисную тележку и закрепить защелками на тележке.
- Нажать рычаг (спереди под верхней поверхностью стола) и отсоединить сервисную тележку от ячейки распределительного устройства.
- Зафиксировать положение шторки навесным замком (опционально)

#### Установка выкатного элемента с сервисной тележки в положение Тест/Отключено:

- Выполнить описанную выше процедуру вывода из тестового в сервисное положения в обратном порядке.





Рисунок 39. Сервисная тележка вошла в зацепление с ячейкой распределительного устройства.

### 7.1.2 Выключатели NV и NXV.

Система взведения пружины выключателя:

- Взведение пружины выключателя производится автоматически двигателем взведения пружины. При отказе этого двигателя процедуру взведения пружины можно выполнить (или завершить ее выполнение) вручную.
- При необходимости механического взведения пружины, нужно открыть дверь отсека, когда выкатной элемент находится в испытательном (тестовом) положении, вставить рычаг взведения пружины (если его нет в составе аппарата) в отверстие и выполнить примерно 25 качающих движений, пока индикатор положения взвода пружины не покажет взведенное положение.
- На выключателях со встроенным рычагом взведения пружины, необходимо выполнить 10 качающих движений рычагом.
- После завершения взвода пружины механизм взведения автоматически разъединяется, и последующие движения рычага не окажут никакого воздействия на пружину. Качающие движения эффективны при движении рычага на угол более 90°.

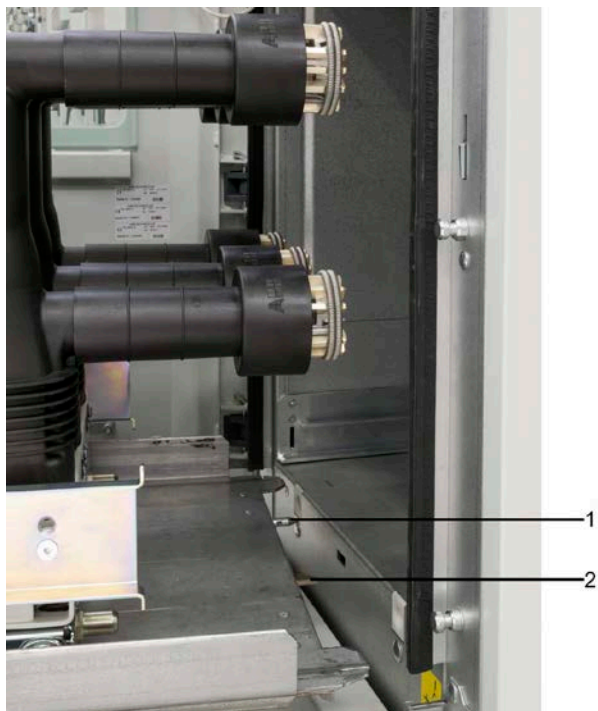


Рисунок 40. Установка сервисной тележки с направляющими штифтами с регулируемой верхней поверхностью выставленной на необходимую высоту для доступа к ячейке распределительного устройства.

- 1 Направляющий штифт
- 2 Стопорный штифт

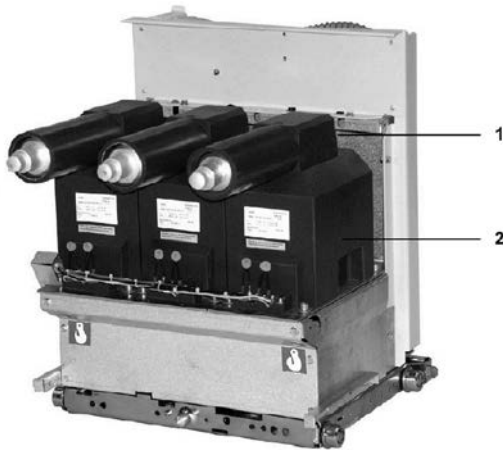
Отключение и включение выключателя:

- Если выкатной элемент находится в рабочем положении, то включение и отключение можно выполнять только при закрытой двери.
- Используйте местное или дистанционное электрическое управление.
- Следите за индикатором положения выключателя. Каждый коммутационный цикл выключателя фиксируется счетчиком операций переключения. Если в дверь отсека выключателя вмонтирован дополнительный механизм управления, то он позволяет выполнять механическое управление выключателем, когда выкатной элемент находится в одном из крайних положений и при закрытой двери.
- Нажмите механическую кнопку, предварительно повернув рукоятку против часовой стрелки до упора, если выкатной элемент находится в рабочем положении
- Следите за индикатором положения коммутационного аппарата.



Рисунок 41. Выключатели NV и NXV на выкатных элементах.

**7.1.3 Выдвижное измерительное оборудование**  
 Управление выдвижной измерительной частью устройства в панели измерения подобно описанному в [\(разделе 7.1\)](#), но без функций коммутации и блокировки. Выдвижные измерительные компоненты устройства в ячейках входящей и отходящей линии размещаются в кабельном отсеке на специальной платформе. Они сразу же достигают своего рабочего положения и включаются в заземление панели с помощью двух блокировочных штифтов по сторонам. Используемые при этом трансформаторы напряжения соответствуют типу тем, которые используются в измерительной ячейке, и вместе с трансформаторами напряжения также могут использоваться предохранители с высокой отключающей способностью (HRC).



**Рисунок 42. Выкатной элемент с измерительным блоком**  
 1 Литая эпоксидная трубка (с сменным предохранителем)  
 2 Трансформатор напряжения

#### 7.1.4 Заземлители

Заземлитель имеет механизм мгновенного включения, который не зависит от вращения вала привода. Заземлитель, который скмпелирован с выключателем, доступен для коммутаций только тогда, когда выкатной элемент находится в тестовом положении или выкачен из ячейки распределительного устройства. Включение заземлителей выполняйте только при закрытых дверях.

Ручное включение и отключение:  
 Переместить задвижку 2 [\(Рисунок 43\)](#) в углубление вниз (Если заземлитель включен, то задвижка уже находится в этом положении!)



**Внимание!**  
 Если операция не выполняется, не пытайтесь преодолеть блокировку принудительно, а проверьте правильность последовательности выполнения операций. Установить рычаг управления на шестигранный вал 1 [\(Рисунок 43\)](#), который теперь доступен для работы.

#### Примечание:

Установить рычаг управления так, чтобы он был направлен вверх или вниз на шестигранном валу таким образом, чтобы для его перемещения было достаточно места и тогда, когда пространство со всех сторон ограничено.

- Повернуть управляющий рычаг по часовой стрелке приблизительно на 180° до упора, чтобы включить заземлитель, или против часовой стрелки до упора, чтобы выключить заземлитель
- Следить за положением механического/электрического индикатора положения
- Снять рычаг управления 1. Задвижка 2 [\(Рисунок 43\)](#) остается в открытом положении, если заземлитель включен. Убедиться, что рабочий рычаг при отключении был повернут вправо до упора, что гарантирует установку заземлителя в конечное положение. Ручной привод также может быть оборудован блокировочным магнитом.

Отключение и включение с помощью моторного привода: Заземлитель также может быть оборудован моторным приводом. Команда включения или выключения отдается непродолжительным нажатием на кнопку управления. Заземлитель в этом случае автоматически переключается в противоположное положение.

#### Ручное аварийное управление:

При отказе привода заземлитель включается с помощью рычага аварийного ручного управления подобно заземлителям с ручным приводом.

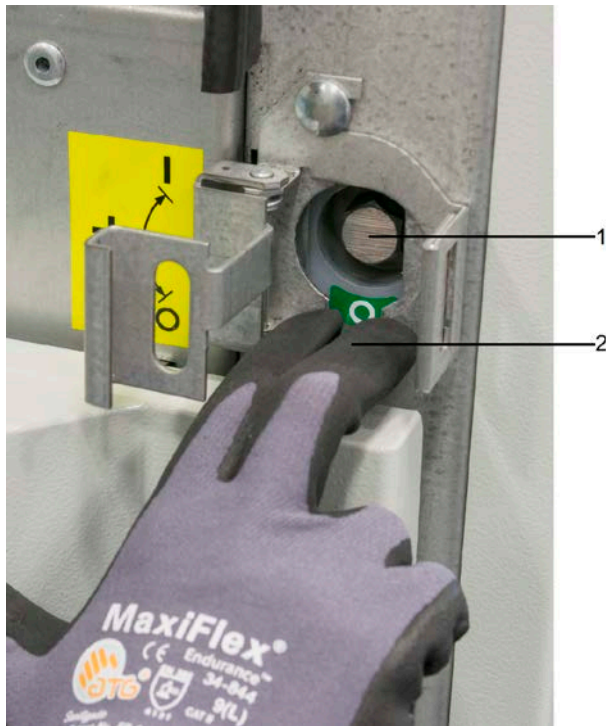


#### Внимание!

- При ручном аварийном управлении заземлителя с моторным приводом Блокировка не действует!
- При ручном управлении муфта на моторном приводе автоматически разъединяется. Для разъединения моторного привода, в первую очередь поверните рычаг управления далее в выбранном направлении до упора (малый угол поворота). Муфта при следующей манипуляции с моторным приводом, после восстановления его действия, автоматически снова сцепляется.

#### Примечание:

Рычаг управления можно применять только временно для выполнения вручную аварийной операции. При отказе двигателя его питание необходимо отключить.



**Рисунок 43. Подготовка к управлению заземлителем линии - сдвинуть задвижку вниз**

- 1 Шестигранный вал механизма управления заземлителем  
 2 Задвижка

#### 7.1.5 Заземлитель сборной шины

Для заземления сборных шин используются заземлители того же типа, что и для отходящих линий. Их привод идентичен приводу заземлителей отходящих линий. Условия блокировки заземлителя сборных шин между ячейками описаны в [\(разделе 4.4\)](#).

#### 7.1.6 Тележка для подъема шторок

Тележку для подъема шторок (поставляется по отдельному заказу) можно использовать для доступа ответным частям контактных тюльпанов и изоляторам после удаления выключателя из отсека:

- Установить тележку для подъема шторок в рейки тележки выключателя в аппаратном отсеке
- Толкнуть тележку для подъема шторок внутрь при помощи изолированного рабочего штока и открыть шторки для получения доступа к проходным изоляторам
- Повернуть рабочий шток для блокировки тележки и после завершения операции вытянуть тележку. Механизм открытия должен быть закреплен с помощью болтов в верхнем положении (для управления нижними шторками) или нижнем положении (для управления верхними шторками), в зависимости от необходимости.



#### **Внимание!**

**Нельзя управлять тележкой для подъема шторок только руками!**

## 7.2 Порядок проведения испытаний

### 7.2.1 Испытание без напряжения

В ячейках распределительного устройства, не оборудованных емкостными индикаторами напряжения, контроль отсутствия/наличия напряжения выполняется с помощью высоковольтного тестера на контактах системы типа «тюльпан» после подъема соответствующей (верхней или нижней) шторки. Для подъема шторок можно использовать специальную тележку. Если ячейки оборудованы емкостными индикаторами напряжения, то установить отсутствие/наличия напряжения можно с помощью этого устройства. В этом случае необходимо действовать в соответствии с инструкциями производителя индикаторов. (По заказу распределительное устройство может быть укомплектовано различными типами индикаторов различных производителей). В случае каких-либо сомнений относительно правильности работы емкостного индикатора напряжения, состояние отсутствия/наличия следует проверять с помощью высоковольтного тестера.

При проверке отсутствия/наличия напряжения всегда действуйте в соответствии с применимыми правилами техники безопасности и национальными требованиями!

### 7.2.2 Испытания током и напряжением

Для проведения испытаний током и напряжением возможна поставка испытательной и заземляющей тележек. Они также подходят для подачи первичного тока на любые трансформаторы тока при выполнении измерений в цепях защиты и, например, для подачи испытательного напряжения при проведении испытаний прочности изоляции.

В соответствии с правилами техники безопасности МЭК, следует отгородить и обезопасить зону проведения работ.

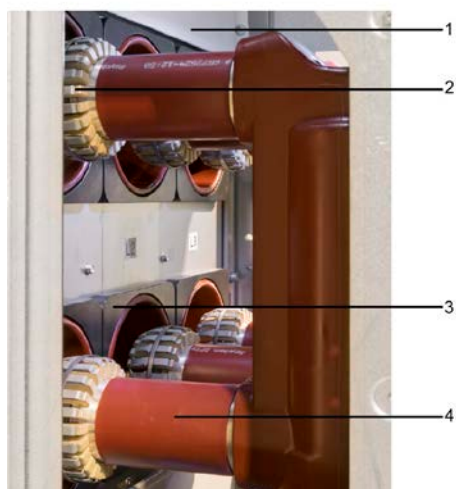


Рисунок 44. Выкатной элемент во время вкатывания в рабочее положение, шторки еще не открыты полностью.

- 1 Верхняя шторка
- 2 Контактная система
- 3 Контакт типа «тюльпан»
- 4 Контактный рычаг с изолирующим рукавом

- Для подачи первичного тока прикрепить соединительный кабель испытательного трансформатора к штыревым контактам.
- Для испытаний повышенным напряжением обязательно применение шарового наконечника контакта сервисной тележки. Отверстие в шаровом наконечнике используется для присоединения источника напряжения
- Для проведения испытаний током, например, посредством подключения небольших генераторов, на штыри контактов необходимо установить закорачивающий мостик.

#### Электрические испытания

Тип испытаний	Способ	Результат
Электрическая прочность изоляции	Подача повышенного напряжения промышленной частоты	Пробой изоляции в месте дефекта
Состояние изоляции	Подача постоянного напряжения	Измерение сопротивления постоянному току
Тест проводимости	Подача испытательного тока в 100-200А	Измерение переходного сопротивления контактных соединений

#### Примечание:

При проведении испытаний переменным напряжением промышленной частоты и/или импульсным напряжением необходимо соблюдать следующую процедуру: Все трансформаторы напряжения и ограничители перенапряжения следует отсоединить и закрыть изолирующей пластиной

### 7.2.3 Испытание силовых кабелей (рекомендации)

Испытание силовых кабелей может выполняться напряжением переменного или постоянного тока либо напряжением переменного тока очень низкой частоты (VLF) при 0,1 Гц. Максимальное испытательное напряжение кабелей указано в таблице ниже.

#### Общие сведения

Напряжение, подаваемое во время испытаний кабелей, может повредить трансформаторы напряжения и ограничители перенапряжения при их наличии в ячейке. Таким образом, перед началом испытаний кабелей их необходимо отсоединить от цепи. Далее описана процедура проведения испытаний силовых кабелей без отключения кабелей от распределительного устройства.



#### Внимание!

Все описанные далее операции должны выполняться квалифицированным персоналом, имеющим глубокие познания в области эксплуатации ячеек КРУ и коммутационных аппаратов.

Для доступа к испытательным точкам (штыревым контактам) используется описанный далее порядок действий.

- Отключить выключатель.
- Выкатить выключатель из рабочего в тестовое положение.
- Открыть дверь отсека выключателя.
- Извлечь выключатель из ячейки.
  
- Обесточить кабель.
- Включить заземлитель .
- Убедиться в том, что цепь отключена
  
- Отключить трансформаторы напряжения, ограничители перенапряжения, если они есть.
  
- Вставить тележку для подъема шторок в отсек выключателя.
- Нажатием установить тележку для поднятия шторок в рабочее положение при помощи изолированной рабочей рукоятки. Должна открыться нижняя шторка (подключение кабелей). Должен появиться доступ к испытательным точкам кабеля (контактным выводам).
- Подключить испытательное оборудование к испытательным точкам (контактным выводам в отсеке выключателя и к основной шине заземления.
- Отключить заземлитель.
- Провести испытания кабеля согласно требованиям.

**Примечание:**

На рисунке показана тележка для подъема шторок для ячейки 12 кВ шириной 650 мм. Тележки для других конфигураций могут в некоторой степени отличаться, но работают так же.



**Рисунок 45. Тележка для подъема шторок со всеми рабочими элементами.**

**Испытание силовых кабелей – Максимальное подаваемое напряжение**

Наибольшее рабочее напряжение распределительного устройства Уном	[кВ]	12	17,5	24
Номинальное испытательное напряжение промышленной частоты, макс. длит. – 1 мин. Uст (перем. ток.)	[кВ]	22,4	30,4	40
Номинальное испытательное напряжение кабеля постоянного тока, макс. длит. 15 мин. Uст (пост. ток)	[кВ]	36	36	48
Номинальное испытательное напряжение кабеля переменного тока для тестирования напряжением низкой частоты (VLF) при 0,1 Гц, макс. длит. 60 мин Uст (Перем. ток – низкая частота)	[кВсреднеkv.]	19,2	26,1	36

Примечание: Испытательная цепь рассчитана на максимальное указанное в таблице напряжение. Проверьте значения на соответствие национальным стандартам.



**Внимание!**

Испытательная цепь рассчитана на максимальное указанное в таблице напряжение.

Для восстановления стандартных рабочих условий:

- Обесточить кабель. Включить заземлитель.
- Убедиться в том, что цепь отключена
  
- Отключить испытательное оборудование.
- Подключить трансформаторы напряжения, ОПН, если они есть.
- Отключить заземлитель.
- Вставить выключатель в отсек.
- Закрыть дверь отсека выключателя.
- При необходимости вкатить выключатель из тестового в рабочее положение.
- Если требуется, включить выключатель.



**Внимание!**

После проведения испытаний и отключения испытательного оборудования на испытательных соединениях может оставаться смертельный электрический разряд. Разрядите испытательные клеммы при помощи защитного заземления (например, включив заземлитель) и убедитесь в отсутствии напряжения перед отключением испытательного оборудования. В любом случае, всегда необходимо проверять, что на испытательных клеммах напряжение действительно отсутствует.

## 7.3 Коммутационные тележки

Вместо заземления, закорачивания и испытаний при помощи испытательного блока 9 (Рисунок 47) можно использовать коммутационные тележки. Существует четыре типа тележек:

### Тележка заземления без включающей способности

Эти тележки выполняют такую же функцию, как и заземлители без включающей способности. Таким образом, при аварии они не могут заземлять находящиеся под напряжением цепи. Они используются для обеспечения дополнительного стационарного заземления, которое требуется при выполнении сервисных работ или технического обслуживания, а также в качестве дополнительной меры по обеспечению безопасности персонала. Использование этих тележек предусматривает удаление из распределительного устройства коммутационного аппарата и его замену тележкой. Ячейки, в которых предусмотрено использование сервисной тележки, имеют блокировку с ключом, которая при активации предотвращает вкатывание. Имеется два исполнения такой тележки:

- Для заземления системы сборных шин.
- Для заземления силовых кабелей.

При вкатывании, тележка заземления сборных шин поднимает только верхнюю шторку и заземляет контакты, подключенные к верхним ответвлениям (и следовательно к системе сборных шин), что предусмотрено конструкцией распределительного устройства. При вкатывании, тележка заземления силовых кабелей поднимает только нижнюю шторку и заземляет контакты, подключенные к нижним ответвлениям (и следовательно к силовым кабелям), что предусмотрено конструкцией распределительного устройства. Эти тележки можно также использовать в ячейках секционного выключателя. В этом случае они заземляют две стороны главной системы сборных шин.

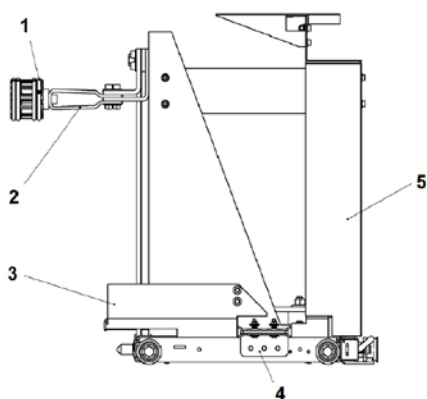


Рисунок 46. Тележка заземления без включающей способности.

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Контактная система                           |
| 2 | Контактные рычаги                            |
| 3 | Механизм открытия шторок                     |
| 4 | Контакт заземления                           |
| 5 | Модуль заземления без включающей способности |

### Тележка заземления с включающей способностью

Эти тележки выполняют ту же функцию, что и заземлители с включающей способностью. Они состоят из выключателей, укомплектованных

только верхними (заземление сборных шин) или нижними (заземление силовых кабелей) тьюльпанами. Контакты без тьюльпанов закорочены медной шиной и подключены к заземлению тележки коммутационного аппарата. Они обладают всеми характеристиками выключателей, такими как включающая способность и способность отключать находящиеся по напряжением цепи при аварии. Они используются для обеспечения чрезвычайно эффективного заземления цепей при повреждении. Они позволяют быстро выполнять операции отключения и включения дистанционно при помощи электрических органов управления. Использование этих тележек предусматривает удаление из распределительного устройства коммутационного аппарата и его замену тележкой. Ячейки, в которых предусмотрено использование сервисной тележки, имеют блокировку с ключом, которая при активации предотвращает вкатывание. Имеется два исполнения такой тележки:

- Для заземления системы сборных шин.
- Для заземления силовых кабелей.

При вкатывании тележка заземления сборных шин поднимает только верхнюю шторку и подстраивает контакты, подключенные к верхним ответвлениям (и, следовательно, к системе сборных шин), к заземлению при управляющем воздействии.

При вкатывании тележка заземления силовых кабелей поднимает только нижнюю шторку и подстраивает контакты, подключенные к нижним ответвлениям (и следовательно к силовым кабелям), к заземлению при управляющем воздействии. Эти тележки можно также использовать в ячейках секционного выключателя. В этом случае они заземляют две стороны главной системы сборных шин

### Тележка для испытаний силовых кабелей

Эти тележки позволяют провести испытания прочности изоляции кабелей без доступа к кабельному отсеку или без отсоединения кабелей от распределительного устройства. Использование этих тележек предполагает удаление коммутационного аппарата из распределительного устройства и его замену на тележку.

При вкатывании тележка поднимает только нижнюю шторку и при помощи коннекторов, которыми она укомплектована, может подключить испытательное оборудование к кабелям. Такая тележка может использоваться во входящих/отходящих ячейках.

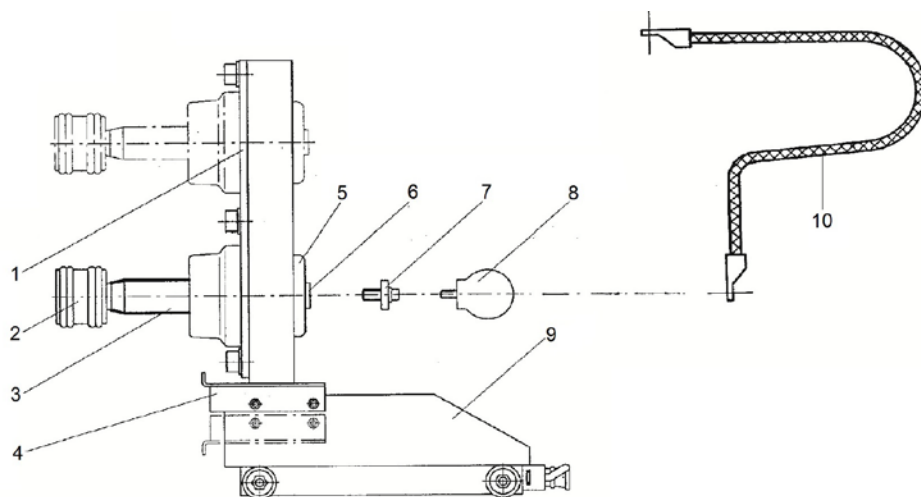
### Тележка разъединителя (закорачивающая)

Тележка разъединителя позволяет напрямую соединять верхние и нижние контакты распределительного устройства. Подключение выполнено очень надежно посредством использования полюсов выключателей для изоляции соединительных шин от внешней среды. Во входящих/отходящих ячейках соединяется система сборных шин с силовыми кабелями, тогда как в ячейке секционного разъединителя это относится к двум сторонам системы сборных шин.

### Заземление и закорачивание с помощью тележки заземления (Рисунок 46)

- Отключить участок, который должен быть заземлен, и защитить от повторного включения.
- Соблюдать все требования техники безопасности.
- Убрать выкатной элемент выключателя из ячейки КРУ.
- Защитить шторку, закрывающую находящиеся под напряжением контакты, навесным замком. Прикрутить на модуль заземления 9 штанги 4 следующим образом: В верхней части для открытия нижней шторки и в нижней части для открытия верхней шторки.
- Далее прикрутить на модуль заземления 9 изолирующую пластину 1 с тремя съемными втулками следующим образом:
  - Контактные рычаги 3 в нижней части для заземления выводного кабеля.
  - Контактные рычаги 3 в верхней части для заземления шин.
- Установить модуль заземления 9 в положение тест/отключено, после чего переместить его в рабочее положение при помощи рукоятки.

- При помощи высоковольтного тестера проверить контактные выводы 6 модуля заземления и убедиться, что они не под напряжением.
  - Снова выдвинуть модуль заземления в тестовое положение.
  - Установить замыкающую перемычку 7 на модуль заземления 9. Один конец кабеля заземления 10 подключить к одному из трех винтов M12, при помощи которого перемычка 7 подключена к контактным выводам 6. Второй конец кабеля подключить к выводу заземления ячейки.
  - Установить модуль заземления 9 с установленной перемычкой 7 и кабелем заземления 10, которые были возвращены из положения тест/отключено, снова в рабочее положение при помощи рукоятки. При этом правила безопасности требуют, чтобы дверь отсека выключателя была закрыта и заблокирована защелками.
  - К двери ячейки распределительного устройства прикрепить предупредительную табличку с символом заземления.
  - Предустановить ограждение окружающего пространства для предотвращения случайного прикосновения к токоведущим частям под напряжением (кабелям питающих линий, напр.)
- Снятие заземления осуществляется в обратном порядке.



**Рисунок 47. Испытательный модуль/модуль заземления.**

Приводные штанги, съемные

- верхнее положение – для нижней шторки
- нижнее положение – для верхней шторки

Контактные рычаги, съемные

- нижнее положение – для зоны кабелей
- верхнее положение – для зоны шин

Изолирующая пластина с разными вариантами монтажа для заземления кабеля или шины (Для заземления шины перевернуть на 180°).

Контактные системы с возможностью замены для различных диаметров контактов в распределительном устройстве. Рукоятки с шаровой головкой, съемные, для испытаний напряжением.

Подключение короткозамыкателя – можно заменить рукоятками с шаровой головкой.

- |    |  |
|----|--|
| 1  | Изолирующая пластина с тремя съемными втулками       |
| 2  | Контактные системы                                   |
| 3  | Контактные рычаги (3 шт.)                            |
| 4  | Приводные штанги (1 пара)                            |
| 5  | Втулки   |
| 6  | Контактный штырь                                     |
| 7  | Короткозамыкатель, в комплекте                       |
| 8  | Рукоятки с шаровой головкой (3 шт.)                  |
| 9  | Испытательный и заземляющий модуль с ручным приводом |
| 10 | Кабель заземления                                    |

# 8. Ввод в эксплуатацию

## 8.1 Подготовительная работа

При подготовке к вводу в эксплуатацию необходимо выполнить следующие операции:

- Проверить общее состояние распределительного устройства на наличие каких-либо повреждений или дефектов.
- Осмотреть коммутационные аппараты, выкатные элементы, изоляцию контактов, изолирующие детали и т.п.
- Проверить соединение главной заземляющей шины с заземляющим проводником (с учетом всех действующих норм техники безопасности).
- Проверить, нет ли повреждений лакокрасочного покрытия и, при необходимости, подкрасить.
- Убрать из распределительного устройства все остатки материалов, посторонние предметы и инструменты.
- Очистить распределительное устройство, при этом изоляцию протереть чистой мягкой тканью. Жирные и липкие загрязнения удалить так, как описано в [\(разделе 9\)](#).
- Правильно установить все кожухи и т.п., снятые при монтаже и испытаниях.
- При необходимости убрать транспортировочные крышки мощных вакуумных выключателей
- Убрать рымболты вакуумных выключателей на большие токи, если это еще не сделано.
- Подготовительные работы для выключателей:
  - Вытереть изоляцию сухой мягкой тканью
  - Убедиться, что верхние и нижние выводы чистые и не деформированы в результате ударов при транспортировке и хранении
- В ячейках КРУ с дополнительной системой вентиляции для выключателей, рассчитанных на высокий ток (необходимо для температуры окружающей среды  $>40\text{ }^{\circ}\text{C}$  и/или частоты 60 Гц - согласно отдельным инструкциям. Заслонка в перегородке должна свободно прилегать к плоской пластинчатой пружине (при это центробежный вентилятор, если он есть, должен быть остановлен). Это не является стандартом.

На выкатных элементах с приводом необходимо проверить направление вращения двигателя перемещения выкатного элемента, а также другие параметры работы выкатных элементов выключателей и оборудование для тестирования выкатного элемента.

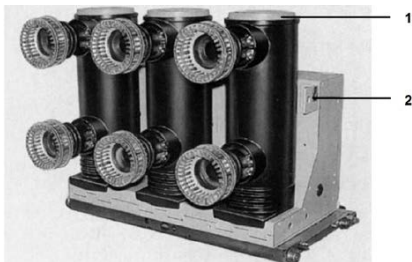


Рисунок 48. Выкатной элемент выключателя типа NV2, рассчитанного на высокий ток, вид со стороны полюсов.

- 1 Транспортировочные крышки (снять при вводе в эксплуатацию)
- 2 Рымболты (убрать при вводе в эксплуатацию)

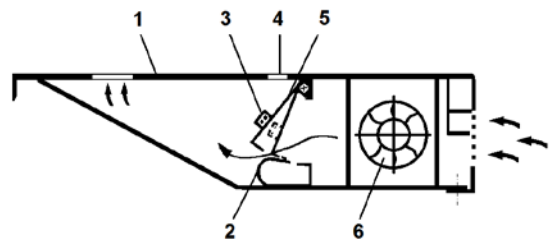


Рисунок 173. Установка горизонтального отсека с дополнительной вентиляцией для выключателей рассчитанных на высокий ток; требуется при температуре окружающей среды  $>40\text{ }^{\circ}\text{C}$  и/или частоте 60 Гц. Внутренняя заслонка представлена в рабочем положении (открыта). Вид сбоку, но без фляжка с микровыключателем, необходимого для контроля потока вентилятора. Не является стандартом.

1	Горизонтальная пластина
2	Пластинчатая пружина
3	Скоба
4	Смотровое отверстие
5	Заслонка
6	Центробежный вентилятор

## 8.2 Измерения и испытания

Испытания на месте установки являются обязательными для проведения перед подачей питания в распределительное устройство.

Основной причиной проведения испытаний на месте установки является проверка того, что распределительное устройство готово к подаче питания, а не для повторения заводских испытаний и подтверждения их результатов.

Рекомендации производителя по объему и методу проведения испытаний можно получить в разделе 7.2, а также в отделе сервиса компании Chint.

После проведения испытаний убедитесь, что восстановлены все нормальные рабочие условия.



### ВНИМАНИЕ!

- Проверка является успешной, если все указанные выше испытания были пройдены успешно.
- В случае отрицательного результата проверки не вводите оборудование в эксплуатацию, а, при необходимости, обратитесь в отдел обслуживания клиентов компании Chint.
- Питание к распределительному устройству подключается только когда выкатные элементы находятся в положении «тест», и выключатели отключены.



# 9. Техническое обслуживание

## 9.1 Система организации технического обслуживания

### Профилактическое ТО

ПТО - это обслуживание, выполняемое с заданной периодичностью или в соответствии с установленными критериями, направленное на снижение риска отказа или ухудшения работы оборудования. Данный метод основан на запланированных действиях, выполняемых на выведенном из работы оборудовании, включая визуальные осмотры, чистку аппарата, смазку механических компонентов, замену изношенных частей и стандартные испытания.

### Риск-ориентированное техническое обслуживание

РТО - это обслуживание, выполняемое с помощью объединения анализа, измерений и периодических испытаний со стандартным профилактическим ТО. Собранную информацию рассматривают в контексте условий окружающей среды, работы и эксплуатации оборудования в системе. Целью является выполнение оценки состояния оборудования и рисков, а также определение соответствующих задач по техническому обслуживанию.

Более подробно программы профилактического и риск-ориентированного технического обслуживания представлены в следующих разделах.



**ПРЕДУПРЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНОСТИ – Всегда нужно выполнять 7 следующих мер безопасности:**

- Четко определять место проведения работы
- Отключить и обеспечить невозможность включения
- Обеспечить защиту от прикосновения к любым элементам под напряжением
- Проявлять особую осторожность при нахождении рядом с неизолированными проводниками
- Убедиться, что установка не под напряжением
- Выполнить заземление и закорачивание цепи
- Выдать разрешение (наряд) на проведение работы

## 9.2 Профилактическое ТО

Техническое обслуживание обеспечивает бесперебойную работу и помогает достичь максимального срока службы распределительного устройства.

Техобслуживание включает следующие тесно связанные между собой действия:

Осмотр: Определение фактического состояния.

Сервис: Меры для сохранения заданного состояния

Ремонт: Меры для восстановления заданного состояния.

### Примечание:

Во время проведения любых работ по техническому обслуживанию следует строго соблюдать все нормативные требования страны установки. Работы по техническому обслуживанию может выполнять только квалифицированный компетентный персонал, знакомый с характеристиками конкретного распределительного устройства, в соответствии со всеми применимыми правилами безопасности МЭК, а также всеми требованиями других органов технического контроля и другими инструкциями, имеющими более высокий приоритет. Для выполнения обслуживания и ремонта, подробно описанного далее, рекомендуется привлечь персонал компании Chint или её партнеров. Периодичность осмотра и технического обслуживания определенного оборудования/ компонентов (напр., подверженного износу) определяется на основании установленных критериев, таких как частота переключений, продолжительность работы и число срабатываний выключателя. С другой стороны, для других частей продолжительность интервалов в отдельных случаях может зависеть, например, от режимов работы, степени нагрузки и условий окружающей среды (включая загрязнение воздуха и агрессивную атмосферу). В каждом отдельном случае необходимо придерживаться выданных рекомендаций и инструкций

## Интервалы проведения осмотра, обслуживания и ремонта

Периодичность проведения работ по техническому обслуживанию всегда зависят от условий эксплуатации распределительного устройства и, в основном, от режима

эксплуатации, числа переключений номинального тока и тока КЗ, температуры окружающего воздуха, загрязнения окружающей среды и т. д. Мы рекомендуем следующие интервалы проведения работ по техническому обслуживанию:

Вид работ	См. раздел	Периодичность (лет)	В зависимости от количества коммутаций
Осмотр	9.3	4 <sup>(1)</sup>	По необходимости <sup>(3)</sup>
Сервис	9.4	4 <sup>(2)</sup>	По необходимости <sup>(3)</sup>
Ремонт	9.5	По необходимости	По необходимости

(1) При более сложных условиях эксплуатации, мы рекомендуем соответственно уменьшить данный интервал – также см. разделы 1 и 2.

(2) В зависимости от результатов осмотра.

(3) См. руководство на коммутационный аппарат.

## 9.3 Проверка/Осмотр

Это визуальная проверка наличия загрязнений, ржавчины и влаги:

- Воздействие высокой температуры на основные цепи.
- Следы частичных разрядов на изоляционных компонентах.
- Следы тока утечки на изоляционных компонентах.
- Поверхности систем контактов.

Также необходимо проверять правильность работы механической/электрической части коммутационных аппаратов, исполнительных органов, блокировок, защит и сигнальных устройств.

### Особые условия

В ячейках с дополнительной вентиляцией в результате повышения температуры окружающей среды.

- Центробежный вентилятор (если установлен) не нуждается в специальном обслуживании. Его срок эксплуатации составляет от 20 000 до 30 000 рабочих часов и зависит от условий эксплуатации –наиболее существенным параметром является окружающая температура.

Контроль готовности к работе можно выполнить следующим образом:

- Функциональное испытание зависит от нагрузки. При этом контролируется ток первичной обмотки соответствующего измерительного трансформатора. При нарастании тока:
  - приблизительно, до 70% от номинального тока трансформатора должен произойти запуск вентилятора.
  - до 80 % от номинального тока трансформатора вентилятор должен достигнуть необходимого минимального потока воздуха. Об этом сигнализирует флажок с микровыключателем.

- Базовый контроль с временным включением центробежного вентилятора от внешнего источника напряжения ~230 В.
- В обоих случаях следует контролировать непрерывный нормальный ход вентилятора и прислушиваться к необычному шуму подшипников. При необходимости устранить загрязнение ротора вентилятора.
- С помощью запуска вентилятора несколько раз проверить правильную работу флажка и микровыключателя.



### Внимание!

Работа с коммутационными аппаратами производится согласно инструкции на конкретный используемый аппарат.

### Осмотр шинного отсека

- Для получения доступа в шинный отсек из отсека выключателя, необходимо снять перегородку, для чего требуется удалить винты M8.
- После удаления перегородки со стороны отсека выключателя должна быть видны основные сборные шины.
- Осмотреть верхние узлы, где находится изолированная контактная система типа «тюльпан»: они должны быть полностью исправны, у них не должно быть никаких признаков повреждений.
- Осмотреть изолирующее покрытие основных шин (если предусмотрено) и изолирующие крышки: они должны быть полностью исправны, у них не должно быть никаких признаков повреждений.

### Чистка и проверка вторичных соединений

- Отключить автоматы 1 ([Рисунок 49](#)), находящиеся в низковольтном отсеке, для прекращения подачи в ячейку оперативного питания.
- Провести осмотр кабелей и клеммников, проверить на наличие грязи.
- Вручную проверить правильность м.



Рисунок 49. Вторичные соединения.

- 1 Автомат
- 2 Клемные колодки

### Проверка условий блокировки

Выполнить визуальную проверку механических частей блокировок (замки с ключом 1, блокировка двери 1, отказоустойчивая блокировка 2), а также проверить наличие влаги или признаков коррозии на подвижных частях.

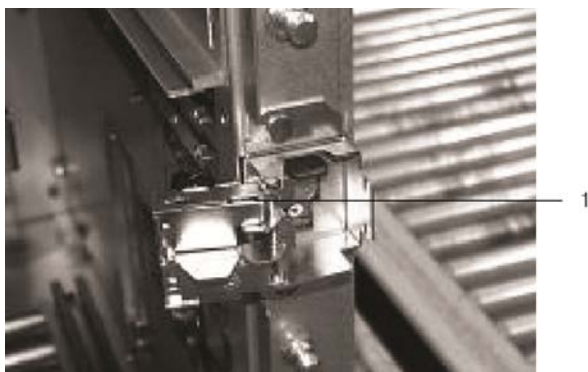


Рисунок 50. Проверка условий блокировки.

- 1 Замки с ключом

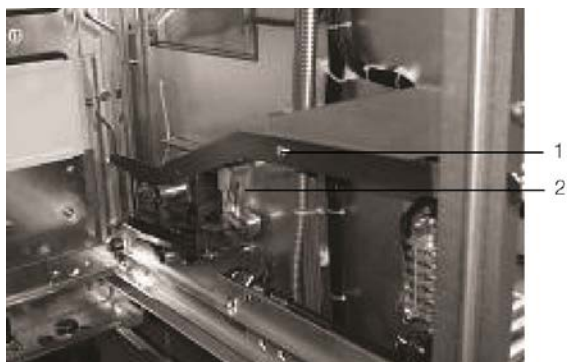


Рисунок 51. Проверка условий блокировки.

- 1 Блокировка двери
- 2 Отказоустойчивая блокировка

1. Перевод выкатного элемента из тестового в рабочее положение должен быть возможен только при отключенном выключателе и отключенном заземлителе. Отдельно проверить каждое из следующих условий:

- При включенном выключателе установка выкатного элемента в рабочее положение должна блокироваться сразу же через пол-оборота рукоятки по часовой стрелке, а у выкатных элементов с моторным приводом должно блокироваться включение двигателя привода.
- При включенном заземлителе установка выкатного элемента в рабочее положение должна блокироваться сразу же через два оборота рукоятки по часовой стрелке, а у выкатных элементов с моторным приводом должно блокироваться включение двигателя привода.



**Не прилагайте слишком больших усилий!**  
См. также примечание в [\(разделе 7.1\)](#)!

2. Перевод выкатного элемента из рабочего в тестовое положение должен быть возможен только при отключенном положении выключателя

Необходимо проверить следующее условие:

- При включенном выключателе выкатной элемент должен блокироваться через пол-оборота рукоятки против часовой стрелки, у выкатных элементов с моторным приводом должно блокироваться включение двигателя.

3. Включение выключателя должно быть возможно только при достигнутом тестовом либо рабочем положении выключателя. Предварительно необходимо вставить разъем цепи управления.

Необходимо проверить следующее условие:

- Включение выключателя должно быть невозможно при любом положении выключателя, кроме тестового и рабочего положения. Разрешение на включение, когда выкатной элемент перемещается в рабочее положение, дается при помощи замыкания электрической цепи при срабатывании концевого выключателя в выкатном элементе, и немного ранее – механическим путем, что соответствует положению примерно на половине оборота рукоятки до упора при вкатывании.

- Для перевода в тестовое положение действуют такие же разрешающие условия, в этом случае – через концевой выключатель в выкатном элементе.

4. Ручное отключение выключателя должно быть возможно при тестовом либо рабочем положении выключателя и при потере управляющего напряжения. Это условие необходимо проверить.

5. Выкатные элементы, по заказу поставляемые с блокировочным магнитом, нельзя перемещать при потере или отсутствии управляющего напряжения. Не применять силу для перемещения заблокированных выкатных элементов! Блокировочный магнит имеется только на управляемых вручную выкатных элементах. Отключение блокировочного магнита:

- Снять переднюю пластину.
  - Освободить блокировочный магнит, вынув якорь.
  - Одновременно повернуть рукоятку примерно на пол-оборота (в любом направлении). Блокировочный магнит действует только в испытательном и рабочем положении. В промежуточном положении он не работает.
6. Проверить следующее условие: Должно быть заблокировано отключение и последующее включение вилки цепи управления
7. Работа заземлителя возможна только в случае, когда выкатной элемент находится в тестовом положении или выкачен (в отдельных случаях возможна дополнительная электромагнитная блокировка). Проверить следующие условия:
- Когда выкатной элемент находится в тестовом положении, должна быть возможность нажать задвижку, находящуюся перед рабочим валом заземлителя, перевести ее в открытое положение. В этом случае можно привести в действие заземлитель.
  - При нажатой вниз задвижке не должно быть возможности включения привода выкатных элементов с моторным приводом.

## 9.4 Обслуживание

Если во время осмотра ([раздел 9.3](#)) возникла необходимость очистить устройство, нужно выполнить следующие действия:

- Очистить поверхности:  
Удалить не сильно прилипшие грязевые отложения мягкой сухой тканью. Прилипшую грязь удалить при помощи этилового спирта
- Очистить изолирующие поверхности и токоведущие компоненты спиртом
- После очистки отмыть водой и тщательно высушить.
- При возникновении частичных разрядов вследствие конденсации, временным и достаточно эффективным решением проблемы является нанесение тонкого слоя силикона на поверхность. Для постоянного решения данного типа проблемы, обратитесь в отдел сервиса компании Chint.

### 9.4.1 Обслуживание шинного отсека

Проверка затяжки основных сборных шин

- Для получения доступа в шинный отсек из отсека выключателя требуется снять перегородку, для чего нужно удалить крепежные винты
- После снятия перегородки с стороны отсека выключателя будут видны главные шины.
- При помощи динамометрического гаечного ключа проверить затяжку всех винтов. Значения моментов затяжки смотрите в ([разделе 6.3](#)).



Рисунок 52. Вид шинного отсека, показано без изолирующих крышек.

### 9.4.2 Обслуживание кабельного отсека

Проверка затяжки соединений шин кабельного отсека выполняется следующим образом:

- Открыть дверь кабельного отсека; станут видны соединения шин.
- При помощи динамометрического гаечного ключа проверить затяжку всех винтов. Значения моментов затяжки смотрите в таблице ([раздел 6.3](#)).

#### Примечание

Дверь кабельного отсека невозможно открыть при отключенном заземлителе.

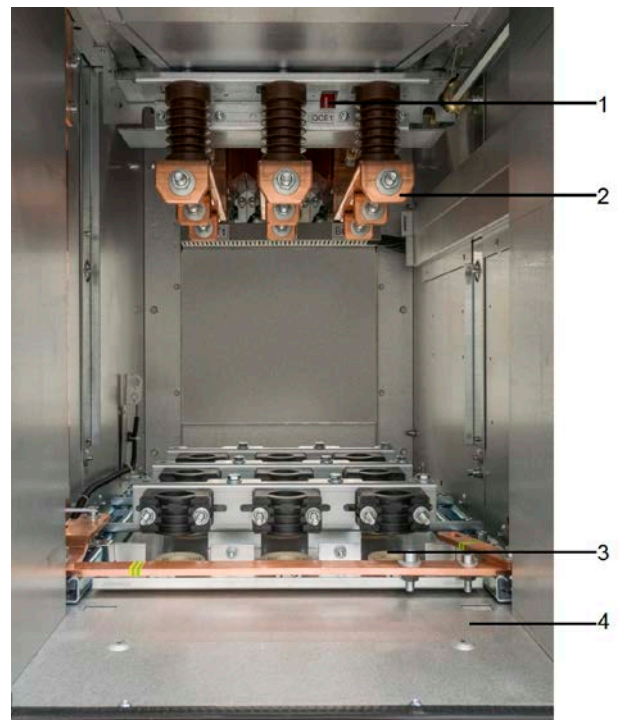


Рисунок 53. Вид кабельного отсека изнутри.

- 1 Индикатор положения заземлителя
- 2 Подключение шин в кабельном отсеке
- 3 Уплотнительный сальник
- 4 Нижняя пластина с проемом для ввода кабелей

### Заземлители

Очистка системы рычагов для предотвращения повреждений сигнальных контактов

- Провести осмотр системы рычагов и выявить наличие грязи, влаги и признаков коррозии на движущихся частях.
- Проверить вручную правильность переключения сигнальных контактов заземлителя.
- Удалить пыль сухой тканью, частицы которой не остаются на обработанной поверхности (не использовать ткани с содержанием шерсти).
- При необходимости смазать подвижные механические части тонким слоем консистентной смазки.
- Осмотреть зубчатое колесо и шестерню, удостовериться в отсутствии грязи, влаги и признаков ржавчины на движущихся частях.

### Измерительные трансформаторы

Чистка и проверка трансформаторов тока.

- Открыть дверь кабельного отсека.
- Для более удобного доступа снять перегородку отсека выключателя (Рисунок 54).
- Осмотреть соединения трансформаторов тока.
- При помощи динамометрического ключа проверить затяжку всех винтов. Значения моментов затяжки смотрите в таблице (раздел 6.3).

Чистка и проверка трансформаторов напряжения и антирезонансной цепи. Трансформаторы напряжения стационарного исполнения:

- Открыть дверь кабельного отсека.
- Для более удобного доступа снять перегородку аппаратного отсека (Рисунок 54).
- Осмотреть соединения трансформаторов напряжения.
- При помощи динамометрического ключа проверить затяжку всех винтов. Значения затяжки смотрите в таблице (раздел 6.3).
- Выполнить осмотр трансформаторов, проверить на наличие грязи.
- Удалить пыль сухой тканью, частицы которой не остаются на обработанной поверхности (не использовать ткани с содержанием шерсти).

Съемные трансформаторы напряжения:

- Открыть дверь кабельного отсека.
- Извлечь вручную тележку ТН.
- Осмотреть трансформаторы, проверить на наличие грязи.
- Удалить пыль сухой тканью, частицы которой не остаются на обработанной поверхности (не использовать ткани с содержанием шерсти).

Выкатные трансформаторы напряжения:

- Открыть дверь кабельного отсека.
- Извлечь вручную тележку ТН.
- Осмотреть трансформаторы, проверить на наличие грязи.
- Удалить пыль сухой тканью, частицы которой не остаются на обработанной поверхности (не использовать ткани с содержанием шерсти).



Рисунок 54. Съёмная перегородка аппаратного отсека

Чистка и проверка антирезонансной цепи (если имеется).

- Отключить автомат 1 (Рисунок 49), находящийся в низковольтном отсеке, для отключения оперативного питания ячейки.
- Осмотреть антирезонансные резисторы на предмет загрязнений.
- Вручную проверить правильность вставки кабельной разводки.



Рисунок 55. Антирезонансный резистор.

Чистка и проверка предохранителей.

- При выкаченной тележке ТН вручную вытянуть предохранители, находящиеся в контактной трубке трансформаторов напряжения из эпоксидной смолы.
- Осмотреть предохранители, проверить на предмет наличия загрязнений.
- Удалить пыль сухой тканью, частицы которой не остаются на обработанной поверхности (не использовать ткани с содержанием шерсти).

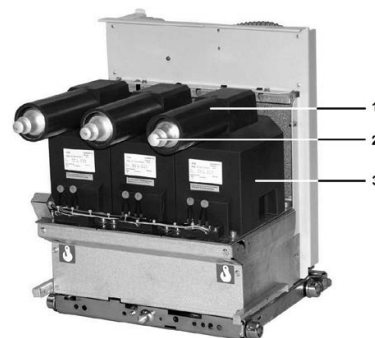


Рисунок 56. Выкатной элемент с измерительным блоком.

- 1 Трубка из эпоксидной смолы (с предохранителем)
- 2 Предохранитель
- 3 Трансформатор напряжения

### 9.4.3 Обслуживание аппаратного отсека

Смазка изолирующих контактов:

- Удалить пыль сухой тканью, частицы которой не остаются на обработанной поверхности (не использовать ткани с содержанием шерсти).
- При необходимости смазать подвижные механические части тонким слоем консистентной смазки.

## 9.5 Ремонт

### 9.5.1 Ремонт узлов распределительного устройства

#### 9.5.1.1 Ремонт поврежденной поверхности:

- Ремонт следует проводить сразу после обнаружения дефекта.
- Полностью удалить ржавчину в области поврежденного лакокрасочного покрытия на листовой стали и на других стальных частях механическим путем, например, с помощью металлической щетки.
- Аккуратно зачистить краску вокруг и обезжирить весь участок. Затем сразу нанести антикоррозийное средство и, по прошествии определенного времени высыхания, – верхний слой краски. Следует использовать только соответствующие и совместимые лакокрасочные продукты.
- Стандартное финишное покрытие выполняется краской цвета RAL 7035, или конкретного нужного цвета.
- Осторожно удалить «белую ржавчину» с оцинкованных стальных поверхностей металлической щеткой или шкуркой, и затем очистить ветошью из нетканного материала. Далее, очищенные детали обработать цинковым спреем или цинковой порошковой краской и, наконец, обработать алюминиевым спреем соответствующего цвета.
- Осторожно удалить «белую ржавчину» с пассивированных рабочих частей и ржавчину с фосфатированных компонентов металлической щеткой или абразивной губкой, очистить сухой тканью. Затем равномерно смазать подвижные механические части тонким слоем консистентной смазки.

Замена контактных стержней при повреждении поверхности.

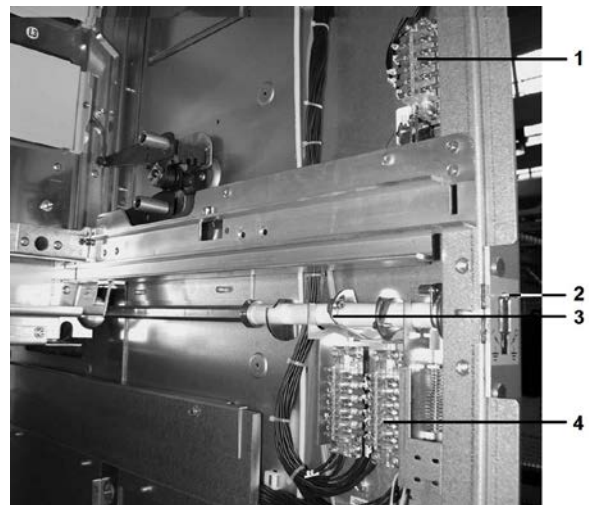
После замены, контактные стержни необходимо затянуть при помощи болтов с внутренним шестигранником, см. таблицу в [\(разделе 6.3\)](#).

#### 9.5.1.2 Настройка сигнального контакта на заземлителе fl

Концевые выключатели заменяемых групп отрегулированы на заводе, но при установке заземлителя и привода на объекте может возникнуть необходимость выполнить точную настройку концевого выключателя. В таком случае необходимо учитывать следующее:

- Должно быть предусмотрено опережение срабатывания контакта на 0,5 мм, прежде чем вал достигнет конечного положения (подпружинивание контакта для надежности)

- Концевой выключатель 4 ([Рисунок 187](#)) для включения заземлителя должен срабатывать в диапазоне движения рукоятки за 5° - 10° до конечного положения.
- Концевой выключатель 1 для отключения заземлителя:
  - должен работать на заземлителях с ручным приводом при открывании задвижки 2 до того, как шестигранный вал будет виден наполовину, или до того, как 1 мм язычка задвижки при невозбужденном блокировочном магните зацепит его якорь;
  - Должен работать на заземлителях с моторным приводом (без задвижки 2) сразу после того, как коленно-рычажный механизм достиг положения мертвой точки во время вращения в направлении положения ВЫКЛ.
- При возникновении внутреннего дугового замыкания необходимо отремонтировать и очистить всю ячейку.



**Рисунок 187. Ручной привод управления заземлителем с концевыми выключателями, боковая защитная крышка снята.**

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Концевой контакт – заземлитель ВЫКЛ |
| 2 | Задвижка                            |
| 3 | Кулачковая шайба, регулируемая      |
| 4 | Концевой контакт – заземлитель ВКЛ  |

### 9.5.2 Ремонт выкатных элементов

При проверке работоспособности выкатных элементов также необходимо проверить соответствие перечисленным ниже условиям. Также следует соблюдать инструкции, содержащиеся в настоящем руководстве, а также инструкции по эксплуатации соответствующего оборудования (при наличии):

#### Коммутационные аппараты:

- Выполнять инструкции по техническому обслуживанию, содержащиеся в руководствах на соответствующие компоненты оборудования.
- Проверить затяжку всех болтовых соединений системы шин, заземления, а также правильность функционирования контактной системы.
- При необходимости повторно смазать направляющие и подшипники в ячейке либо сначала тщательно их очистить, после чего смазать специальной смазкой для движущихся частей.
- Нанести смазку на область контактов контактной системы, если контакты корродированы или в этом есть необходимость, или когда смазки недостаточно или нет совсем, для чего тщательно очистить нужные участки и снова их смазать специальной смазкой для движущихся частей.

## 9.6 Риск-ориентированное техническое обслуживание

Компания Chint поддерживает пользователей KYN28A, предлагая им самые лучшие и выгодные стратегии для обеспечения выполнения правильных действий в нужное время. Менеджерам предприятий обеспечивается полная поддержка при переходе от традиционного подхода к техобслуживанию (такого, как восстановительное и предупредительное техобслуживание) к новейшим стратегиям, таким как риск-ориентированное ТО и ТО в зависимости от технического состояния оборудования.

Таким образом, обслуживание больше не ограничивается заданными рамками, наблюдениями и прошлым опытом. Оно учитывает фактическое состояние оборудования, требуемый уровень надежности и ожидаемое увеличение срока службы оборудования.

Оценка состояния выполняется квалифицированным техническим персоналом в рамках программ риск-ориентированного ТО либо производится автоматически системами онлайн-мониторинга, предназначенными для решений по техобслуживанию на основании контроля состояния оборудования.

## 9.7 Запчасти, вспомогательные и смазочные материалы

### Запчасти

Список запчастей можно получить по запросу на закупку запчастей. В основном, он включает движущиеся части и части, подверженные износу. Если Вам требуются какие-то запчасти, в заказе всегда необходимо указывать серийный номер распределительного устройства или коммутационного аппарата.

## 9.8 Дополнительные принадлежности



Рукоятка управления выкатным элементом.



Рукоятка управления заземлителем



Рукоятка взвода выключателя



Ключ аварийной разблокировки



Сервисная тележка



# 10. Качество продукта и защита окружающей среды

Распределительные устройства KYN28 производятся в соответствии с требованиями международных стандартов в отношении системы контроля качества и системы экологического менеджмента (СЭМ). В данных областях высокий уровень подтвержден сертификатами качества ISO 9001, а по СЭМ – сертификатом ISO 14 001.

Компания считает своим долгом оказывать содействие в последующей переработке или утилизации продукта в конце его жизненного цикла.

При утилизации продукта необходимо действовать в соответствии с действующими требованиями национального законодательства.

## Продукт в конце жизненного цикла

Компания Chint обеспечивает соответствие правовым и прочим требованиям в отношении защиты окружающей среды согласно стандарту ISO 14 001.

Могут применяться следующие методы утилизации: термическая переработка на мусоросжигательной станции либо хранение на свалке отходов.

Сырье	Рекомендуемый метод утилизации
Металл (Fe, Cu, Al, Ag, Zn, W, другие)	Отделение и переработка
Термопластмасса	Переработка или утилизация
Эпоксидная смола	Отделение металла и утилизация остального
Резина	Утилизация
Масло как диэлектрик (трансформаторное масло)	Слив масла из оборудования и последующая переработка или утилизация
SF6 (элегаз)	Извлечение из оборудования, дальнейшая переработка или утилизация
Упаковочный материал – дерево	Переработка или утилизация
Упаковочный материал – фольга	Переработка или утилизация

## CHINT GLOBAL PTE. LTD.

**Address:** A3 Building, No. 3655 Sixian Road,  
Songjiang Shanghai , China.

**Tel:** +86 21 5677 7777

**Fax:** +86 21 5677 7777

**Email:** cis@chintglobal.com

**Website:** www.chintglobal.com



chintelectric



chintglobal.com



© Все права защищены компанией CHINT

Спецификации и технические требования могут быть изменены без предварительного уведомления. Пожалуйста, свяжитесь с нами для подтверждения соответствующей информации о заказе.