

SIEMENS

SIVACON

SIVACON S8 Проектирование НКУ

Руководство по проектированию

Предисловие

Обзор системы

1

Основы проектирования

2

Проектирование вводно-
распределительных секций

3

Проектирование секций
универсальных
соединений

4

Проектирование секций с
планочными аппаратами

5

Проектирование секций
стационарных соединений
с лицевыми панелями

6

Проектирование секций
компенсации реактивной
мощности

7

Дополнительная
информация по
проектированию

8

Приложение

A

Глоссарий

B

Контакты

C

03/2008

A5E01619089-01

Указания по технике безопасности

Настоящее руководство содержит указания, которые необходимо соблюдать в целях личной безопасности, а также во избежание материального ущерба. Указания, касающиеся личной безопасности отмечены предупреждающим треугольником, указания, относящиеся только к материальному ущербу, приводятся без треугольника. В зависимости от степени опасности предупредительные надписи располагаются в убывающей последовательности следующим образом.

ОПАСНОСТЬ

обозначает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности **будет** смерть или тяжелые телесные повреждения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

обозначает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности **может быть** смерть или тяжелые телесные повреждения.

ОСТОРОЖНО

с предупреждающим треугольным знаком обозначает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности может явиться легкая травма.

ОСТОРОЖНО

без предупреждающего треугольного знака обозначает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности может явиться материальный ущерб.

ВНИМАНИЕ

обозначает, что несоблюдение соответствующего предписания может привести к нежелательному результату или состоянию.

При наличии нескольких степеней опасности всегда применяется предупреждение, относящееся к наивысшей степени опасности. Если знак с треугольником содержит предупреждение о личной безопасности, то он может быть дополнен предупреждением о материальном ущербе.

Квалифицированный персонал

Соответствующий аппарат/систему разрешается устанавливать и эксплуатировать только на основе этой документации. Ввод в эксплуатацию и эксплуатацию аппарата/системы разрешается производить только **квалифицированному персоналу**. Квалифицированным персоналом с точки зрения требований техники безопасности, содержащихся в данной документации, являются лица, имеющие право ввода в эксплуатацию, заземления и маркировки аппаратов, систем и электрических цепей в соответствии со стандартами техники безопасности.

Использование по целевому назначению

Обратите внимание:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование данного аппарата разрешено только для предусмотренных в каталоге и в техническом описании случаев и только в сочетании с рекомендованными Siemens или имеющими допуск аппаратами и компонентами других производителей. Исправная и безопасная работа продукта предполагает соответствующую доставку, правильное хранение, установку и монтаж, а также правильное обслуживание и содержание.

Торговые марки

Все обозначения, отмеченные регистрационным знаком ®, являются зарегистрированными торговыми марками Акционерного Общества Siemens AG. Остальные обозначения в данном издании могут быть торговыми марками, использование которых третьими сторонами в своих целях может привести к нарушению прав владельца.

Исключение ответственности

Содержание настоящей публикации проверено на соответствие описываемой в ней аппаратной и программной части. Тем не менее, не исключены отклонения, не позволяющие гарантировать полное соответствие. Данные этой публикации подвергаются регулярной проверке, необходимые исправления вносятся в последующие издания.

Предисловие

Разработка концепции распределения энергии с проектированием систем и частей установки является очень сложным процессом, так как невозможна без согласования требований конечного пользователя с техническими возможностями изготовителя. Данное руководство по проектированию низковольтных распределительных устройств SIVACON S8 призвано оказать помощь в этой работе.

Содержание

	Предисловие.....	5
1	Обзор системы.....	11
1.1	НКУ SIVACON в распределении электроэнергии.....	11
1.2	SIVACON S8. Универсальное НКУ.....	13
2	Основы проектирования.....	15
2.1	Критерии выбора SIVACON S8.....	15
2.2	Обзор типов соединений функциональных блоков.....	16
2.3	Конструкция секций.....	18
2.4	Нормативные ссылки.....	20
2.5	Характеристики безопасности.....	20
2.6	Технические данные.....	21
3	Проектирование секций ввода питания с автоматическими выключателями	23
3.1	Характеристики соединений в секциях ввода питания с автоматами.....	23
3.2	Ширина секций.....	24
3.2.1	Ширина секций ввода питания/распределения с автоматами 3WL (ACB).....	24
3.2.2	Ширина секций продольного/поперечного секционирования с автоматами 3WL(ACB).....	24
3.3	Выводы автоматов/разъединителей нагрузки 3WL (ACB).....	25
3.4	Коэффициенты снижения нагрузки в секциях с автоматами 3WL.....	26
3.5	Коэффициенты снижения нагрузка и ширина секций с автоматами 3VL.....	29
4	Проектирование секций с универсальными типами соединений.....	31
4.1	Выдвижные соединения.....	31
4.1.1	Характеристики выдвижных соединений.....	31
4.1.2	Номинальные токи.....	33
4.1.2.1	Номинальные токи для вертикальной распределительной шины.....	33
4.1.2.2	Номинальные токи и установочные данные кабельных сборок.....	34
4.1.3	Номинальные данные пусковых сборок.....	36
4.1.3.1	Пусковые сборки с предохранителями.....	36
4.1.3.2	Беспредохранительные пусковые сборки.....	38
4.1.4	Сигнализация положения выдвижных блоков (опция).....	41
4.2	Секции стационарных соединений.....	42
4.2.1	Характеристики секций стационарных соединений с дверцами на отсеках.....	42

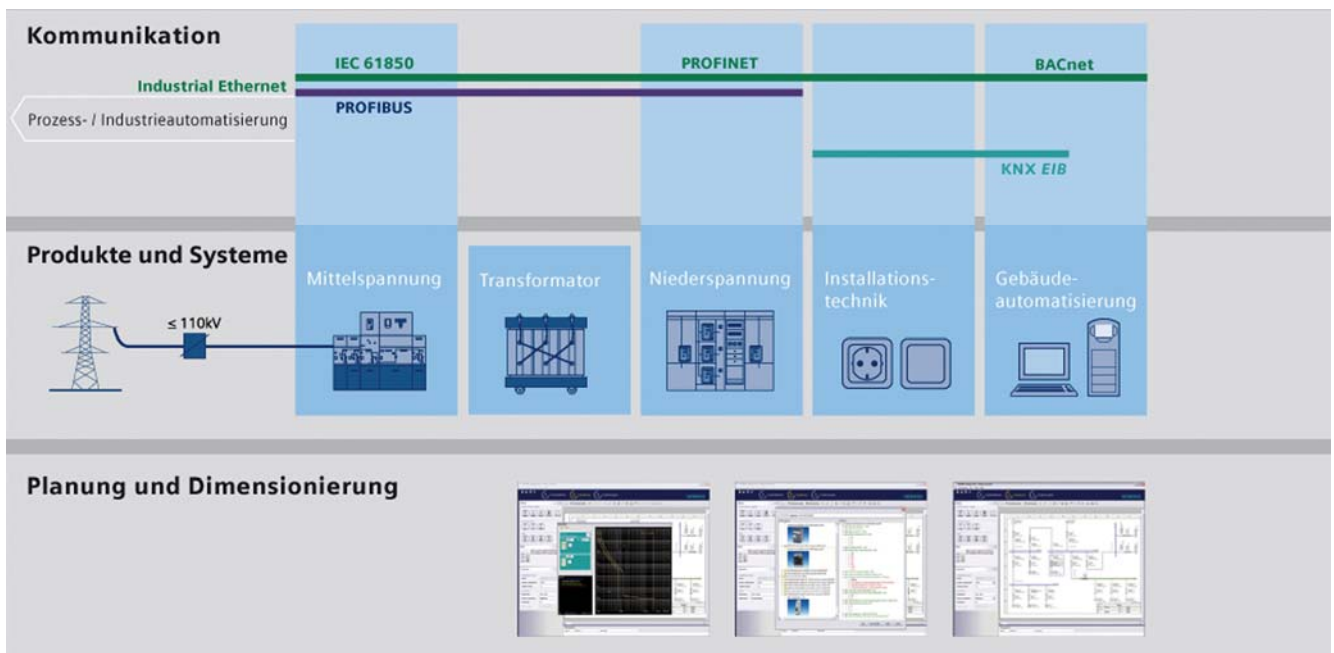
4.2.2	Номинальные токи для вертикальной распределительной шины.....	43
4.2.3	Таблицы выбора аппаратов для секций стационарных соединений.....	44
5	Проектирование секций с планочными аппаратами.....	45
5.1	Планочные выключатели-разъединители-предохранители (ПВРП) 3NJ6.....	45
5.1.1	Характеристики ПВРП 3NJ6.....	45
5.1.2	Номинальные токи для вертикальной распределительной шины.....	46
5.1.3	Подключение кабеля.....	46
5.1.4	Таблицы выбора ПВРП 3NJ6 (на разъёмных соединениях).....	47
5.1.5	Правила оснащения вентилируемых секций 3- или 4-полюсными ПВРП 3NJ6.....	47
5.2	Планочные предохранители-выключатели-разъединители (ППВР) 3NJ4.....	49
5.2.1	Характеристики ППВР 3NJ4.....	49
5.2.2	Номинальные токи для горизонтальных распределительных шин.....	50
5.2.3	Подключение кабеля.....	50
5.2.4	Таблицы выбора ППВР 3NJ4 (стационарное соединение).....	50
5.2.5	Правила оснащения секций 3-полюсными ППВР 3NJ4.....	51
6	Проектирование секций стационарных соединений со сплошными лицевыми панелями.....	53
6.1	Характеристики секций стационарных соединений до 630 А.....	53
6.2	Номинальные токи для вертикальной распределительной шины.....	54
6.3	Таблицы выбора аппаратов для секций со сплошными лицевыми панелями.....	55
7	Проектирование секций компенсации реактивной мощности	57
7.1	Характеристики секций компенсации реактивной мощности.....	57
7.2	Таблицы выбора оборудования для секций компенсации реактивной мощности.....	58
7.2.1	Данные секций прямого подключения к главной сборной шине.....	58
7.2.2	Таблица выбора сопутствующих предохранителей для отдельно стоящих секций компенсации с собственным питанием.....	59
7.3	Определение реактивной мощности конденсаторной установки.....	60
8	Дополнительная информация по проектированию.....	63
8.1	Установка.....	63
8.1.1	Расстояния.....	63
8.1.2	Проемы в основании секций.....	64
8.1.3	Фундаментные рамы.....	66
8.1.4	Оперативные и технические проходы.....	68
8.2	Установки одностороннего и двухстороннего обслуживания.....	70
8.3	Виды внутреннего разделения.....	72
8.4	Ввод и подключение распределительных шинопроводов.....	74
8.5	Коммуникация в НКУ.....	76

8.6	Типы заземления систем.....	80
8.6.1	Распределительные системы (типы заземления) по МЭК 60364-1.....	80
8.7	Стандарт безопасности ПИ НКУ – ЧИ НКУ.....	83
8.7.1	Перечень проверок на соответствие ПИ НКУ.....	85
8.7.2	Перечень проверок на соответствие ЧИ НКУ.....	86
8.8	Внешние воздействующие факторы и степени защиты.....	88
8.8.1	Внешние воздействующие факторы.....	88
8.8.2	Степени защиты согласно МЭК 60529, DIN EN 60529.....	90
8.9	Защита от внутренней дуги короткого замыкания.....	91
8.10	Дополнительные технические данные.....	93
8.10.1	Номинальные токи и номинальные переходные токи короткого замыкания.....	93
8.10.2	Вес.....	94
8.10.3	Мощность потерь.....	95
A	Приложение.....	97
A.1	Опросный лист для проектировщиков.....	97
A.2	Сертификат соответствия.....	98
A.3	Сертификат системы управления качеством ISO 9001.....	99
A.4	Сертификат системы защиты окружающей среды DIN EN ISO 14001.....	100
B	Глоссарий.....	101
B.1	Номинальные значения.....	101
B.2	Термины и определения.....	105
C	Контакты.....	109

1 Обзор системы

1.1 НКУ SIVACON в распределении электроэнергии

Основа оптимального распределения электроэнергии



- безопасность - полная
- экономичность – с первых шагов
- гибкость – на основе модульности

Этим трем принципам подчинены все компоненты изделий семейства SIVACON. Поэтому нет ничего удивительно в том, что все «члены семьи» оптимально согласуются между собой.

Низковольтные коммутационные устройства SIVACON S8

Экономичное, отвечающее потребностям и полностью испытанные (прошедшее типовые испытания) – (ПИ НКУ) – таковы характеристики нового распределительного устройства низкого напряжения фирмы Siemens. НКУ SIVACON S8 применимо для всех уровней мощности: от силового центра на 7000 А и главных и вспомогательных распределительных щитов до щитов силового управления с пусковыми сборками (МСС), как со стационарными и втычными, так и с выдвижными модулями. Максимальная безопасность и привлекательный дизайн воплотились в эффективное решение: НКУ SIVACON S8 – новое поколение устройств для унифицированного и простого распределения энергии до 7000 А в гражданском и промышленном строительстве, а также в отраслях промышленности с непрерывными технологическими процессами. Централизованное производство на фирме SIEMENS гарантирует типовые (ПИ НКУ) комбинации коммутационных аппаратов, высокое качество и короткие сроки поставок совершенных серийных изделий.

Выигрыш потребителя: наличие партнеров по технологии SIVACON

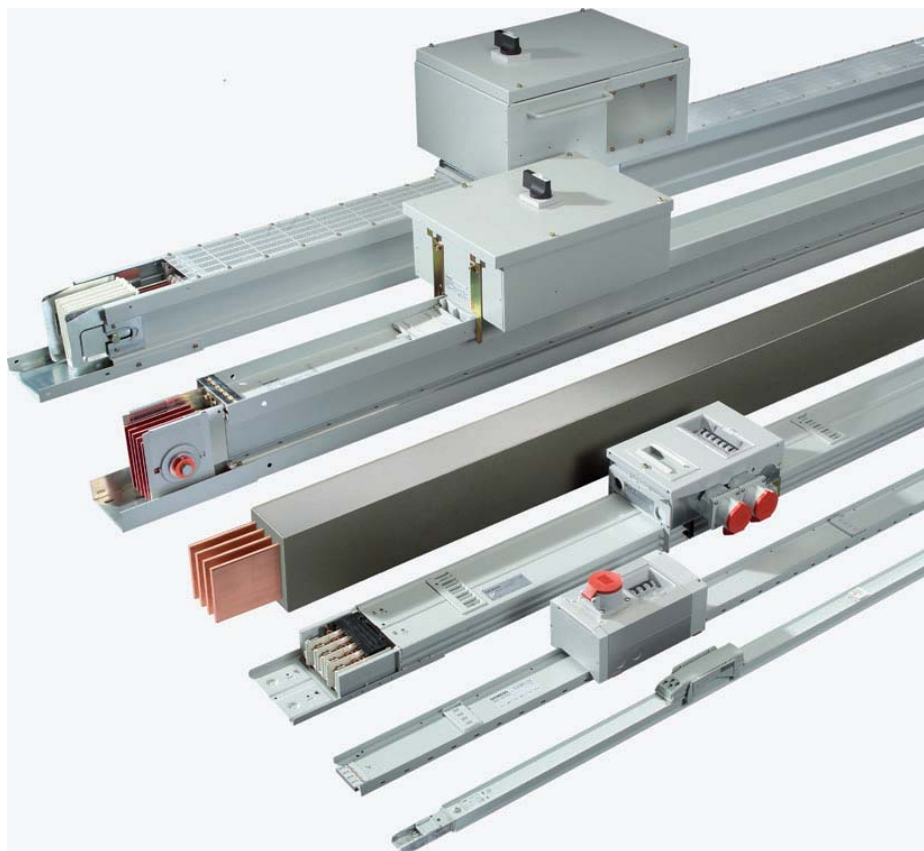
Технологические партнеры (Technology Partner) по производству НКУ SIVACON это тщательно отобранные в разных странах мира, квалифицированные и постоянно аудируемые изготовители электроустановок, находящиеся рядом с потребителем. Они предлагают ему высокоэффективное ноу-хау фирмы Siemens по выпуску типовых (ПИ НКУ) распределительных устройств на условиях, которые под силу только местным поставщикам.



Низковольтное коммутационное устройство SIVACON S8

Системы распределительных шинопроводов SIVACON 8PS

Системы распределительных шинопроводов SIVACON 8PS позволяют надежно и безопасно справляться со всеми нагрузками на участках между трансформатором и ГРЩ, и далее вплоть до мелких потребителей. Для этих целей в общей сложности предусмотрено шесть типовых (ПИ) систем. Системы распределительных шинопроводов характеризуются высокой прочностью при коротких замыканиях и минимальными пожарными нагрузками. Они рассчитаны на токи до 6300 А..



Подробная информация по шинпроводам SIVACON 8PS содержится в руководстве по проектированию "Проектирование SIVACON 8PS" (заказной № A5E01541017-01).

1.2 SIVACON S8. Универсальное НКУ

Модульность

Каждое НКУ SIVACON S8 собирается исключительно из отвечающих требованиям практики стандартизированных серийных модулей. Все модули являются типовыми и высококачественными. Благодаря высокой степени комбинационных возможностей выполняется любое требование.

Адаптация к новым условиям использования осуществляется путем замены или ввода новых модулей. Преимущества принципа модульности очевидны:

- Подтверждение безопасности и качества каждой установки типовыми испытаниями
- Выполнение индивидуальных требований на уровне высокого качества серийного производства
- Простой заказа и сжатые сроки поставки

SIVACON – это новая масштабность в преимуществах:

- Наивысшая безопасность установки за счет использования типовых стандартных модулей (ПИ НКУ)
- Максимальная защита персонала благодаря устойчивой к возникновению внутренней дуги короткого замыкания системе запоров
- Совершенный промышленный дизайн для полной интеграции с современными концепциями решений архитектурного пространства
- Компактность шкафов, минимальная площадь пола 400 x 500 мм
- Разные варианты размещения главных шин: верхнее – заднее
- Комбинация разных способов монтажа в одной секции
- Гибкая адаптация видов внутреннего разделения к индивидуальным условиям
- Испытательное и отключенное состояние при закрытой двери с соблюдением степени защиты (до IP54)
- Унифицированные органы управления для всех выдвижных блоков
- Простое изменение навески дверей благодаря универсальным шарнирам
- Удобная в обслуживании высокоэффективная система вентиляции
- Верхнее, нижнее или заднее подключение кабелей или шин

Области применения

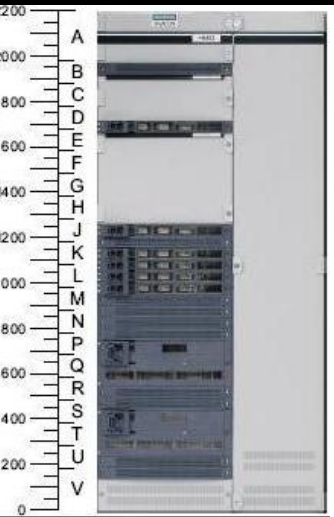
			
Химическая и нефтеперерабатывающая промышленность	Энергетика: РУ электростанций и установки собственных нужд	Тяжелая промышленность: производственные линии	Инфраструктура: гражданское строительство
Центры управления силовыми нагрузками с пусковыми сборками (МСС)			
Распределение энергии от трансформаторных подстанций до главных и вспомогательных щитов			

2 Основы проектирования

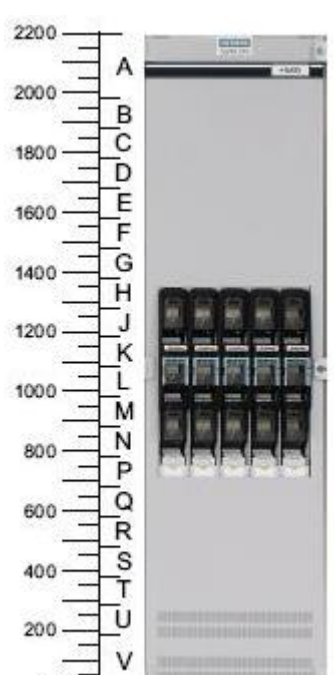
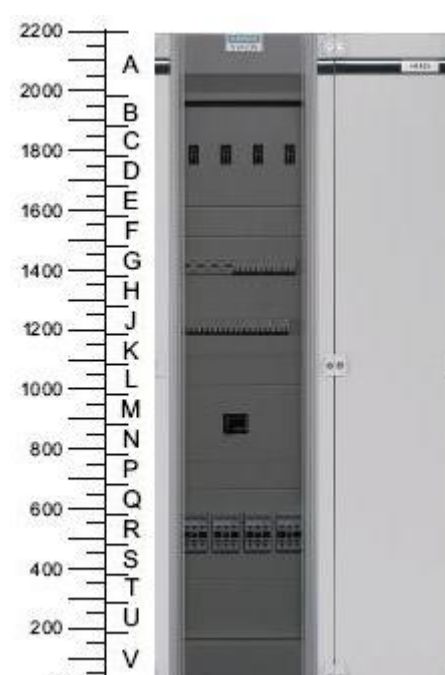
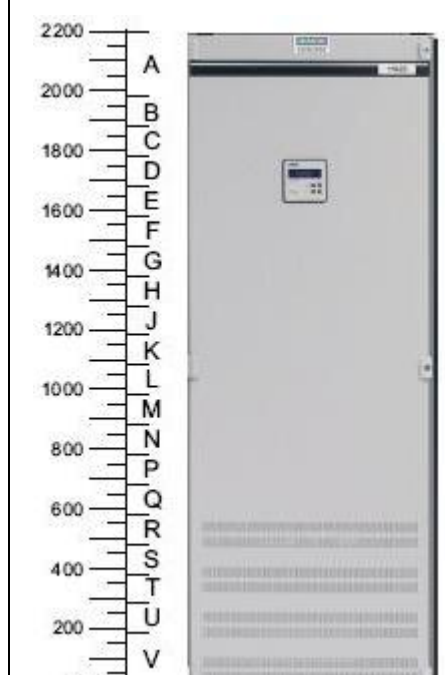
2.1 Критерии выбора НКУ SIVACON S8

Критерии выбора		SIVACON S8	
			
Положение сборных шин		верхнее	заднее
Номин. токи главных сборных шин до		6300 А	7010 А
Номин. токи ввода питания до		6300 А	6300 А
Прочность сборных шин при коротком замыкании	$I_{cw} (1s)$	150 кА	150 кА
	I_{pk}	330 кА	330 кА
Способы монтажа в секциях			
Секции ввода питания с автоматами (стационарное / выдвижное исполнение)		• (1 выключатель на секцию)	• (1 1 выключатель на секцию)
Универсальный, (выдвижные блоки)		• Кабельные и пусковые сборки	• Кабельные и пусковые сборки
Универсальный, (стационарные блоки с дверцами на отсеках)		• Кабельные сборки	• Кабельные сборки
Стационарный, с лицевыми панелями		• Кабельная сборка	• Кабельная сборка
ПВРП 3NJ6 (на разъёмных соединениях)		• ПВРП с предохранителями NH	• ПВРП с предохранителями NH
ППВР 3NJ4 (стационарные)		• ППВР с предохранителями NH	• ППВР с предохранителями NH
Способ установки		• свободностоящие/пристенные • спина к спине	• свободностоящие/пристенные • спина к спине • двустороннее обслуживание
Назначение		• ЩСУ • Распределение энергии	• ЩСУ • Распределение энергии
Производство		Siemens / SIVACON Technology Partner	Siemens / SIVACON Technology Partner

2.2 Обзор типов соединений функциональных блоков

Секции ввода с автоматами от 630 А до 6300 А	Универсальные секции до 630 А с выдвижными блоками, ПВРП, стационарного монтажа с дверцами	Секции с ПВРП 3NJ6 (на разъемах) до 630 А
		
- Ввод питания - Секционирование (продольное и поперечное) - Отводы	- Пусковые сборки до 250 кВт - Кабельные сборки до 630 А - Вводы питания до 630 А	- Кабельные сборки до 630 А - Аппаратные отсеки шириной до 600 мм
- Автоматы стационарные или - Автоматы выдвижные	Комбинация различных способов монтажа (выдвижного, стационарного и на разъемах)	Планочные предохранители-разъединители нагрузки с двойным разрывом
- Ширина секции соответствует типоразмеру автомата (напр., ширина секции 400 мм до 1600 А, ширина 600 мм до 3200 А, ширина 800 мм до 4000 А, ширина 1000 мм до 6300 А) - Четкое разделение функциональных отсеков - Испытательное и отключенное состояние при закрытой двери	- Высочайшая плотность монтажа - до 48 выдвижных блоков на секцию - Испытательное и отключенное состояние при закрытой двери без нарушения степени защиты - Унифицированные органы управления для всех выдвижных блоков - Замена выдвижных блоков под напряжением - Изменение размеров отсеков в процессе эксплуатации	- Высокая плотность монтажа - до 35 ПВРП на секцию - Втычной контакт на стороне ввода для быстрой замены - Разъединитель нагрузки с двойным разрывом - Встроенные трансформаторы тока (сменные) - Ручной или моторный привод - Принадлежности для самостоятельной установки
- Типовой адаптер для подключения распределительного шинпровода SIVACON 8PS LD /LX - Большой отсек для подключения кабеля и шин - Высокая безопасность при монтаже благодаря разделению секций	- Произвольное размещение модульных функциональных блоков - Дополнительные блоки для изменения при необходимости вида внутреннего разделения функциональных отсеков (до вида 4b)	- Степень защиты до IP41 - Измерение суммарного тока (опция)
- Отдельный отсек вспомогательных аппаратов для каждого автомата - Наличие места для большого количества устройств управления и блокировки - Отделяемый от силовой части и извлекаемый блок вспомогательных аппаратов	- Большой отсек кабельных подключений шириной 400 или 600 мм - Выводы для подключения силовой и управляющей части в отсеке кабельных подключений	- Большой отсек кабельных подключений шириной 400 или 600 мм - Выводы для подключения силовой и управляющей части в отсеке кабельных подключений - Хорошая доступность
	- Система распределительных шин - Защита от прикосновения (IP 20 В) - Защитный экран перед отверстиями для подключения с растром 50-мм - Защита от прикосновения с разделением фаз (IP 20 В) - Обмотка для защиты от внутренней дуги КЗ (опция) - Шторки (опция)	- Замена предохранителей без напряжения - Возможность замены одной кабельной сборки без отключения всего НКУ - Система распределительных шин - Встроенная защита от прикосновения - Защита от прикосновения пальцем (IP20В) 3- и 4-полюсные - Отверстия для подключения с растром 50 мм

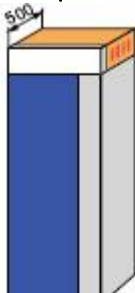
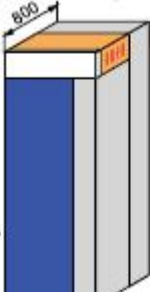
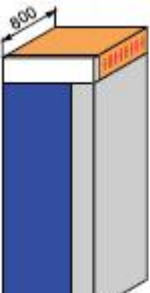
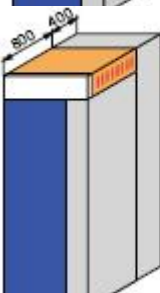
Секции ввода с автоматами от 630 А до 6300 А	Универсальные секции до 630 А с выдвижными блоками, ПВРП, стационарного монтажа с дверцами	Секции с ПВРП 3NJ6 (на разъемах) до 630 А
См. Проектирование секций ввода с автоматами (стр. Error! Bookmark not defined.)	См. Проектирование универсальных секций (стр. Error! Bookmark not defined.)	См. Секции с ПВРП 3NJ6 (стр. 47)

Секции с ППВР 3NJ4 (стационарными) до 630 А	Секции стационарного монтажа с лицевыми панелями до 630 А	Секция компенсации реактивной мощности до 600 кВАр на секцию
		
Кабельные сборки до 630 А (сдвоенные ППВР до 1250 А)	Кабельные сборки до 630 А	600 кВАр на секцию, без дросселей 500 кВАр на секцию, с дросселями (5,67 %, 7 % или 14 %)
Планочные предохранители-разъединители нагрузки 3NJ4	- Автоматы до 630 А - Разъединители нагрузки - Предохранители-разъединители нагрузки - Электроустановочные аппараты ...	- Блок конденсаторов до 200 кВАр с - предохранителем-разъединителем нагрузки - конденсаторный контактор - конденсаторы МКК - разрядные устройства - дроссели цепей фильтров (опция)
- Кабельные сборки с / без измерения тока - Измерение суммарного тока (опция)	- Свободное размещение собранного модульного светильника внутри секции - Дополнительные блоки для изменения при необходимости вида внутреннего разделения функциональных отсеков (до вида 4b)	- Блок регулирования с электронными регуляторами реактивной мощности в двери - самоадаптация значения C/k - регулируемая уставка cos φ от 0,8 инд. до 0,8 емк. - Ручной / автоматический режим - При высоких температурах окружающей среды встроенный вентилятор на этаже
- Установка до 14 сборок на секцию - Двери по выбору с вырезом или без выреза - Установка наборов ускоренного монтажа или свободно оснащаемых монтажных плат/реек (опция)	- Одно- или многоместные сборки - Дверь во всю высоту секции и / или панель - Дверь во всю высоту секции с контрольным окном или без него	- Блок разъединителей нагрузки (опция) - Доступен как базовое устройство с блоком регулирования или как устройство расширения без блока регулирования - Секции компенсации реактивной мощности стандартно интегрируются с ошиновкой НКУ и системой сборных шин
- Большой кабельный отсек шириной 600 мм или 800 мм - Хорошая доступность	- Большой кабельный отсек шириной 400 мм или 600 мм - Хорошая доступность	

Секции с ППВР 3NJ4 (стационарными) до 630 А	Секции стационарного монтажа с лицевыми панелями до 630 А	Секция компенсации реактивной мощности до 600 кВАр на секцию
Замена предохранителей без напряжения		
См. ППВР 3NJ4 (стр. 51)	См. Проектирование секций стационарного монтажа с лицевыми панелями (стр. 55)	См. Проектирование секций компенсации реактивной мощности (стр. Error! Bookmark not defined.)

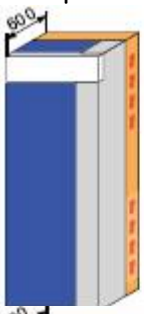
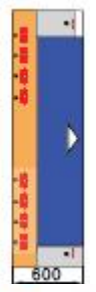
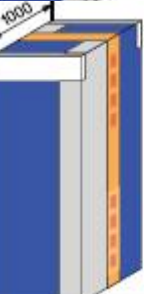
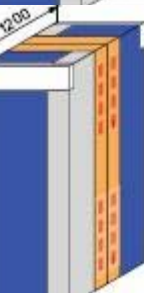
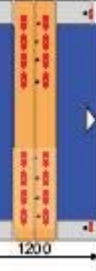
2.3 Конструкция секций

Верхнее положение сборных шин

Установка	Система сборных шин		Конструкция секции	
Одностороннее обслуживание пристенная, свободностоящая, спина к спине	Положение сборных шин	сверху		
	Номинальный ток	до 3270 А		
	Ввод кабеля / шин	снизу		
	Система сборных шин	3- / 4-полюсная		
Одностороннее обслуживание пристенная, свободностоящая, спина к спине	Положение сборных шин	сверху		
	Номинальный ток	до 3270 А		
	Ввод кабеля / шин	сверху		
	или			
	Отсек для подключения	сзади		
Одностороннее обслуживание пристенная, свободностоящая, спина к спине	Положение сборных шин	сверху		
	Номинальный ток	до 6300 А		
	Ввод кабеля / шин	снизу		
	Система сборных шин	3- / 4-полюсная		
Одностороннее обслуживание пристенная, свободностоящая, спина к спине	Положение сборных шин	сверху		
	Номинальный ток	до 6300 А		
	Ввод кабеля / шин:	сверху		
	или отсек для подключения	сзади		
	Система сборных шин	3- / 4-полюсная		

 Аппарат. / функциональный отсек	 отсек сборных шин	 отсек подключения кабеля / шин	 отсек поперечных разводов	 панели обслуживания
---	---	--	--	---

Положение сборных шин сзади

Установка	Система сборных шин		Конструкция секции
Одностороннее обслуживание пристенная, свободностоящая спина к спине	Положение сборных шин	Сзади-сверху или снизу, сверху и снизу	 
	Номинальный ток	до 4000 А	
	Ввод кабеля / шин:	снизу, сверху	
	Система сборных шин	3- / 4-полюсная	
Одностороннее обслуживание пристенная, свободностоящая спина к спине	Положение сборных шин	Сзади-сверху или снизу	 
	Номинальный ток	до 7010 А	
	Ввод кабеля / шин:	снизу, сверху	
	Система сборных шин	3- / 4-polig	
Двустороннее обслуживание свободностоящая установка	Положение сборных шин	Посередине - сверху или снизу, сверху и снизу	 
	Номинальный ток	до 4000 А	
	Ввод кабеля / шин:	снизу, сверху	
	Система сборных шин	3- / 4-полюсная	
Двустороннее обслуживание свободностоящая установка	Положение сборных шин	Посередине - сверху или снизу	 
	Номинальный ток	до 7010 А	
	Ввод кабеля / шин:	снизу, сверху	
	Система сборных шин	3- / 4-полюсная	

 Аппарат. / функциональный отсек	 отсек сборных шин	 отсек подключения кабеля / шин	 отсек поперечных разводов	 панели обслуживания
---	---	--	---	---

2.4 Нормативные ссылки

Комбинация низковольтных коммутационных аппаратов, прошедшая все типовые испытания (ПИ НКУ)	МЭК 60439-1 DIN EN 60439-1 (VDE 0660 часть 500)
Проверка локализационной способности внутренней дуги короткого замыкания	МЭК 61641, VDE 0660 часть 500, приложение 2 (U_e до 440 В, I_{cw} (1s) до 50 кА, t до 100 мс)
Защита от поражения электрическим током	DIN EN 50274, VDE 0660 часть 514

2.5 Характеристики безопасности

Подтверждение безопасности каждого НКУ, изготовленного по специальному заказу	ПИ НКУ – испытанные стандартные блоки по МЭК 60439-1
Защита между секциями	Разделительные перегородки между секциями
Защита при испытательном и отключенном состоянии	Сохраняется степень защиты установок до IP54: - Повышенная защита обслуживающего персонала - Предотвращение вредных отложений в НКУ
Унификация органов управления выдвижными блоками	Унифицированные органы управления для миниатюрных и стандартных выдвижных блоков со встроенной защитой от ошибок в обслуживании: - Предотвращение ошибок в обслуживании - Сокращение времени освоения оборудования
Защита от внутренней дуги короткого замыкания (локализационная способность) (МЭК 61641)	Поэтапная концепция ввода дополнительных компонентов для активного и пассивного ограничения ошибки: - До 440 В, 50 кА, 100 мс (без дополнительного оборудования) - Барьеры для дуги короткого замыкания в качестве дополнения - Изоляция сборных шин в качестве дополнения
Другие характеристики безопасности	Коммутационные аппараты Siemens: - Никаких преждевременных отказов - Незначительные простои - Короткие сроки поставки

2.6 Технические данные

Общие технические данные

Условия установки	Установка внутри помещений	
Температура окружающей среды	среднесуточная	+ 35 °C (- 5 °C до + 40 °C)
Степень защиты	согласно МЭК 60529, EN 60529	IP 30, IP31, IP40, IP41, IP 54
Внутреннее разделение	МЭК 60439-1, секция 7.7, VDE 0660 часть 500, 7.7	От вида 1 до вида 4
Ном. напряжение по изоляции (U_i)	Главная цепь	1000 В
Ном. эксплуатацион. напряжение (U_e)	Главная цепь	до 690 В
Воздушные зазоры и пути утечки тока	Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U_{imp}	8 кВ
	Категория перенапряжения	III
	Степень загрязнения	3

Главные сборные шины горизонтальные (3- и 4-полюсные)

Положение сборных шин сверху											
Ном. рабочий ток (вентилят.) [А]	1190	1630	1920	2470	3010	3270		3700	4660	5620	6300
Ном. рабочий ток (невентилят.) [А]	965	1310	1480	1870	2250	2450		3000	3680	4360	4980
Ном. электродинамическая стойкость I_{pk} [кА]	77	110	143	187	220	220		330	330	330	330
Ном. термическая стойкость $I_{cw(1c)}$ [кА]	35	50	65	85	100	100		150	150	150	150
Положение сборных шин сзади											
Ном. рабочий ток (вентилят.) [А]	1280	1630	2200	2520	2830	3170	4000	4910	5340	5780	7010
Ном. рабочий ток (невентилят.) [А]	1160	1400	1800	2010	2210	2490	3160	3730	4080	4440	5440
Ном. электродинамическая стойкость I_{pk} [кА]	110	143	143	187	220	220	220	330	330	330	330
Ном. термическая стойкость $I_{cw(1c)}$ [кА]	50	65	65	85	100	100	100	150	150	150	150

Сборные шины вертикальные (3- и 4-полюсные)

	Для секций с автоматическими выключателями	Для секций универсального и стационарного монтажа	Для секций с ПВРП 3NJ6	Для секций с ППВР 3NJ4
Ном. рабочий ток [А]	до 6300	до 1600	до 2100	до 1600
Номинальная электродинамическая стойкость I_{pk} [кА]	до 220	до 143	до 110	-
Ном. термическая стойкость $I_{cw(1c)}$ [кА]	до 100	до 50 / 65 ²⁾	до 50 ²⁾	до 50 ¹⁾

¹⁾ номинальный условный ток короткого замыкания (I_{cc}) = 50 кА

²⁾ номинальный условный ток короткого замыкания (I_{cc}) = 100 кА

Обработка поверхностей

Детали каркаса	оцинковка методом Сендземира
Оболочка	оцинковка методом Сендземира / порошковая окраска
Двери	порошковая окраска
Цвет порошковой окраски деталей (толщина слоя $100 \pm 25 \mu m$)	RAL 7035, светло-серый (по DIN 43656) Конструкторские части: Blue Green Basic

3 Проектирование секций ввода с автоматами

3

3.1 Технические характеристики

Автоматические выключатели на токи от 630 А до 6300 А

Тип соединений	Стационарные и выдвижные соединения	
Область применения	- Секции ввода питания - Секции секционирования (продольного и поперечного) - Фидеры нагрузки	
Степени защиты (согласно МЭК 60529, EN 60529)	- с вентиляцией ≤ IP41 - без вентиляции ≤ IP54	
Габариты секции	Выс.	2200 (2000) мм
	Шир.	См. таблицы в графе ширина секции (стр. Error! Bookmark not defined.)
	Глуб.	500, 600, 800, 1000, 1200 мм
Вид внутреннего разделения	вид 2b (дверь во всю высоту секции) вид 3a, 4b (дверь из 3 частей)	
Варранты исполнения	- Открытый автомат (ACB) - Компактный автомат (MCCB)	
Направление подключения кабеля/шин		
Одностороннее обслуживание сборная шина сверху	Глубина секции 500, 800 мм	Подключение кабеля/шин снизу (по фронту)
	Глубина секции 800, 1200 мм	Подключение кабеля/шин сверху (по фронту) или сзади (со спины)
Одностороннее обслуживание Положение сборных шин сзади	Глубина секции 600, 800 мм	Подключение кабеля/шин сверху или снизу (по фронту)
Двустороннее обслуживание Положение сборных шин сзади	1000, 1200 мм	Подключение кабеля/шин сверху или снизу (по фронту)

3.2 Ширина секций

3.2.1 Ширина секций ввода / распределения с автоматами/автоматами-разъединителями 3WL (ACB)

Номинальный ток автомата [A]	мин. шир. секции 3-полюсн. [мм]	мин. шир. секции 4-полюсн. [мм]	Глубина секции*						Отключ. способность КЗ I_{cu} [кА]
			500 (800) SSo [мм]	800 (1200) SSo [мм]	600 SSh [мм]	800 SSh [мм]	1000 DF [мм]	1200 DF [мм]	
630 – 1600	400	600	♦	♦	♦	♦	♦	♦	65
630 ¹⁾ – 3200	600	800	♦	♦	♦	♦	♦	♦	100
4000	800 ³⁾ , 1000	1000	-	♦	♦	♦	♦	♦	100
5000 – 6300 ²⁾	1000	1000	-	-	-	♦	♦	♦	100

¹⁾ 630 А с модулем номинального тока (rating plug)

²⁾ ввод питания/ отвод с автоматических выключателей на 5000 А и 6300 А реализуется шинными выводами

³⁾ при глубине секции 800 (1200) SSo

* Сокращения:

SSo: Положение сборных шин сверху

SSh: Положение сборных шин сзади

DF: Двустороннее обслуживание

() значения в скобках = подключение сверху или сзади

Глубина и конструкция секций зависят от положения сборных шин, см. также конструкцию шин (стр. **Error! Bookmark not defined.**)

3.2.2 Ширина секций продольного / поперечного секционирования с автоматами/автоматами-разъединителями 3WL (ACB)

Положение сборных шин сверху

Номинальный ток автомата [A]	мин. ширина секции 3-полюсной продольное секц. [мм]	мин. ширина секции 4-полюсной продольное секц. [мм]	Глубина секции*		Отключающая способность КЗ I_{cu} [кА]
			500 (800) SSo [мм]	800 (1200) SSo [мм]	
630 – 1600	600	800	♦	♦	65
630 ¹⁾ – 3200	800	1000	♦	♦	100
4000 – 5000	1000	1200	-	♦	100

3.3 Выводы автоматов / автоматов-разъединителей 3WL (ACB)

			Глубина секции*		
6300	1400	1400	-	♦	100

Положение сборных шин сзади

Номинальный ток автомата [A]	мин. ширина секции 3-полюсной		мин. ширина секции 4-полюсной		Глубина секции*				Отключающая способность КЗ I _{cu} [кА]
	Прод. секцион. [мм]	Попер. секцион. [мм]	Прод. секцион. [мм]	Попер. секц. [мм]	600 SSh [мм]	800 SSh [мм]	1000 DF [мм]	1200 DF [мм]	
630 – 1600	600	400	600	600	♦	♦	♦	♦	65
630 ¹⁾ – 3200	800	600	800	800	♦	♦	♦	♦	100
4000	1000	1000	1000	1000	♦	♦	♦	♦	100
5000 – 6300	1400	-	1400	-	-	♦	-	♦	100

¹⁾ 630 A с модулем номинального тока (rating plug)

* сокращения:

SSo: Положение сборных шин сверху

SSh: Положение сборных шин сзади

DF: Двустороннее обслуживание

() значения в скобках = подключение сверху или сзади

Глубина и конструкция секций зависят от положения сборных шин, см. также конструкцию шин (стр. **Error!** Bookmark not defined.)

3.3 Выводы автоматов / автоматов-разъединителей 3WL (ACB)

Типовой (ПИ) адаптер распределительного шинопровода для подключения автоматов / автоматов-разъединителей 3WL (ACB)

	Номинальный ток автомата [A]	Типоразмер автомата	Подключаемые системы распределит. шинопроводов SIVACON 8PS	Мин. ширина 3-пол. секции [мм]
	1600	BG I	LD / LX	400
	2000 – 3200	BG II	LD / LX	600
	4000	BG III	LD / LX	800
	5000	BG III	LD / LX	1000

Кабельное подключение автоматов / автоматов-разъединителей 3WL (ACB)

	Номинальный ток автомата [A]	Типоразмер автомата	Подключаемые кабели к каждому выводу	
			L1; L2; L3 (N при 4-полюсн.) [мм²]	PE; PEN; N [мм²]
	630 – 1000	BG I	4 x 240	4 x 240
	1250 – 1600	BG I	6 x 240	6 x 240
	2000 – 2500	BG II	9 x 300	9 x 300
	3200	BG II	11 x 300	11 x 300
	4000	BG III	14 x 300	14 x 300
	5000	BG III	Реализуется с помощью адаптера распределительного шинпровода	
	6300	BG III		

3.4 Коэффициенты снижения нагрузки в секциях с автоматами 3WL

Коэффициенты снижения нагрузки I_e / I_n для вводов или отводов при 35°C окружающей среды

Номин. ток автомата [A]	Типоразм. автомата	Глубина секции*					
		500/800 мм SSo		600/800 мм SSh		1000/1200 мм DF	
		невентилир. (напр., IP 54)	вентилир. (напр., IP 40)	невентилир. (напр., IP 54)	вентилир. (напр., IP 40)	невент. (н., IP 54)	вентилир. (напр. IP 40)
630 - 800	BG I	1	1	1,00	1,00	1,00	1,00
1000	BG I	0,93	1	1,00	1,00	1,00	1,00
1250	BG I	0,93	1	0,94	1,00	0,94	1,00
1600	BG I	0,75	0,94	0,88	1,00	0,88	1,00
2000	BG II	0,82	1	0,73	0,91	0,73	0,91
2500	BG II	0,78	0,94	0,78	0,93	0,78	0,93
3200	BG II	0,70	0,84	0,77	0,91	0,77	0,91
4000	BG III	0,65 ¹⁾	0,92 ¹⁾	0,68	0,93	0,68	0,93
5000	BG III	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запр. ²⁾	по запросу ²⁾
6300	BG III	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запр. ²⁾	по запросу ²⁾

¹⁾ возможно, начиная с глубины секции 800 мм

²⁾ возможно, начиная с глубины секции 1200 мм

* Сокращения:

SSo: Положение сборных шин сверху

SSh: Положение сборных шин сзади

DF: Двустороннее обслуживание

Коэффициенты снижения нагрузки I_e / I_n в секциях продольного секционирования при 35°C

Ном. ток автомата [A]	Типоразм. автомата	Глубина секции*					
		500/800 мм SSo		600/800 мм SSh		1000/1200 мм DF	
		невентил. (напр., IP 54)	вентил. (напр., IP 40)	невентил. (напр., IP 54)	вентил. (напр., IP 40)	невент. (н., IP 54)	вентил. (н., IP 40)
630 - 800	BG I	1	1	1	1	1	1
1000	BG I	0,93	1	1	1	1	1
1250	BG I	0,93	1	0,91	1	0,91	1
1600	BG I	0,87	1	0,85	1	0,85	1
2000	BG II	0,8	1	0,73	0,91	0,73	0,91
2500	BG II	0,78	0,94	0,77	0,98	0,77	0,98
3200	BG II	0,69	0,84	0,70	0,88	0,70	0,88
4000	BG III	0,71 ¹⁾	0,92 ¹⁾	0,66	0,91	0,66	0,91
5000	BG III	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запросу ²⁾	по запр. ²⁾
6300	BG III	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запросу ¹⁾	по запросу ²⁾	по запр. ²⁾

1) ¹⁾ возможно, начиная с глубины секции 800 мм

2) ¹⁾ возможно, начиная с глубины секции 1200 мм

* Сокращения:

SSo: Положение сборных шин сверху

SSh: Положение сборных шин сзади

DF: Двустороннее обслуживание

Коэффициенты снижения нагрузки I_e / I_n в секциях поперечного секционирования при 35°C

Номинальный ток автомата [A]	Типоразмер автомата	Глубина секции*			
		600/800 мм SSh		1000/1200 мм DF	
		невентилируемые (напр., IP54)	вентилируемые (напр., IP40)	невентилируемые (напр., IP54)	вентилируемые (напр., IP40)
630 - 1000	BG I	1	1	1	1
1250	BG I	0,94	1	0,94	1
1600	BG I	0,88	1	0,88	1
2000	BG II	0,73	0,91	0,73	0,91
2500	BG II	0,78	0,93	0,78	0,93
3200	BG II	0,77	0,91	0,77	0,91
4000	BG III	0,68	0,93	0,68	0,93

Предлагаемые коэффициенты снижения нагрузки являются округленными значениями, которые могут использоваться для предварительного проектирования. Точные значения номинальных токов для секций с автоматическими выключателями, а также коэффициенты для других значений температуры окружающей среды предоставляются по запросу.

* Сокращения:

SSo: Положение сборных шин сверху

SSh: Положение сборных шин сзади

DF: Двустороннее обслуживание

3.5 Коэффициенты снижения нагрузки и ширина секций для компактных автоматов 3VL

Секции ввода и распределения питания с автоматическими выключателями 3VL по своей конструкции соответствуют секциям с автоматами 3WL.

Коэффициенты снижения нагрузки I_e / I_n при положении сборных шин сверху

Ввод питания или отвод					
Номинальный ток автомата [A]	Автомат 3VL	Коэффициенты I _e / I _n при 35°C температуры окружающей среды		Миним. ширина секции 3-полюсной [мм]	Миним. ширина секции 4-полюсной [мм]
		Невентилир. (напр., IP 54)	Вентилир. (напр., IP 40)		
Стационарный монтаж					
630	3VL5763	0,85	0,90	400	400
800	3VL6780	0.85	0,90	400	400
1250	3VL7712	0,71	0,88	400	400
1600	3VL8716	0,56	0,68	400 ¹⁾	400 ²⁾
Выдвижное исполнение					
800	3VL6780	0,92	1,00	600	600
1250	3VL7712	0,82	0,97	600	600
1600	3VL8716	0,59	0,72	600 ²⁾	600 ²⁾

Коэффициенты снижения нагрузки I_e / I_n при положении сборных шин сзади

Ввод питания или отвод					
Номинальный ток автомата [A]	Автомат 3VL	Коэффициенты I _e / I _n при 35°C температуры окружающей среды [A]		Миним. ширина секции 3-полюсной [мм]	Миним. ширина секции 4-полюсной [мм]
		Невентилир. (напр., IP 54)	Вентилир. (напр., IP 40)		
Стационарный монтаж					
630	3VL5763	0,82	0,90	400	600
800	3VL6780	0,82	0.90	400	600
1250	3VL7712	0,71	0,88	400	600
1600	3VL8716	0,65	0,75	400 ¹⁾	600 ²⁾

¹⁾ доступно также для подключения к шинам: ширина 400 мм

²⁾ доступно также для подключения к шинам: ширина 600 мм

Предлагаемые коэффициенты снижения нагрузки являются округленными значениями, которые могут использоваться для предварительного проектирования. Точные значения номинальных токов для секций с автоматическими выключателями, а также коэффициенты для других значений температуры окружающей среды предоставляются по запросу.

4 Проектирование секций с универсальными типами соединений

4

4.1 Выдвижные соединения

4.1.1 Характеристики секций с выдвижными соединениями

	Область применения	- Двигательные нагрузки до 250 кВт - Кабельные сборки до 630 А - Вводы питания до 630 А	
	Степени защиты (по МЭК 60529, EN 60529)	- Вентилир. $\leq$ IP41 (выдвижн., стац., ПВРП 3NJ6) - Невентилир. $\leq$ IP54 (только выдвижн., стационар.)	
	Габариты секции	Высота	2200 (2000) мм
		Ширина	1000, 1200 мм (фронтальное подключение кабеля)
			600 мм (подключение кабеля сзади)
		Глубина	500, 600, 800, 1000, 1200 мм
	Виды внутреннего разделения	Вид 3b, 4b (выдвижные блоки, планочные аппараты) Вид 3b, 4a, 4b (стационарный монтаж)	
	Варианты исполнения	- Беспредохранительные сборки - Предохранительные сборки - Пусковые сборки с реле перегрузки и без - Фидеры с коммуникацией и без	
	Конструкция секции	Высота аппарат. отсека	1800 (1600) мм
		Ширина аппарат. отсека	600 мм
		Ширина кабельного отсека	400, 600 мм

Направление подключения кабеля		
Одностороннее обслуживание Положение сборных шин сверху	Глубина секции 500, 800 мм	Подключение кабеля снизу (по фронту)
	Глубина секции 800, 1200 мм	Подключение кабеля сверху (по фронту) или сзади (со спины)
Одностороннее обслуживание Положение сборных шин сзади	Глубина секции 600, 800 мм	Подключение кабеля сверху или снизу (по фронту)

4.1 Выдвижные соединения

Двустороннее обслуживание Положение сборных шин сзади	Глубина секции 1000, 1200 мм	Подключение кабеля сверху или снизу (по фронту)
Нагрузка на один фидер	Пусковые сборки	$I \leq 0,8$
	Кабельные сборки	$I \leq 0,8$

Допускается комбинирование выдвижных блоков, стационарных аппаратов и ПВРП 3NJ6, но только при фронтальном подключении.

Количество выдвижных блоков в ряду	4 x миниатюрных (KE ¼) на ряд = высота 150 / 200 мм	
	2 x миниатюрных (KE ½) на ряд = высота 150 / 200 мм	
	1 x стандартный (NE) на ряд = высота 100 до 700 мм	
		
Габарит ¼, H150	Габарит ½, H200	Габарит H150

Техника выполнения сборок

Высота секции [мм]	Высота монтажа				Положение в секции	Техника сборок ¹⁾			Техника сборок ¹⁾		
	Секц. [мм]	Фрагмент(ы) [мм]									
2000	1600	400	1000	400	вверху	OFW или	OFW	OFW OFF	OFW	OFW	OFF
		600		1200	посред.	OFF	OFPD	OFPD	OFF	OFF	OFPD
		600 ²⁾			внизу						
2200	1800	600	1200	600	вверху	OFW или	OFW	OFW OFF	OFW	OFW	OFF
		600		1200	посред.	OFF	OFPD	OFPD	OFF	OFF	OFPD
		600 ²⁾			внизу						

Вертикальные распределительные шины	Допустимая техника монтажа при положении главных сборных шин	
	сверху	сзади
Плоская медь 1x40x10	См. "высота секции/высота монтажа"	-
Плоская медь 2x40x10	OFF или OFF + OFPD	-
Профильная шина 400 мм ²	См. "высота секции/высота монтажа"	
Профильная шина 650 мм ²	См. "высота секции/высота монтажа"	

¹⁾ Ограничения в технике сборок зависят от внутренней ошиновки секции и положения сборных шин.

²⁾ Для адаптера к OFPD необходима высота 600 мм, причем высота монтажа составляет 500 мм.

OFW= Выдвижные блоки

OFF = Стационарные блоки

OFPD = ПВРП 3NJ6 на разъемах

4.1.2 Номинальные токи

4.1.2.1 Номинальные токи для вертикальной распределительной шины

Поперечное сечение шин	Номинальный ток при температуре окружающей среды 35°C [A]		Номинальный ток термической стойкости I _{cw} [кA]	Номинальный ток электродинамической стойкости I _{pk} [кA]
	с вентиляцией например, IP 40)	без вентиляции (например, IP 54)		
Профильная шина				
400 мм²	905	830	50 / 65	110 / 143
650 мм²	1100 (1620) ²⁾	1000 (1520) ¹⁾		
Плоская медь (кроме положения сборных шин сзади)				
1 x 40 x 10	895	820	50 / 65	110 / 143
2 x 40 x 10	1120	1000		

При положении сборных шин сзади можно воспользоваться делением тока в соотношении 5 к 1, т. е. дополнительно до 520 A.

Пример:

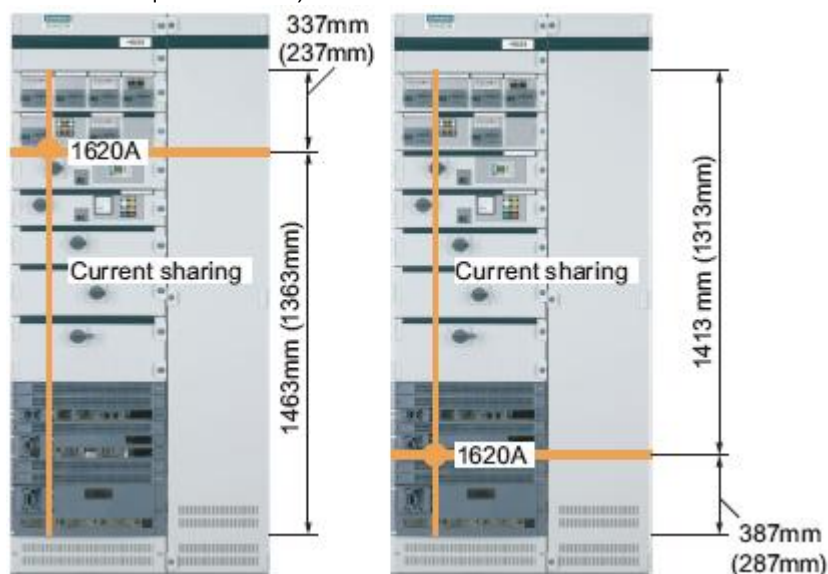
Номинальный ток 1620 A = суммарный ток на высоте 1462 мм = 1100 A
+ суммарный ток на высоте 337 мм = 520 A

1) 1520 A = 1000 A + 520 A

2) 1620 A = 1100 A + 520 A

Пример:

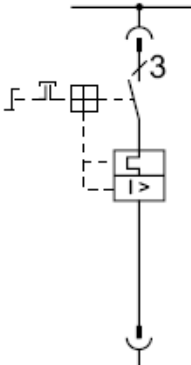
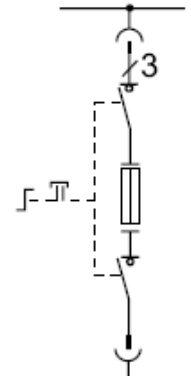
Использование деления тока при высоте секции 2200 мм (значения в скобках при высоте секции 2000 мм)



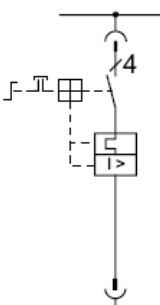
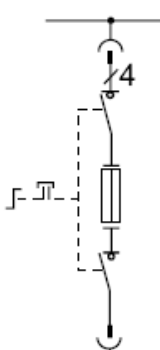
4.1 Выдвижные соединения

4.1.2.2 Номинальные токи и установочные данные кабельных сборок

Миниатюрные выдвижные блоки 1/4 и 1/2

	Номинальный ток [A]	Тип	Типоразмер выдвижного блока [мм]	Коэффициенты снижения нагрузки I _б / I _н при 35°С окружающей среды	
				Без вентиляции	С вентиляцией
Автоматические выкл. (3-полюсный)  Предохранители – разъединители нагрузки (3-полюсные) 	Кабельные сборки беспредохранительные 3-полюсные				
	25	3RV1.2	KE ¼, ½, H150	0,78	0,89
	25	3RV1.2	KE ¼, ½, H200	0,78	0,89
	50	3RV1.3	KE ½, H150	0,68	0,73
	50	3RV1.3	KE ½, H200	0,68	0,73
	63	3RV1.4	KE ½, H150	по запросу	по запросу
	63	3RV1.4	KE ½, H200	по запросу	по запросу
	Кабельные сборки с предохранителями 3-полюсные				
	32	3LD22	KE ¼, ½, H150	0,89	0,96
	32	3LD22	KE ¼, ½, H200	0,89	0,96
	63	3LD25	KE ¼, ½, H150	0,73	0,79
	63	3LD25	KE ¼, ½, H200	0,73	0,79
	Кабельные сборки с предохранителями 4-полюсные (N-проводник подключен)				
	32	3LD22	KE ¼, ½, H150	0,89	0,96
	32	3LD22	KE ¼, ½, H200	0,89	0,96
	63	3LD25	KE ¼, ½, H200	0,73	0,79

Стандартные блоки

	Номинальный ток автомата [A]	Тип	Габарит выдвижного блока	Коэффициенты снижения нагрузки I _e / I _n при 35°C	
			[мм]	Без вентиляции	С вентиляцией
Автоматические выкл. (4-полюсные)  Предохранители – разъединители нагрузки (4-полюсные) 	Кабельные сборки беспредохранительные 3-полюсные				
	25	3RV1.2	150	0,78	0,89
	50	3RV1.3	150	0,68	0,72
	100	3RV1.4	150	0,55	0,58
	160	VL160X	200	0,73	0,80
	160	VL160	200	по запросу	по запросу
	250	VL250	200	0,70	0,76
	400	VL400	300	0,66 (0,76)	0,73 (0,82)
	630	VL630	300	0,52 (0,59)	0,59 (0,65)
	Кабельные сборки беспредохранительные 4-полюсные (с / без реле перегрузки и расцепителя КЗ в 4-м полюсе (N))				
	160	VL160X	250	0,73	0,80
	160	VL160	250	по запросу	по запросу
	250	VL250	250	0,70	0,76
	400	VL400	400	0,66 (0,76)	0,73 (0,82)
	630	VL630	400	0,52 (0,59)	0,59 (0,65)
	Кабельные сборки с предохранителями 3-полюсные				
	63	3KL50	150	1,00	1,00
	125	3KL52	150	0,85	0,90
	160	3KL53	200	0,76	0,81
	250	3KL55	300	0,77	0,83
	400	3KL57	300	0,67 (0,76)	0,77 (0,85)
	630	3KL61	400	0,62 (0,68)	0,70 (0,77)
	Кабельные сборки с предохранителями 4-полюсные (N-проводник подключен)				
	63	3KL50	150	по запросу	по запросу
	125	3KL52	150	0,85	0,90
	160	3KL53	200	0,76	0,81
	250	3KL55	300	0,77	0,83
	400	3KL57	300	0,67 (0,76)	0,77 (0,85)
	630	3KL61	500	0,62 (0,68)	0,70 (0,77)

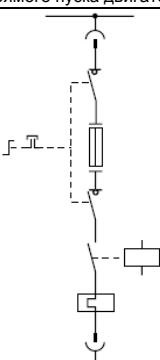
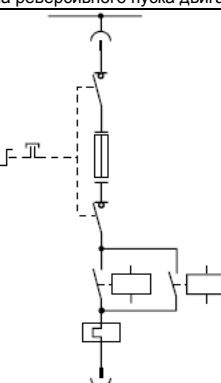
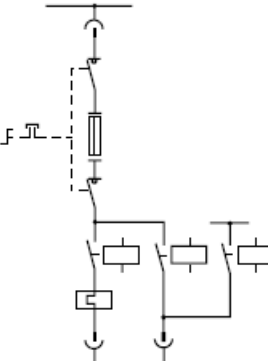
() коэффициенты снижения нагрузки в зависимости от положения установки см. ниже

4.1 Выдвижные соединения

4.1.3 Номинальные данные для пусковых сборок

4.1.3.1 Пусковые сборки с предохранителями

Пусковые сборки, с предохранителями 400 В

	Номинальные данные (AC-2 / AC-3)		Габариты выдвижного блока [мм]
	P _n [кВт]	I _e [A]	
Схема прямого пуска двигателя			
	5,5	11,5	KE ¼, ½, H150, H200
	11	22	KE ¼, ½, H150, H200
	18,5	35	KE ¼, H200
	18,5	35	KE ½, H150, H200
	11	22	100
	5,5	11,5	150
	11	22	150
	22	41	150
	45	80	200
	90	160	400
	132	230	400
	160	280	500
250	430	600	
Схема реверсивного пуска двигателя			
	5,5 ¹⁾	11,5 ¹⁾	KE ¼, ½, H150, H200
	11	22	KE ¼, H200
	11	22	KE ½, H150, H200
	18,5	35	KE ½, H150, H200
	11	22	100
	5,5	11,5	150
	11	22	150
	22	41	150
	45	80	200
	90	160	400
	132	230	400
	160	280	600
	250	430	700
	Схема звезда-треугольник		
	7,5	15,5	KE ½, H150, H200
	11	22	KE ½, H150, H200
	15	29	KE ½, H150, H200
	18,5	35	KE ½, H200
	15	29	200
	37	66	200
	55	97	200
	75	132	300
	90	160	500
	132	230	500
	160	280	500
	200	350	700
	250	430	700

¹⁾ В блоках KE 1/4, H150 трансформаторы тока не устанавливаются

Пусковые сборки, с предохранителями 400 В – с SIMOCODE pro

	Номинальные данные (AC-2 / AC-3)		Габариты выдвижного блока [мм]
	P _n [кВт]	I _e [A]	
Схема прямого пуска с SIMOCODE pro C			
	4	8,5	KE ¼, ½, H150, H200
	11	22	KE ¼, ½, H150, H200
	18,5	35	KE ¼, H200
	18,5	35	KE ½, H150, H200
	4	8,5	100
	11	22	100
	4	8,5	150
	11	22	150
	22	41	150
	45	80	200
	90	160	400
	132	230	500
	160	280	600
250	430	600	
Схема реверсивного пуска с SIMOCODE pro C			
	4	8,5	KE ¼, H200
	4	8,5	KE ½, H150, H200
	11	22	KE ¼, H200
	11	22	KE ½, H150, H200
	18,5	35	KE ½, H150, H200
	4	8,5	100
	11	22	100
	4	8,5	150
	11	22	150
	22	41	150
	45	80	200
	90	160	400
	132	230	500
	160	280	600
	250	430	700
Схема звезда-треугольник с SIMOCODE pro V			
	7,5	15,5	KE ½, H150, H200
	11	22	KE ½, H150, H200
	15	29	KE ½, H150, H200
	18,5	35	KE ½, H200
	7,5	15,5	200
	15	29	200
	30	55	200
	37	66	200
	55	97	200
	75	132	300
	132	230	400
	160	280	500
	200	350	700
	250	430	700

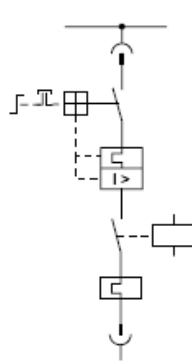
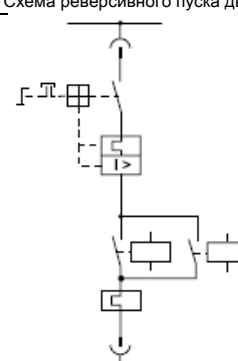
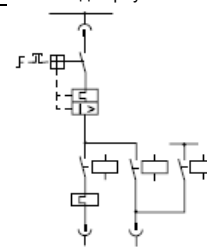
4.1 Выдвижные соединения

4.1.3.2 Беспредохранительные пусковые сборки

Пусковые сборки, беспредохранительные, 400 В - тип 2 при 50 кА, защита от перегрузки автоматическим выключателем

		Номинальные данные (AC-2 / AC-3)		Габариты выдвижного блока [мм]
		P _n [кВт]	I _e [A]	
Схема прямого пуска двигателя				
	7,5	15,5	KE ¼, ½, H150, H200	
	22	41	KE ½, H150, H200	
	30	55	KE ½, H200	
	7,5	15,5	100	
	7,5	15,5	150	
	22	41	150	
	45	80	150	
	75	132	300	
	90	160	300	
	132	230	400	
	160	280	500	
	250	430	500	
Схема реверсивного пуска двигателя				
	7,5	15,5	KE ¼, ½, H150, H200	
	22	41	KE ½, H200	
	7,5	15,5	100	
	7,5	15,5	150	
	22	41	150	
	45	80	150	
	75	132	300	
	90	160	300	
	132	230	400	
	160	280	500	
	250	430	500	

Пусковые сборки, беспредохранительные, 400 В - тип 2 при 50 кА с реле перегрузки

	Номинальные данные (AC-2 / AC-3)		Габариты выдвижного блока [мм]
	P _n [кВт]	I _e [A]	
Схема прямого пуска двигателя			
	0,55	1,5	KE ¼, ½, H150, H200
	7,5	15,5	KE ¼, ½, H150, H200
	22	41	KE ½, H150, H200
	30	55	KE ½, H200
	0,55	1,5	100, 150
	7,5	15,5	100, 150
	22	41	150
	45	80	150
	75	132	300
	90	160	400
	110	195	400
	160	280	500
250	430	600	
Схема реверсивного пуска двигателя			
	0,55	1,5	KE ¼, ½, H150, H200
	7,5	15,5	KE ¼, ½, H150, H200
	22	41	KE ½, H200
	0,55	1,5	100, 150
	7,5	15,5	100, 150
	22	41	150
	45	80	200
	75	132	300
	90	160	400
	110	195	400
	160	280	500
	250	430	600
Схема звезда-треугольник			
	7,5	15,5	KE ½, H150, H200
	22	41	KE ½, H200
	7,5	15,5	200
	22	41	200
	45	80	300
	90	160	400
	110	195	500
	160	280	700
	250	430	800

4.1 Выдвижные соединения

Пусковые сборки, беспредохранительные, 400 В - тип 2 при 50 кА с SIMOCODE pro

	Номинальные данные (AC-2/AC-3)		Габариты выдвижного блока [мм]
	P _n [кВт]	I _e [A]	
Схема прямого пуска с SIMOCODE pro C			
	5,5	11,5	KE ¼, ½, H150, H200
	7,5	15,5	KE ¼, ½, H150, H200
	11	22	KE ½, H200
	15	29	KE ½, H200
	30	55	KE ½, H200
	5,5	11,5	100,150
	7,5	15,5	150
	11	22	150
	15	29	150
	37	66	200
	45	80	200
	75	132	300
	90	160	400
	110	195	400
	160	280	500
	250	430	600
Схема реверсивного пуска с SIMOCODE pro C			
	5,5	11,5	KE ¼,H200
	5,5	11,5	KE ½, H150, H200
	7,5	15,5	KE ¼, H200
	7,5	15,5	KE ½, H150, H200
	11	22	KE ½, H200
	15	29	KE ½, H200
	5,5	11,5	100,150
	7,5	15,5	150
	11	22	200
	15	29	200
	37	66	200
	45	80	200
	75	132	300
	90	160	400
	110	195	400
	160	280	500
250	430	600	
Схема звезда-треугольник с SIMOCODE pro V			
	5,5	11,5	KE ½, H150, H200
	7,5	15,5	KE ½, H150, H200
	11	22	KE ½, H200
	15	29	KE ½, H200
	5,5	11,5	200
	7,5	15,5	200
	11	22	200
	15	29	200
	37	66	300
	45	80	300
	90	160	400
	110	195	500
	160	280	700
	250	430	800

- Пусковые сборки на 500 В и 690 В по запросу
- Другие пусковые сборки с системой управления двигателями SIMOCODE pro по запросу

Координация типа 2

- Координация типа 2 требует, чтобы в условиях короткого замыкания контактор или пускатель не создавали опасности для людей или оборудования и оставались пригодными для дальнейшей эксплуатации. Возможность сваривания контактов допускается, если их можно легко разъединить.
- **Использовавшееся ранее понятие:** вид защиты "Klasse c" (МЭК 60292-1 заменено МЭК 60947-4)

4.1.4 Сигнализация положения выдвижного блока (опция)

Положение, в котором находится выдвижной блок, отчетливо видно на индикаторе приборной панели. Кроме того, положение выдвижного блока может регистрироваться перекидным концевым выключателем (1 П) на выдвижном блоке или в отсеке.

- Сообщение - фидер в рабочем состоянии (AZV)
- Сообщение - фидер отключен (AZNV)
- Сообщение – фидер в испытательном положении

4.2 Секции стационарных соединений

4.2.1 Характеристики секций стационарных соединений с дверцами на отсеках

	Область применения	- Кабельные сборки до 630 А - Вводы питания до 630 А	
	Степень защиты (по МЭК 60529, EN 60529)	- с вентиляцией ≤ IP41(стационарный монтаж и ПВРП 3NJ6) - без вентиляции ≤ IP54 (только стационарный монтаж)	
	Габариты секции	Высота	2200 (2000) мм
		Ширина	1000, 1200 мм (переднее подключение кабеля)
			600 мм (заднее подключение кабеля)
		Глубина	500, 600, 800,1000,1200 мм
	Виды внутреннего разделения	Вид 2b (стац. соединения с дверью во всю высоту секции) Вид 3b, 4a, 4b (стац. соединения с дверцами и ПВРП 3NJ6)	
	Варианты исполнения	- Автоматы SIRIUS 3RV / 3VL - Разъединители нагрузки SENTRON 3K - Разъединители нагрузки SENTRON 3NP - Разъединители нагрузки SENTRON 3NJ6 на разъемах	
Конструкция секции	Высота аппаратного отсека	1800 (1600) мм	
	Ширина аппаратного отсека	600 мм	
	Ширина кабельного отсека	400, 600 мм	

Направление подключения кабеля		
Одностороннее обслуживание Положение сборных шин сверху	Глубина секции 500, 800 мм	Подключение снизу (по фронту)
	Глубина секции 800, 1200 мм	Подключение сверху (по фронту) или сзади (со спины)
Одностороннее обслуживание Положение сборных шин сзади	Глубина секции 600, 800 мм	Подключение сверху или снизу (по фронту)
Двустороннее обслуживание Положение сборных шин сзади	Глубина секции 1000, 1200 мм	Подключение сверху или снизу (по фронту)
Нагрузка на один отвод	Кабельные сборки	$I \leq 0,8$

Допускается комбинирование выдвижных, стационарных блоков и ПВРП 3NJ6 на разъемах, но только при **переднем** подключении.



Техника фидерных сборок

Высота секции [мм]	Высота монтажа			Техника фидерных сборок	
	Секция [мм]	Участок [мм]	Положение в секции		
2000	1600	1000	вверху	OFF	OFF
			посередине		
		600 ¹⁾	внизу		OFPD
2200	1800	1200	вверху	OFF	OFF
			посередине		
		600 ¹⁾	внизу		OFPD

1) Адаптер для OFPD требует высоты 600 мм, причем высота монтажа составляет 500 мм.

OFF = стационарное соединение

OFPD = ПВРП 3NJ6, разъемное соединение

4.2.2 Номинальные токи для вертикальной распределительной шины

Поперечное сечение шин	Номинальный ток при температуре окружающей среды 35°C [A]		Ток термической стойкости I _{cw} [кA]	Ток электродинамической стойкости I _{pk} [кA]
	С вентиляцией (напр., IP20)	Без вентиляции (напр., IP54)		
Профильная шина				
400 мм²	905	830	50 / 65	110 / 143
650 мм²	1100 (1620) ¹⁾	1000 (1520) ¹⁾		
Плоская медь (кроме положения сборных шин сзади)				
1x40x10	895	820	50 / 65	110 / 143
2x40x10	1120	1000		

¹⁾ При положении сборных шин сзади можно использовать деление тока в соотношении 5 к 1 (см. Номинальные токи для вертикальной шины (стр. 35)).

4.2.3 Таблицы выбора аппаратов для секций стационарных соединений

Номинальные токи и данные для установки кабельных сборок

Тип		Кол-во в ряду	Номинальный ток автомата [A]		Высота модуля [мм]		Коэффициент снижения нагрузки I_0 / I_n при 35°C температуры окружающей среды	
			3-пол.	4-пол.	3-пол.	4-пол.	Невентилируем.	Вентилируемые
Предохранитель-выключатель-разъединитель нагрузки (ПВР)	3NP40 10	1	160	-	150	-	0,72	0,94
	3NP40 70	1	160	-	150	-	0,72	0,94
	3NP42 70	1	250	-	250	-	0,95	1
	3NP43 70	1	400	-	300	-	0,85	0,9
	3NP44 70	1	630	-	350	-	0,73	0,79
	3NP50 60	1	160	-	150	-	0,72	0,94
	3NP52 60	1	250	-	250	-	0,95	1
	3NP53 60	1	400	-	300	-	0,85	0,9
	3NP54 60	1	630	-	350	-	0,73	0,79
Выключатель-разъединитель-предохранитель	3KL50	1	63	63	150	250	0,92	0,98
	3KL52	1	125	125	250	250	0,94	0,98
	3KL53	1	160	160	250	250	0,83	0,87
	3KL55	1	250	250	300	350	1	1
	3KL57	1	400	400	300	350	0,84	0,86
	3KL61	1	630	630	450	500	0,83	0,87
Автоматический выключатель	3RV1.3	1	50	-	150	-	0,69	0,8
	3RV1.4	1	100	-	150	-	0,69	0,78
	3VL1	1	160	160	150	200	0,73	0,93
	3VL2	1	160	160	150	200	0,78	0,98
	3VL3	1	250	250	200	250	0,99	1
	3VL4	1	400	400	250	300	1	1
	3VL5	1	630	630	250	350	0,79	0,86
Аппаратный отсек (полезная глубина установки 310 мм)		1			200			
		1			300			
		1			400			
		1			500			
		1			600			

5 Проектирование секций с планочными аппаратами

5

5.1 Секции с планочными аппаратами (ПВРП) 3NJ6

5.2 Характеристики секций с планочными аппаратами 3NJ6

	Область применения	- Кабельные сборки до 630 А - Вводы питания до 630 А	
	Степень защиты (по МЭК 60529, EN 60529)	С вентиляцией $\leq$ IP41	
	Габариты секции	Высота	2200 (2000) мм
		ширина	1000, 1200 мм (переднее подключение кабеля)
		Глубина	500, 600, 800, 1000, 1200 мм
	Виды внутреннего разделения	Вид 3b, 4b	
	Варианты исполнения	- Разъединитель-предохранитель 3NJ6 - Стандартная коммутационная способность S, ручное управление - Высокая ком. способность H, ручное управл. - С измерением или без измерения тока - Встроенные т-ры тока и доп. принадлежности - Легкое и быстрое переоснащение или замена в рабочих условиях	
	Конструкция секции	Высота аппаратного отсека	1750 (1550) мм
		Ширина аппаратного отсека	600 мм
		Ширина кабельного отсека	400, 600 мм

Направление подключения кабеля		
Одностороннее обслуживание Сборные шины сверху	Глубина секции 500, 800 мм	Подключение кабеля снизу (переднее)
	Глубина секции 800, 1200 мм	Подключение кабеля сверху (переднее)
Одностороннее обслуживание Сборные шины сзади	Глубина секции 600, 800 мм	Подключение кабеля сверху или снизу (переднее)
Двустороннее обслуживание Сборные шины сзади	Глубина секции 1000, 1200 мм	Подключение кабеля сверху или снизу (переднее)
Нагрузка на один отвод	Кабельная сборка	$I \leq 0,8$



Отсек вспомогательных аппаратов и приборов, высота от 200 мм до 600 мм, состоящий из:	• дверцы • монтажной панели • с модулем или без модуля подключения 400 А к распределительным шинам • полезная глубина установки аппаратов 180 мм
---	---

5.2.1 Номинальные токи для вертикальной распределительной шины

Поперечное сечение [мм]	Номинальный ток при температуре окружающей среды 35°C с вентиляцией	Номинальный ток термической стойкости I_{cw} [кА]	Номинальный ток электродинамической стойкости I_{pk} [кА]
60 x 10	1500 А	50	110
80 x 10	2100 А	50	110

5.2.2 Подключение кабеля

5.2.3 Отсек кабельных подключений

Отсек кабельных подключений располагается на правой стороне. Кабель подключается непосредственно к коммутационному аппарату.

Типоразмер	Номинальный ток [А]	Подключение кабеля [мм ²]
00	160	1 x 10...95
1	250	1 x 95...240
2	400	1 x 300, 2 x 95...240
3	630	1 x 300, 2 x 95...240

5.2.4 Таблицы выбора планочных выключателей-разъединителей-предохранителей (ПВРП) 3NJ6 (на разъёмных соединениях)

Номинальные токи и данные для установки кабельных сборок

Тип	Номинальный ток [A]	Типо-размер	Коэффициенты снижения нагрузки I_e / I_n при 35°C окружающей среды, с вентиляцией	Необходимая высота для ПВРП [мм]		Макс. кол-во в секции при высоте секции 2000 / 2200 мм	
				3-пол.	4-пол.	3-пол.	4-пол.
3NJ6110	160	00	0,78	50	100	31 / 35	15 / 17
3NJ6120	250	1	0,80	100	150	15 / 17	10 / 11
3NJ6140	400	2	0,80	200	250	7 / 8	6 / 7
3NJ6160	630	3	0,79	200	250	7 / 8	6 / 7
3NJ6203	160	00	0,78	50	100	31 / 35	15 / 17
3NJ6213	250	1	0,80	100	150	15 / 17	10 / 11
3NJ6223	400	2	0,80	200	250	7 / 8	6 / 7
3NJ6233	630	3	0,79	200	250	7 / 8	6 / 7

Другие встраиваемые компоненты

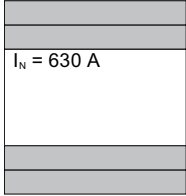
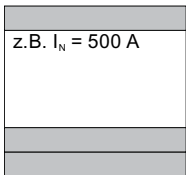
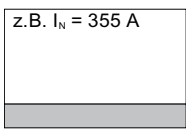
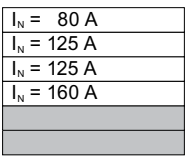
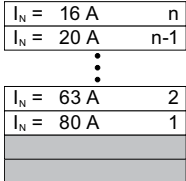
Наименование	Необходимая высота [мм]
Заглушки для свободных отсеков/ модуль ввода	50
Аппаратный отсек	100 *
Аппаратный отсек	200 *
Аппаратный отсек	300 *
Аппаратный отсек	400 *

*) макс. используемая глубина установки аппаратов 180 мм

5.2.5 Правила оснащения вентилируемых секций 3- или 4-полюсными ПВРП

Правила оснащения вентилируемых секций 3- или 4-полюсными ПВРП

- Оснащение секции ведется снизу вверх, начиная с типоразмера 3 к типоразмеру 00 по убыванию
- Рекомендуемая максимальная набивка секции примерно на 2/3, включая резерв
- ПВРП типоразмеров 2 и 3 – по возможности – распределять по разным секциям
- Суммарный рабочий ток одной секции макс. 2000 А
- Номинальные токи типоразмеров аппаратов = $0,8 \times I_n$ наибольшей вставки плавкого предохранителя
- Номинальные токи небольших предохранительных вставок одного типоразмера = $0,8 \times I_n$ вставки плавкого предохранителя

Типоразмер ПВРП	Допустимый ток (ток длительной нагрузки при 35°C)	Соответствующая общая занимаемая высота (рекомендации по установке заглушек см. справа)	Установка ПВРП и заглушек (заглушки с вентиляционными прорезями, высота 50 мм)	
Типоразмер 3 (объединение в группы недопустимо)	≥ 440 А до 500 А отдельного аппарата	200 мм = 4 штуки на ПВРП		$I_n \times 0,8 = 500$ А = допустимый ток длительной нагрузки
	< 440 А отдельного аппарата	150 мм = 3 штуки на ПВРП		$I_n \times 0,8 = 400$ А = допустимый ток длительной нагрузки
Типоразмер 2 (объединение в группы недопустимо)	≤ 320 А отдельного аппарата	50 мм = 1 штука на ПВРП		$I_n \times 0,8 = 284$ А = допустимый ток длительной нагрузки
Группы ПВРП типоразмеров 00 и 1	≤ 400 А = суммарному току предохранительных вставок группы $\times 0,8$	100 мм = 2 штуки на группу		Сумма $I_n \times 0,8 \leq 400$ А = допустимый ток длительной нагрузки
Произвольный размер группы ПВРП типоразмера 00	≤ 64 А отдельного аппарата	100 мм = 2 штуки на группу		(сумма 1 до I_n) $\times \alpha$ = допустимый ток длительной нагрузки α = номинальный коэффициент одновременности

Номинальный коэффициент одновременности МЭК 60439-1

Количество главных цепей	Номинальный коэффициент одновременности
2 и 3	0,9
4 и 5	0,8
От 6 до 9 включительно	0,7
10 и более	0,6

5.3 Секции с планочными предохранителями-выключателями-разъединителями нагрузки (ППВР) 3NJ4

5.3.1 Характеристики секций с ППВР 3NJ4

	Область применения	- Кабельные сборки до 630 А - Вводы питания до 630 А	
	Степень защиты (по МЭК 60529, EN 60529)	- С вентиляцией ≤ IP31 (дверь с вырезом) - С вентиляцией ≤ IP41 - Без вентиляции ≤ IP54	
	Габариты секции	высота	2200 (2000) мм
		ширина	600, 800 мм (переднее подключение кабеля)
		глубина	600, 800, 1000, 1200 мм
	Виды внутреннего разделения	Вид 1, 2b	
	Варианты исполнения	- ППВР 3NJ4, 3-полюсные - С измерением тока или без него	
	Конструкция секции	высота аппарат. отсека	1600 мм
		ширина аппарат. отсека	600, 800 мм
		ширина кабельн. отсека	600, 800 мм

Направление подключения кабеля		
Одностороннее обслуживание Сборные шины сзади	Глубина секции 600, 800 мм	Кабельный отсек вверх или вниз (по фронту)
Двустороннее обслуживание Сборные шины сзади	Глубина секции 1000, 1200 мм	Кабельный отсек вверх или вниз (по фронту)
Нагрузка на один отвод	Кабельные сборки	$I \leq 0,8$

Секции с ППВР 3NJ4 доступны только при положении сборных шин сзади.



5.3.2 Номинальные токи для горизонтальных распределительных шин

Поперечное сечение шин	Номинальный ток при 35°C окружающей среды [A]		Прочность при коротком замыкании I _{cc} [кA]
	С вентиляцией (напр., IP40)	Без вентиляции (напр., IP54)	
1 x 60 x 10 ¹⁾	1560	1430	50
1 x 100 x 10 ²⁾	2180	1790	50

¹⁾ при ширине секции 600 мм

²⁾ при ширине секции 800 мм

5.3.3 Подключение кабеля

Отсек кабельных подключений

Отсек кабельных подключений размещается по желанию внизу или вверху. Кабель подключается непосредственно к коммутационному аппарату.

5.3.4 Таблицы выбора ППВР 3NJ4 (стационарный монтаж)

Номинальные токи и данные для установки кабельных сборок

Тип	Номинальный ток [A]	Место для установки Ширина [мм]	Коэффициенты снижения нагрузки I _e / I _n при 35°C окружающей среды	Макс. кол-во на секцию	
				ширина секции 600 мм	ширина секции 800 мм
Без вентиляции					
3NJ410	160	50	0,73	10	14
3NJ412	250	100	0,80	5	7
3NJ413	400	100	0,73	5	7
3NJ414	630	100	0,60	5	7
С вентиляцией					
3NJ410	160	50	0,85	10	14
3NJ412	250	100	0,88	5	7
3NJ413	400	100	0,85	5	7
3NJ414	630	100	0,73	5	7

Дополнительно устанавливаемые компоненты

Установка дополнительных монтажных реек или комплектов для ускоренного монтажа возможна только в системах с обратной последовательностью фаз.

- Установка **вверху** секции: Положение сборных шин внизу и ввод кабеля снизу
- Установка **внизу** секции: Положение сборных шин вверху ввод кабеля сверху

Дополнительные компоненты		Полезная высота установки [мм]
Монтажные рейки (глубина установки ок. 370 мм)	Высота секции 2000 мм	625
	Высота секции 2200 мм	725
Комплекты для ускоренного монтажа		450

5.3.5 Оснащение секций 3-полюсными ППВР 3NJ4**Размещение планочных аппаратов в секции**

Есть два варианта размещения планочных аппаратов в секции:

- по убыванию типоразмеров ППВР 3NJ4 слева направо
- по убыванию типоразмеров ППВР 3NJ4 справа налево.

Допустимая нагрузка на отводы

Указанные для ППВР 3NJ4 номинальные токи справедливы при оснащении ППВР 3NJ4 максимально мощными предохранительными вставками NH. При использовании предохранительных вставок NH небольшой мощности допускается такая же процентная нагрузка.

Пример:

- ППВР 3NJ414 в неventилируемой секции,
- оснащен предохранительными вставками NH 500 A,
- температура окружающей среды $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$:

$$\text{макс. допустимый ток длительной нагрузки} = (370\text{ A}/630\text{ A}) \times 500\text{ A} = 290\text{ A}$$

Внимание!

При обслуживании ППВР через дверь нарушается локализационная способность внутренней дуги короткого замыкания!

6 Проектирование секций аппаратов стационарных соединений со сплошной лицевой панелью

6

6.1 Характеристики секций со сплошной лицевой панелью до 630 А

	Область применения	- Вводы питания до 630 А - Кабельные сборки до 630 А - Электроустановочные аппараты	
	Степень защиты (по МЭК 60529, EN 60529)	- с вентиляцией ≤ IP41 - без вентиляции ≤ IP54	
	Габариты секции	В	2200 (2000) мм
		Ш	1000, 1200 мм (передний ввод кабеля)
		Г	500, 600, 800, 1000, 1200 мм
	Варианты исполнения	- Автомат SIRIUS 3RV/ 3VL - Разъединитель нагрузки SENTRON 3K - Разъединитель нагрузки SENTRON 3NP - Электроустановочные аппараты	
	Конструкция секции	высота аппаратного отсека	1800 (1600) мм
ширина аппаратного отсека		600 мм	
Направление подключения кабеля			
Одностороннее обслуживание Положение сборных шин сверху	Глубина секции 500, 800 мм	Подключение снизу (переднее)	
	Глубина секции 800, 1200 мм	Подключение сверху (переднее)	
Одностороннее обслуживание Положение сборных шин сзади	Глубина секции 600, 800 мм	Подключение сверху или снизу (переднее)	
Двустороннее обслуживание Положение сборных шин сзади	Глубина секции 1000, 1200 мм	подключение сверху или снизу (переднее)	
Нагрузка одного отвода	Кабельные сборки	I ≤ 0,8	

Комбинирование с ПВРП 3NJ6 не допускается!



6.2 Номинальные токи вертикальных распределительных шин

Поперечное сечение шин	Номинальный ток при температуре 35°C [A]		Номинальный ток термической стойкости I _{cw} [кA]	Номинальный ток электродинамической стойкости I _{pk} [кA]
	с вентиляцией (напр., IP40)	без вентиляции (напр., IP54)		
Профильная шина				
400 мм²	905	830	50	110
650 мм²	1100	1000		
Плоская медь (кроме положения сборных шин сзади)				
1x40x10	895	820	50	110
2x40x10	1120	1000		

6.3 Таблицы выбора аппаратов для секций стационарных соединений

Данные аппаратов для секций стационарных соединений со сплошной дверью

Тип	Тип	Кол-во в ряду	Номинальный ток [А]		Высота модуля [мм]		Коэффициенты снижения нагрузки I _е / I _н	
		3- / 4-пол.	3-пол.	4-пол.	3-пол.	4-пол.	без вент. 35°C	с вент. 35°C
Планочный предохранитель-выключатель-разъединитель (ППВР)	3NP40 10	1	160	-	150	-	0,72	0,94
	3NP40 10	4	160	-	300	-	0,5	0,57
	3NP40 70	1	160	-	200	-	0,81	0,89
	3NP40 70	3	160	-	300	-	0,81	0,89
	3NP42 70	1	250	-	250	-	0,95	1
	3NP43 70	1	400	-	300	-	0,85	0,9
	3NP44 70	1	630	-	300	-	0,73	0,79
	3NP5060	1	160	-	200	-	0,72	0,94
	3NP5060	3	160	-	350	-	0,72	0,94
	3NP5260	1	250	-	250	-	0,95	1
	3NP5360	1	400	-	300	-	0,85	0,9
	3NP5460	1	630	-	300	-	0,73	0,79
Планочный выключатель-разъединитель-предохранитель (ПВРП)	3KL50	1	63	63	250	250	0,92	0,98
	3KL52	1	125	125	250	250	0,94	0,98
	3KL53	1	160	160	250	250	0,83	0,87
	3KL55	1	250	250	350	350	1	1
	3KL57	1	400	400	350	350	0,84	0,86
	3KL61	1	630	630	550	550	0,83	0,87
Автоматический выключатель	3RV101	1	12	-	100	-	0,77	0,87
	3RV101	9	12	-	200	-	0,77	0,87
	3RV1.2	1	25	-	100	-	0,71	0,79
	3RV1.2	9	25	-	200	-	0,71	0,79
	3RV1.3	1	50	-	150	-	0,69	0,8
	3RV1.3	7	50	-	250	-	0,69	0,8
	3RV1.4	1	100	-	150	-	0,69	0,78
	3RV1.4	6	100	-	300	-	0,69	0,78
	3VL1	1	160	160	150	200	0,73	0,93
	3VL1	4 / 3	160	160	350	450	0,73	0,93
	3VL2	1	160	160	150	200	0,78	0,98
	3VL2	4 / 3	160	160	350	450	0,78	0,98
	3VL3	1	250	250	200	250	0,99	1
	3VL4	1	400	400	250	300	1	1
	3VL5	1	630	630	300	350	0,79	0,86
Свободный отсек (полезная глубина установки 310 мм)		1			200			
		1			300			
		1			400			
		1			500			
		1			600			

7 Проектирование секций компенсации реактивной мощности

7

7.1 Характеристики секций компенсации реактивной мощности

	Область применения	Регулируемая компенсация реактивной мощности с подключением к главной сборной шине или внешнему вводу питания до 600 кВАр	
	Степень защиты (по МЭК 60529, EN 60529)	с вентиляцией $\leq$ IP41	
	Габариты секции	В	2200 (2000) мм
		Ш	800 мм
		Г	500, 600, 800, 1000, 1200 мм
	Вид внутреннего разделения	вид 1, 2b	
	Варианты исполнения	• бездрессельные / дроссельные: 5,67 %, 7 %, 14 % • с / без предвключенного блока с разъединителем нагрузки для разрыва между главной сборной шиной и вертикальной распределительной шиной	
	Конструкция секции	Высота аппарат. отсека	1800 (1600) мм
		Ширина аппарат. отсека	800 мм



7.2 Таблицы выбора для секций компенсации реактивной мощности

7.2.1 Данные оборудования секций прямого подключения к главной сборной шине

Для компенсации мощностей 600, 1200 и 1800 кВАр не предусматривается никаких блоков регулирования и расширения. Эти функции интегрированы в блок конденсаторов. Первый блок компенсации (в 1-й секции или секции с блоком регулирования) включает в себя блок регулирования и блок вентиляции. В первых блоках последующих секций (компенсируемая мощность 1200 и 1800 кВАр) встроены блоки расширения и вентиляции.

Высота секции	Реактивная мощность на секцию	Кол-во ступеней	Блок конденсаторов бездрессельный	Блок конденсаторов бездрессельный с разъединителем нагрузки	Блок конденсаторов дрессельный 5,67 %, 7 %, 14 % ¹⁾ без / с разъединителем		
			Количество вентиляторов при 35°С окружающей среды				
						SSh	SSo
[мм]	[кВАр]	[кВАр]					
Мощность на секцию 600 кВАр, 400 В, 525 В, 690 В / 50 Гц (без отдельного блока регулирования и расширения)							
2200	600	12 x 50	2	n	n	n	
Мощность на секцию ≤ 500 кВАр, 400 В, 525 В, 690 В / 50 Hz							
≤2200	50	2 x 25	+	+	3		
	100	4 x 25	+	+	3		
	150	6 x 25	+	+	3		
	200	4 x 50	+	+	3		
	250	5 x 50	+	3	3	6	
	300	6 x 50	3	3	3	6	
	350	7 x 50	3	n	6	6	
	400	8 x 50	3	n	6	6 ²⁾	
2200	400	8 x 50	3	3	6	6 ²⁾	
	450	9 x 50	3	n	6 ²⁾	n	
	500	10 x 50	3	n	6 ²⁾	n	

+ Вентилятор не требуется

n невозможно

SSo Положение сборных шин сверху

SSh Положение сборных шин сзади

DF Двустороннее обслуживание

¹⁾ 14 % с дресселями только для 400 В

²⁾ Реализация возможна только при степени защиты IP30 / IP31

Другие варианты ступеней по запросу

7.2.2 Таблица выбора сопутствующих предохранителей и кабелей подключения для отдельно стоящих секций компенсации с собственным питанием

Возможность кабельных подключений в секциях SIVACON ограничена 2 x 240 мм².

Мощн. одной секции	Напряжение сети AC 400 В 50 Гц			Напряж. сети AC 525 В 50 Гц			Напряжение сети AC 690 В 50 Гц		
	Номин. ток [A]	Предохран. на фазу L1, L2, L3 [A]	Сечение кабеля на фазу L1, L2, L3 [мм ²]	Номин. ток [A]	Предохран. на фазу L1, L2, L3 [A]	Сечение кабеля на фазу L1, L2, L3 [мм ²]	Номин. ток [A]	Предохран. на фазу L1, L2, L3 [A]	Сечение кабеля на фазу L1, L2, L3 [мм ²]
до 21	30,3	35	10	-	-	-	-	-	-
25	36,1	63	16	27,5	50	10	20,9	50	10
30	43,3	63	16	-	-	-	-	-	-
35	50,5	80	25	-	-	-	-	-	-
40	57,7	100	35	-	-	-	-	-	-
45	64,9	100	35	-	-	-	-	-	-
50	72,2	100	35	54,9	100	35	41,8	63	16
60	86,6	160	70	-	-	-	-	-	-
70	101	160	70	-	-	-	-	-	-
75	108	160	70	82,5	125	35	62,7	100	25
80	115	200	95	-	-	-	-	-	-
100	144	250	120	110	200	95	83,6	125	35
125	180	300	150	137	200	95	105	160	70
150	217	355	2 x 70	165	250	120	126	200	95
160	231	355	2 x 70	-	-	-	-	-	-
175	253	400	2 x 95	192	300	150	146	250	120
200	289	500	2 x 120	220	355	185	167	250	250
250	361	630	2 x 150	275	400	2 x 95	209	315	185
300	433	2 x 355 ¹⁾	2 x 185	330	500	2 x 120	251	400	2 x 95
350	505	2 x 400 ¹⁾	4 x 95 ²⁾	385	630	2 x 150	293	500	2 x 120
400	577	2 x 500 ¹⁾	4 x 120 ²⁾	440	2 x 355 ¹⁾	2 x 185	335	500	2 x 120
450	650	2 x 500 ¹⁾	4 x 120 ²⁾	495	4 x 400 ¹⁾	4 x 95	377	2 x 315 ¹⁾	2 x 185
500	722	2 x 630 ¹⁾	4 x 150 ²⁾	550	2 x 500 ¹⁾	4 x 120	418	2 x 315 ¹⁾	2 x 185
600	866	2 x 630 ¹⁾	4 x 185 ²⁾	-	-	-	-	-	-

- 1) При такой защите рекомендуется указатель: "Осторожно, обратное напряжение через параллельный кабель". Для исключения проблемы параллельных предохранителей можно использовать автоматический выключатель.
- 2) Возможность подключения при отдельной установке секций компенсации макс. 2 x 240 мм². Рекомендация при 4 параллельных кабелях на фазу: использовать отдельную секцию ввода питания и секцию компенсации со сборной главной шиной.

7.3 Определение реактивной мощности конденсаторной установки

1. В счете от энергоснабжающего предприятия указано потребление активной мощности в кВтч и реактивной мощности в кВАрч; энергосбыт требует $\cos \varphi$ 0,9 ... 0,95; в целях экономии реактивная мощность должна компенсироваться до значения, близкого к $\cos \varphi = 1$.
Определение $\tan \varphi^1 = \text{реактивная мощность} : \text{активную мощность} = \text{кВАрч} : \text{кВтч}$
2. Из таблицы необходимо взять коэффициент пересчета "F" и умножить на среднее потребление мощности P_m .
 $\cos \varphi^1$ при $\tan \varphi^1$ показывает коэффициент мощности до компенсации, $\cos \varphi^2$ показывает коэффициент "F" – требуемый коэффициент мощности компенсации.
3. Требуемая мощность компенсаторной установки указывается в кВАр.

Пример:

Реактивная энергия $W_b = 19.000$ кВАрч в месяц

Активная энергия $W_w = 16.660$ кВтч в месяц

Среднее потребление мощности

Активная энергия : время работы = $16.660 \text{ кВтч} : 180 \text{ ч} = 92,6 \text{ кВт}$

$\tan \varphi^1 = \text{реактивная энергия} : \text{активную энергию} = 19.000 \text{ кВтч} : 16.660 \text{ кВтч} = 1,14$

Коэффициент мощности $\cos \varphi^1$	= 0,66 (при $\tan \varphi^1 = 1,14$)
Коэффициент мощности $\cos \varphi^2$	= 0,95 (требуемый)
Коэффициент пересчета "F"	= 0,81 (из $\tan \varphi^1$ и $\cos \varphi^2$)
Мощность компенсаторной установки	= средняя мощность x коэффициент "F" = $92,6 \text{ kW} \times 0,81 = 75 \text{ кВАр}$

Результат

Требуемая мощность компенсаторной установки составляет 75 кВАр.

Таблица для определения требуемой мощности конденсаторной установки

Факт. значение		Коэффициент пересчета "F"										
$\tan \varphi_1$	$\cos \varphi_1$	$\cos \varphi_2 = 0,70$	$\cos \varphi_2 = 0,75$	$\cos \varphi_2 = 0,80$	$\cos \varphi_2 = 0,82$	$\cos \varphi_2 = 0,85$	$\cos \varphi_2 = 0,87$	$\cos \varphi_2 = 0,90$	$\cos \varphi_2 = 0,92$	$\cos \varphi_2 = 0,95$	$\cos \varphi_2 = 0,97$	$\cos \varphi_2 = 1,00$
4,90	0,20	3,88	4,02	4,15	4,20	4,28	4,33	4,41	4,47	4,57	4,65	4,90
3,87	0,25	2,85	2,99	3,12	3,17	3,25	3,31	3,39	3,45	3,54	3,62	3,87
3,18	0,30	2,16	2,30	2,43	2,48	2,56	2,61	2,70	2,75	2,85	2,93	3,18
2,68	0,35	1,66	1,79	1,93	1,98	2,06	2,11	2,19	2,25	2,35	2,43	2,68
2,29	0,40	1,27	1,41	1,54	1,59	1,67	1,72	1,81	1,87	1,96	2,04	2,29
2,16	0,42	1,14	1,28	1,41	1,46	1,54	1,59	1,68	1,74	1,83	1,91	2,16
2,04	0,44	1,02	1,16	1,29	1,34	1,42	1,47	1,56	1,62	1,71	1,79	2,04
1,93	0,46	0,91	1,05	1,18	1,23	1,31	1,36	1,45	1,50	1,60	1,68	1,93
1,83	0,48	0,81	0,95	1,08	1,13	1,21	1,26	1,34	1,40	1,50	1,58	1,83
1,73	0,50	0,71	0,85	0,98	1,03	1,11	1,17	1,25	1,31	1,40	1,48	1,73
1,64	0,52	0,62	0,76	0,89	0,94	1,02	1,08	1,16	1,22	1,31	1,39	1,64
1,56	0,54	0,54	0,68	0,81	0,86	0,94	0,99	1,07	1,13	1,23	1,31	1,56
1,48	0,56	0,46	0,60	0,73	0,78	0,86	0,91	1,00	1,05	1,15	1,23	1,48
1,40	0,58	0,38	0,52	0,65	0,71	0,78	0,84	0,92	0,98	1,08	1,15	1,40
1,33	0,60	0,31	0,45	0,58	0,64	0,71	0,77	0,85	0,91	1,00	1,08	1,33
1,27	0,62	0,25	0,38	0,52	0,57	0,65	0,70	0,78	0,84	0,94	1,01	1,27
1,20	0,64	0,18	0,32	0,45	0,50	0,58	0,63	0,72	0,77	0,87	0,95	1,20
1,14	0,66	0,12	0,26	0,39	0,44	0,52	0,57	0,65	0,71	0,81	0,89	1,14
1,08	0,68	0,06	0,20	0,33	0,38	0,46	0,51	0,59	0,65	0,75	0,83	1,08
1,02	0,70	-	0,14	0,27	0,32	0,40	0,45	0,54	0,59	0,69	0,77	1,02
0,96	0,72		0,08	0,21	0,27	0,34	0,40	0,48	0,54	0,63	0,71	0,96
0,91	0,74		0,03	0,16	0,21	0,29	0,34	0,42	0,48	0,58	0,66	0,91
0,86	0,76		-	0,11	0,16	0,24	0,29	0,37	0,43	0,53	0,60	0,86
0,80	0,78			0,05	0,10	0,18	0,24	0,32	0,38	0,47	0,55	0,80
0,75	0,80			-	0,05	0,13	0,18	0,27	0,32	0,42	0,50	0,75
0,70	0,82				-	0,08	0,13	0,21	0,27	0,37	0,45	0,70
0,65	0,84					0,03	0,08	0,16	0,22	0,32	0,40	0,65
0,59	0,86					-	0,03	0,11	0,17	0,26	0,34	0,59
0,54	0,88						-	0,06	0,11	0,21	0,29	0,54
0,48	0,90							-	0,06	0,16	0,23	0,48
0,43	0,92								-	0,10	0,18	0,43
0,36	0,94									0,03	0,11	0,36
0,29	0,96									-	0,01	0,29
0,20	0,98										-	0,20

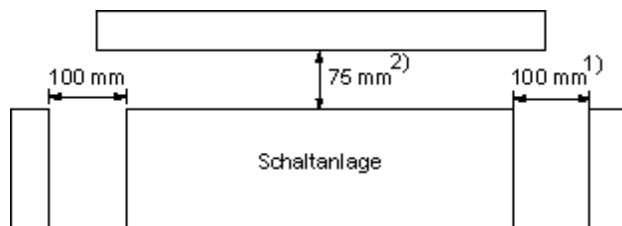
8 Дополнительная информация по проектированию

8

8.1 Установка

8.1.1 Расстояния

Необходимо соблюдать следующие минимальные расстояния
от распределительной установки до препятствий:



- 1) обусловлено соединительными накладками
Длина сборных шин вверху = 150 мм (выступ 90 мм)
Длина сборных шин сзади = 100 мм (выступ 54 мм)
- 2) при установке спина к спине: 150 мм

Размеры указаны по каркасу!

Поверх секций необходимо иметь свободное пространство не менее 400 мм до препятствий, чтобы обеспечить открывание клапанов сброса давления при возникновении внутренней дуги короткого замыкания..

Коэффициенты снижения нагрузки при высоте установки свыше 2000 м над уровнем моря

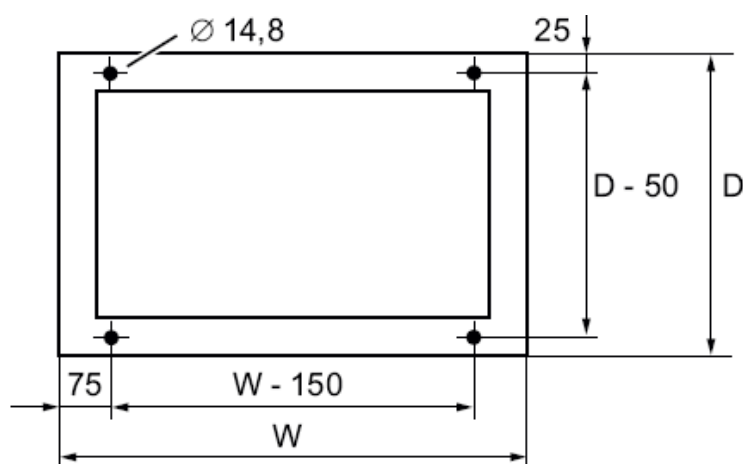
При высоте установки свыше 2000 м над уровнем моря снижается токовая нагрузка и коммутационная способность токовых шин встроенного оборудования.

В следующей таблице приводятся коэффициенты снижения в зависимости от места установки.

Коэффициенты при высоте установки секций свыше 2000 м над уровнем моря	
Высота места установки	Коэффициент снижения нагрузки
до 2000 м	1
до 2500 м	0,93
до 3000 м	0,88
до 3500 м	0,83
до 4000 м	0,79
до 4500 м	0,76
до 5000 м	0,70

8.1.2 Проемы в основании шкафа

Крепление основания



W Ширина секции

D Глубина секции

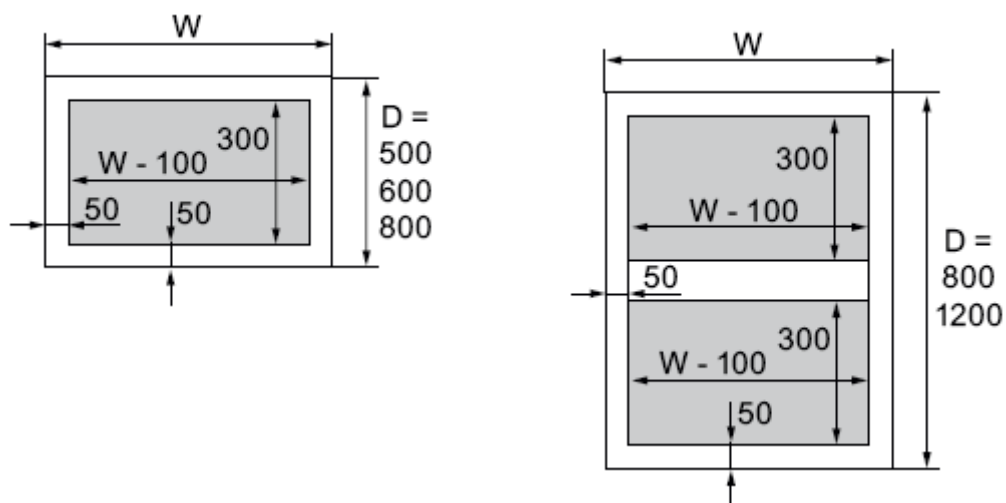


Свободные места на плоскости крепления для кабельных и шинных вводов



Только условная пригодность для кабельных вводов

Положение сборных шин сверху



Переднее подключение кабеля

Заднее подключение кабеля

Положение сборных шин сзади

Установки одностороннего обслуживания

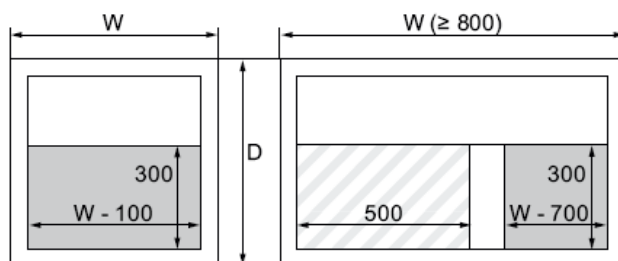


Рис. 8-1 Переднее подключение кабеля

Установки двухстороннего обслуживания

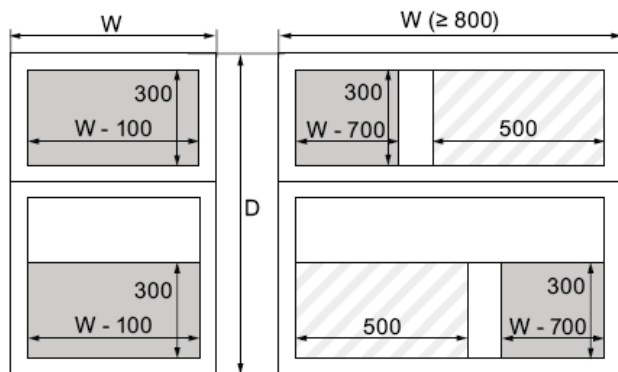
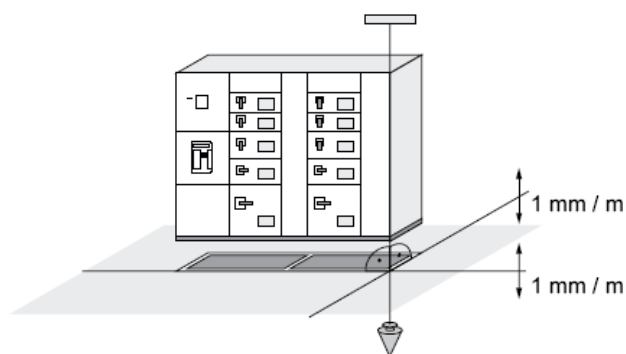


Рис. 8-2 Переднее и заднее подключение кабеля

8.1.3 Фундаментные рамы

Фундамент, как правило, состоит из бетонного основания с проемом для ввода кабеля или шин.

Шкафы НКУ устанавливаются на фундаментной раме из стальных профилей:



Допустимые отклонения плоскости установки по горизонтали и вертикали

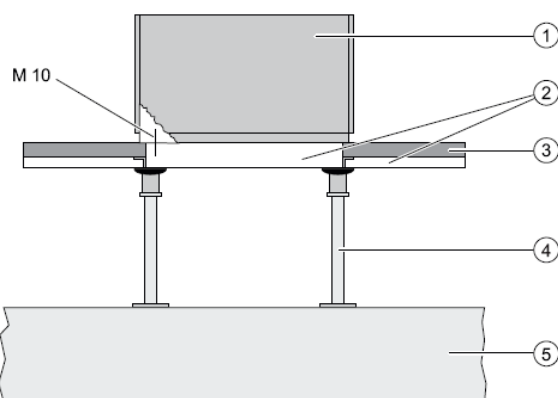
Необходимо обеспечить, чтобы:

- фундамент был точно выверен по уровню и отвесу
- места стыковки нескольких фундаментных рам не имели выступов
- поверхность рамы находилась в одной плоскости с готовым полом.

Примеры установки

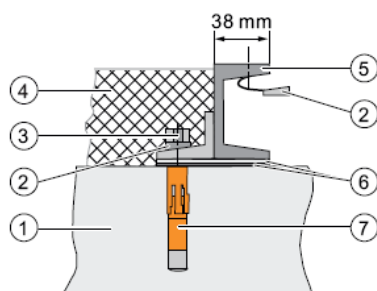
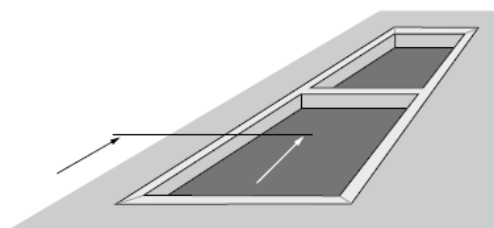
Установка на фальшполах

(Не допускается при сейсмостойком исполнении)



- 1 НКУ
- 2 Опоры фундаментной рамы
- 3 Плита фальшпола
- 4 Стойка, регулируемая
- 5 Бетонный пол

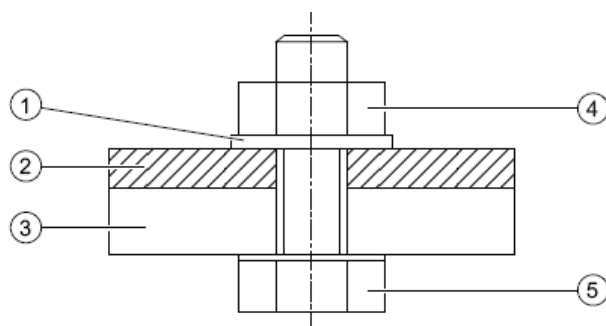
Крепление фундаментных рам на бетоне



- 1 Бетонное перекрытие
- 2 Шайба DIN 434
- 3 Болт
- 4 Стяжка
- 5 Фундаментная рама, например, швеллер DIN 1026
- 6 Металлические пластины для выравнивания
- 7 Дюбель для тяжелого оборудования

Крепление болтами M10 на швеллерах DIN 1026 производится с использованием шайб DIN 434. Рекомендуемая ширина полки швеллера для фундаментных рам не менее $b = 38$ мм. Для швеллеров с прямыми полками под шайбы DIN 125 достаточно ширины 22 мм.

Крепление НКУ на фундаменте

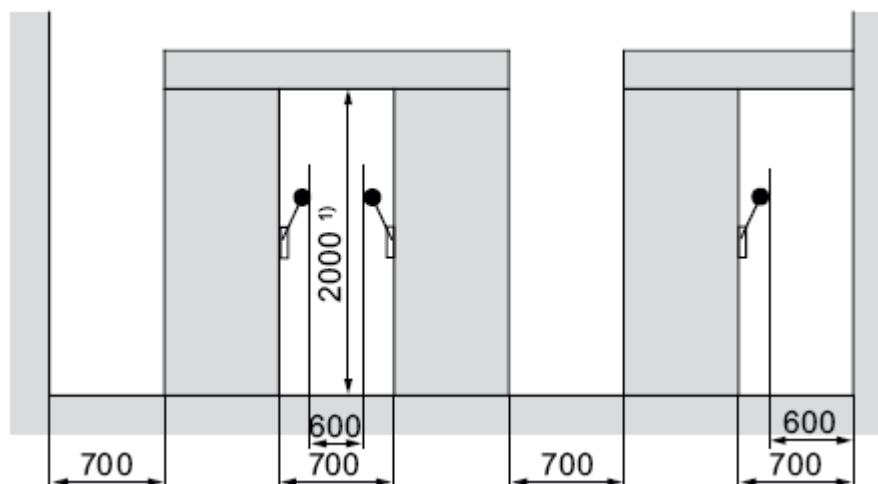


- 1 Контактная шайба
- 2 Каркас
- 3 Фундаментная рама
- 4 Шестигранная гайка M10
- 5 Шестигранный болт M10

8.1.4 Оперативные и технические проходы

Оперативные и технические проходы

(согласно DIN VDE 0100, часть 729, МЭК 60364-7-729)



- 1) Минимальная высота прохода под перекрытиями или оболочками

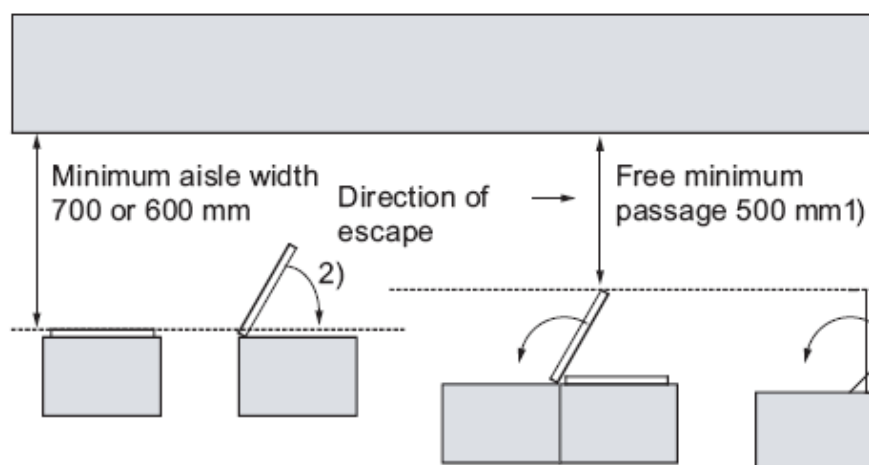
Внимание:

При использовании подъемной тележки для установки автоматических выключателей необходимо согласовать минимальную ширину прохода с размерами тележки!

Изготовитель: например, фирма Kaiser + Kraft

Габариты подъемной тележки	Высота 2000 мм Ширина 680 мм Глубина 920 мм
Минимальная ширина прохода	Примерно 1300 до 1500 мм (Для маневрирования следует при этом учитывать размеры тележки по диагонали (1150 мм) и наличие органов управления на дверях секций (100 мм)).

Уменьшение ширины проходов в зоне открывания дверей



- 1 При двухрядном размещении щитов во внимание принимается сужение прохода из-за открытых дверей только по одной стороне (т. е. там, где двери не закрываются в направлении эвакуационного выхода)
- 2 Учитывать ширину дверей, т.е. дверь должна открываться не менее, чем на 90°

Ширина двери (угол открывания двери = 125°)	Уменьшение ширины прохода
400 мм	330 мм
600 мм	495 мм
800 мм	660 мм
1000 мм	820 мм

В SIVACON можно не уменьшать ширину прохода в тех случаях, если двери можно установить так, чтобы они всегда закрывались в направлении эвакуационного выхода. Кроме того, благодаря универсальным петлям всегда можно легко изменить навеску дверей.

Максимальная ширина дверей	В зависимости от способа монтажа аппаратов
Секции ввода с автоматическими выключателями	1000 мм
Секции универсального монтажа	600 мм
Секции стационарного монтажа с лицевыми панелями	600 мм
Планочные ВРП 3NJ6 (на разъёмных соединениях)	600 мм
Планочные ПБР 3NJ4 (стационарные)	800 мм
Секции компенсации реактивной мощности	800 мм

Транспортные единицы / транспортные поддоны

Максимальная длина одной транспортной единицы составляет:

- 2400 мм в секциях с положением сборных шин сверху или сзади
- Длина транспортной единицы + 200 мм (230 мм*) определяет длину транспортного поддона (не менее 1400 мм (1430 мм*))
- Высота транспортного поддона составляет 190 мм (250 мм).

Глубина секции [мм]	Глубина транспортного поддона [мм]
500	1050 (1060*)
600	1050 (1060*)
800	1050 (1060*)
1000	1460 (1490*)
1200	1660 (1690*)

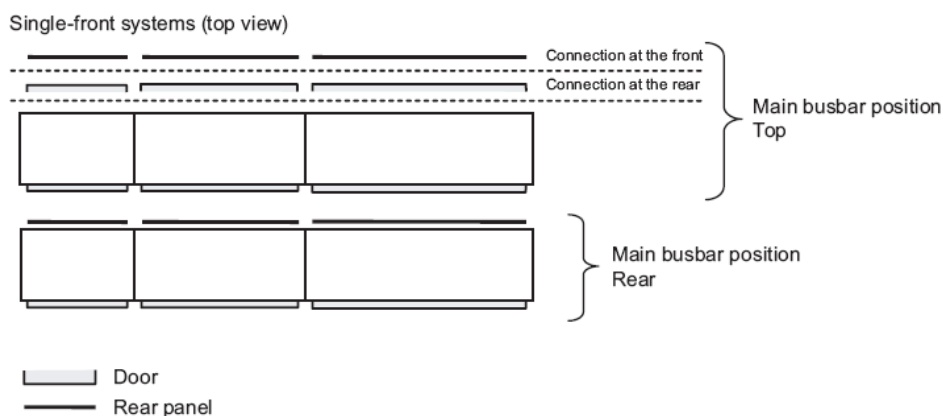
*Значения в скобках = морская экспортная упаковка

8.2 Установки одностороннего и двухстороннего обслуживания

Исполнение установки определяет взаимное расположение секций.

Установки одностороннего обслуживания

В установке одностороннего обслуживания секции стоят рядом в одну линию.

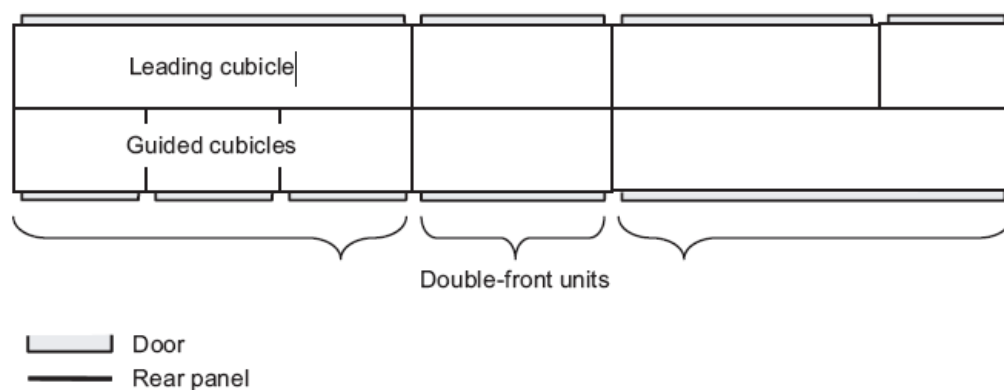


Установки двухстороннего обслуживания

В установке двухстороннего обслуживания секции стоят в два ряда друг за другом. При этом для координации определенных блоков требуются функциональные единицы, имеющие структуру двухстороннего обслуживания.

Функциональная единица двухстороннего обслуживания состоит из:

- ведущей секции шириной = ширине единицы двухстороннего обслуживания, состоящей из 2 до n (4) секций и
- ведомых секций с количеством от 1 до n (3) секций



Компоновка секций в пределах функциональных единиц двухстороннего обслуживания возможна при всех способах монтажа, за следующими исключениями.

Исключения

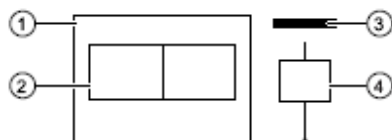
Следующие секции определяют ширину единицы двухстороннего обслуживания и могут комбинироваться только с одной секцией свободного проектирования (CCS), без комбинирования системы внутренней ошиновки!

- Секции продольного секционирования (BCL)
- Секции ввода / распределения питания 5000 A (FCB1)
- Секции ввода / распределения питания 6300 A (FCB1)

8.3 Виды внутреннего разделения

Для обеспечения защиты согласно VDE 0660, часть 500, 7.7:

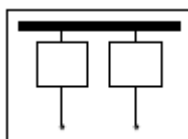
- Защита от прикосновения к опасным частям в соседних функциональных блоках. Степень защиты должна быть не ниже IPXXB.
- Защита от попадания твердых посторонних предметов из одного функционального блока НКУ в соседний. Степень защиты должна быть не ниже IP2X.



- | | |
|---|---|
| 1 | Оболочка |
| 2 | Внутреннее разделение |
| 3 | Сборные шины, включая распределительные |
| 4 | Функциональный блок(и), включая места подключения внешних проводников |

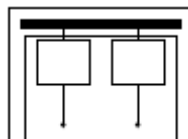
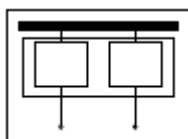
Вид 1

Внутреннее разделение отсутствует



Вид 2

Разделение сборных шин и функциональных блоков



Вид 2а

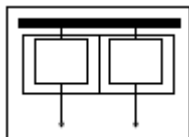
Отсутствие разделения между зажимами для внешних проводников и сборными шинами

Вид 2b

Разделение между зажимами для внешних проводников и сборными шинами

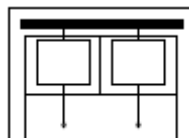
Вид 3

Разделение сборных шин и функциональных блоков + разделение функциональных блоков друг от друга + разделение зажимов внешних проводников и функциональных блоков



Вид 3а

Отсутствие разделения зажимов внешних проводников и сборных шин

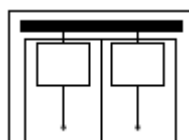


Вид 3б

Разделение зажимов внешних проводников и сборных шин

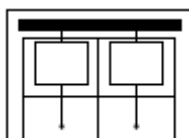
Вид 4

Разделение сборных шин и функциональных блоков + разделение функциональных блоков между собой + разделение зажимов внешних проводников и функциональных блоков



Вид 4а

Зажимы внешних проводников не отделены от подключенного функционального блока



Вид 4б

Зажимы внешних проводников отделены от подключенного функционального блока

В зависимости от предъявляемых требований функциональные отсеки могут разделяться на следующие виды:

		Вид 1	Вид 2а	Вид 2b	Вид 3а	Вид 3b	Вид 4а	Вид 4b
Секции с автоматами	ACB	x		x	x			x
	MCCB	x		x	x			x
Секции универсального монтажа	OFFW- OFF, Tür			x		x	x	x
	• Стационарный монтаж с дверцами на отсеках					x		x
	• ПБРП 3NJ6							x
• Выдвижные блоки	OFFPD OFW							
Стационарный монтаж с крышками на отсеках	OFF, Blende	x		x		x	x	x
Секции ПБРП 3NJ4 (стационарный монтаж)	OFFD	x		x				
Секции ПБРП 3NJ6 (втычной монтаж)	OFFPD					x		x
Секции компенсации реактивной мощности	PFC	x		x				

8.4 Ввод и подключение распределительных шинопроводов

Подключение SIVACON S8 как типовой комбинации низковольтных распределительных аппаратов (ПИ НКУ) по МЭК / EN 60439-1 и 2 к распределительным шинопроводам.

Соединение SIVACON S8 с распределительными шинопроводами SIVACON 8PS серии LD и LX производится с помощью встроенного адаптера на номинальные токи до 6300 А.

При этом шины можно подключать как сверху, так и снизу, что обеспечивает определенную гибкость в соединении.

Изготовленное в заводских условиях шинное соединение между НКУ и линейными распределительными шинопроводами гарантирует высокую стойкость при коротких замыканиях и исключительную надежность в передаче энергии, обеспеченную типовыми испытаниями.

Варианты подключения

Система подключения НКУ SIVACON S8 находится полностью в распределительном устройстве. Для подключения этой серии требуются специальные распределительные коробки с загнутыми краями, тип LD...-VEU-...

Можно выбрать прямые, угловые или ступенчатые распределительные коробки. Система подключения НКУ располагается на плоскости задней стенки, если смотреть с лицевой стороны щита.

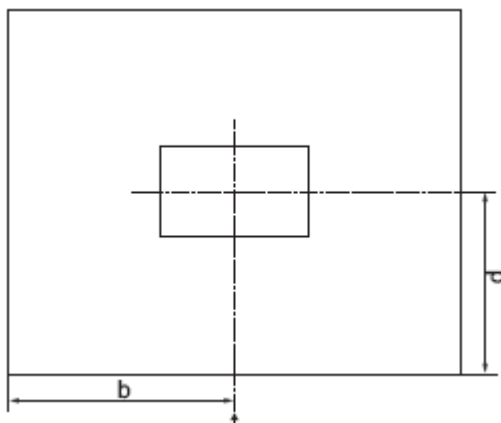
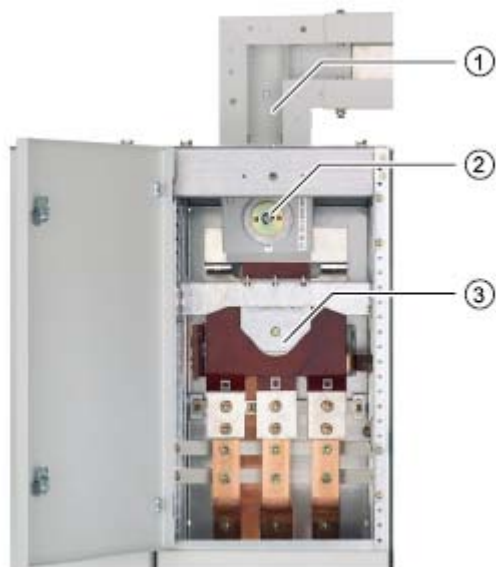


Рис. 8-3 НКУ SIVACON. Вид сверху

(Точные размеры в зависимости от используемых шинопроводов и автоматических выключателей высылаются по запросу.)



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 | Распределительный шинпровод |
| 2 | Крепежный болт |
| 3 | Адаптер для подключения к шинпроводу |

8.5 Коммуникация в распределительных устройствах

К коммутационным аппаратам в современных, высокоэффективных концепциях автоматизации постоянно предъявляются все более высокие требования:

- Больше датчиков и преобразователей сигналов для исполнительных механизмов
- Увеличение функциональности самих коммутационных аппаратов
- Высокая потребность в информации
- Минимальное время реакции
- Настройки параметров
 - Например, при удаленном параметрировании
- Сообщения о сигналах
 - ВКЛ., ОТКЛ., СБОЙ ...
- Энергоменеджмент
 - Минимизация затрат на электроэнергию
 - Сбор данных о производстве
 - Обработка данных о сбоях

Снижение расходов за счет децентрализации структуры установок

- На стадии планирования
 - четкое определение структур проекта
 - минимум занимаемого места
- На стадии проектирования
 - меньше клеммных соединений
 - встроенные в аппараты функции
- На стадии монтажа
 - меньше кабельных соединений
 - никаких перекрестировок
- На стадии ввода в эксплуатацию
 - использование предварительно собранных заводских модулей
 - "изменение проводных соединений" программным путем
 - Снижение количества источников ошибок
- Техническое обслуживание/сервис
 - хорошая обозримость установки
 - ускоренная диагностика сбоев
- Визуализация - наглядное отображение рабочих состояний

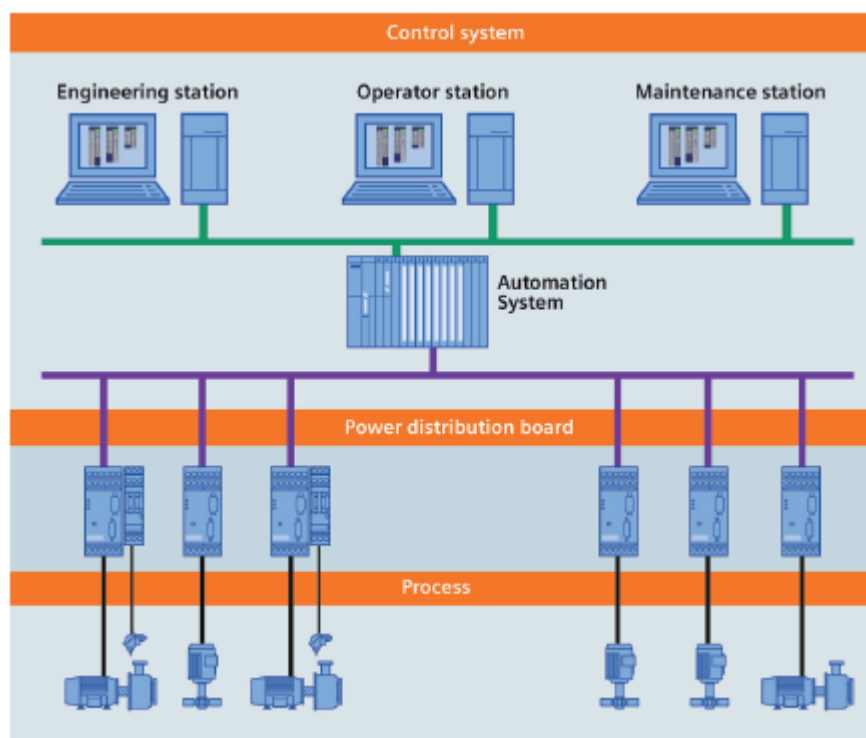


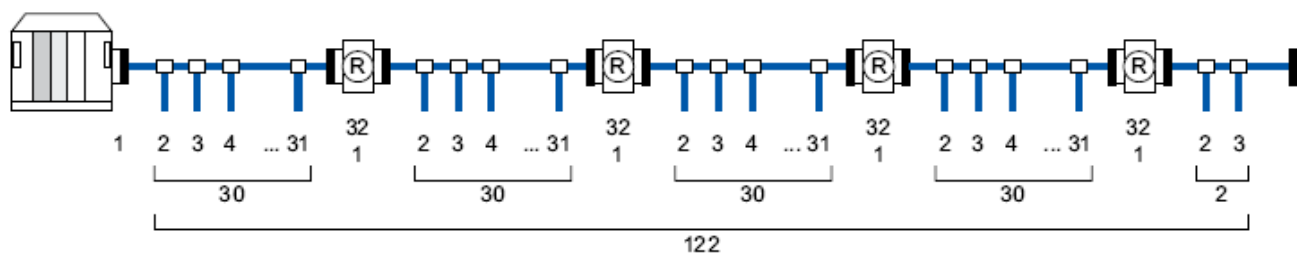
Рис. 8-4 Структура коммуникаций

Модули, используемые с НКУ SIVACON

- Система управления двигателями SIMOCODE pro
- Автоматические выключатели SENTRON 3WL и 3VL
- Электроприводы MICRO-, MIDI- и MASTER -Drive
- Блоки распределенной периферии ET200
- Мультиметры
- Компоненты AS-Interface

Число абонентов

PROFIBUS-DP	до 127 адресных абонентов на шине (из них 5 абонентов в резерве)
SIMOCODE pro	30 на сегмент
AS-I	макс. 31 ведомый макс. с 4 входами/выходами



Примечание

Один сегмент информационной шины может иметь до 32 абонентов. Репитер и торцевой блок шины адресов не имеют, однако, входят в число абонентов сегмента шины.

Ограничение скорости передачи даны по Profibus (500 кбит/с)

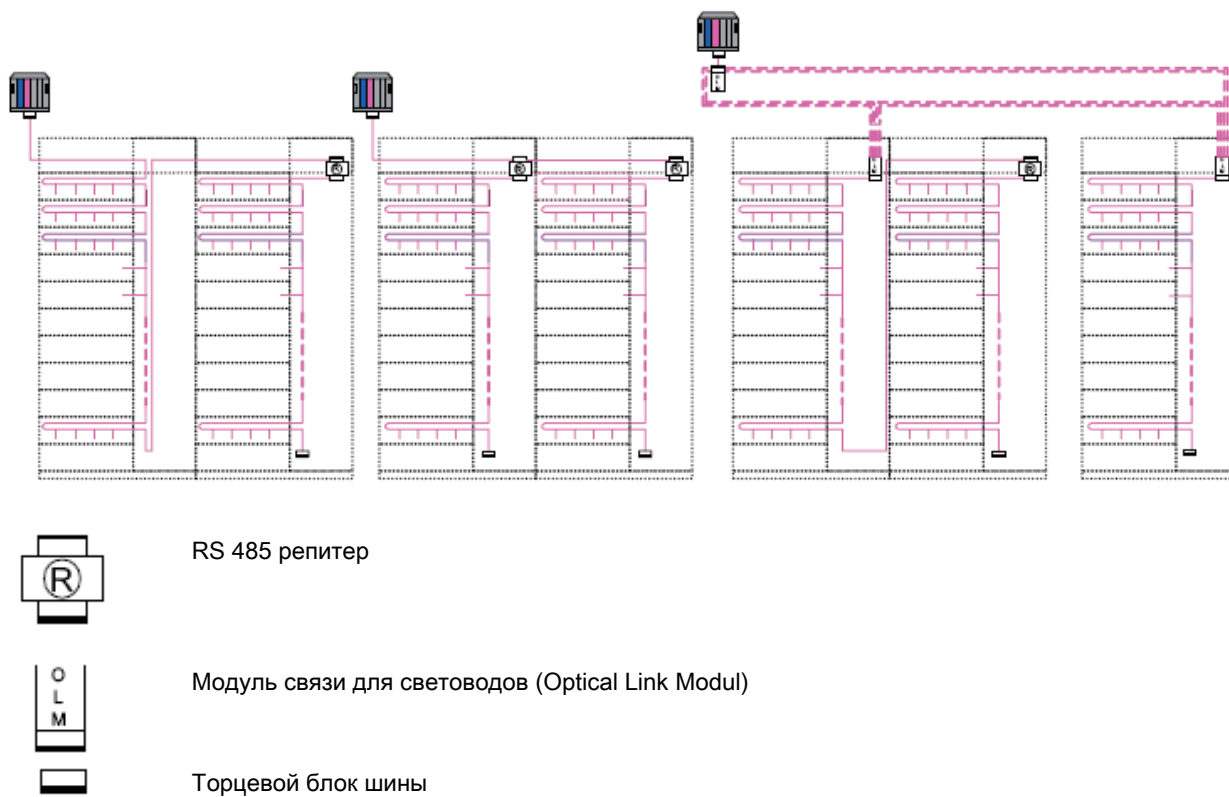
Общая длина ответвлений в сети коммуникаций (всех линий, отходящих от информационной шины внутри выдвижных блоков) влияет на скорости передачи данных по шине Profibus. При максимальном оснащении сегмента (30 нагрузок) допустимая общая длина таких ответвлений будет превышена, что может привести к сбоям в коммуникации.

По этой причине максимальная скорость передачи данных по шинам Profibus ограничена 500 кБод.

Работа со скоростью 1,5 МБод допускается в исключительных случаях при соблюдении следующих условий:

- ограничение числа потребителей на сегмент 10 -15 потребителями (в зависимости от габаритов выдвижного блока)
- отсутствие аппаратов с функциями контроля сегмента (специальные модули OLM и диагностические репитеры)
- наличие согласования устройства шины и структуры коммуникации с A&D CD DM TPM в Лейпциге

Возможные варианты прокладки шин Profibus в НКУ SIVACON



8.6 Типы заземления систем распределения электроэнергии

8.6.1 Системы распределения (типы заземления) согласно МЭК 60364-1

Определение мер защиты и выбор электрического оборудования в соответствии с системой распределения

Системы TN

Система TN-S: функции нейтрального проводника и нулевого защитного проводника во всей системе разделены.

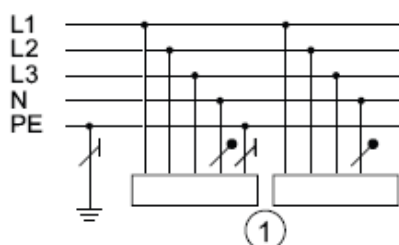


Рис. 8-5 Система TN-S

Система TN-C: функции нейтрального проводника и нулевого защитного проводника во всей системе совмещены.

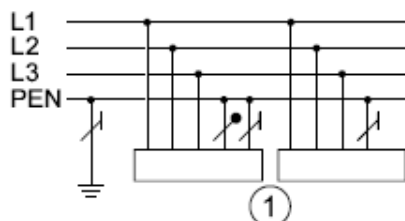


Рис. 8-6 Система TN-C

Система TN-C-S: комбинирование функций нейтрального проводника и нулевого защитного проводника. В одной части системы они объединены в одном проводнике, в другой части они разделены.

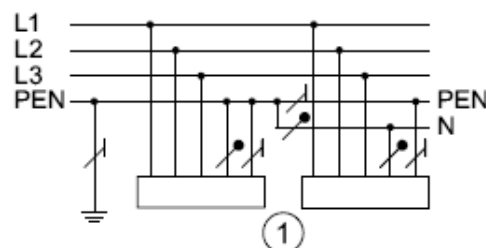


Рис. 8-7 Система TN-C-S

Система TT

В системе TT одна из токоведущих частей источника питания заземлена напрямую; открытые проводящие части электроустановки связаны с заземлителями, которые электрически не связаны с заземлителем источника питания. Система TT соответствует системе, в которой сегодня применяются такие меры защиты как защитное заземление, дифференциальная защита и схемы защиты от пробоя изоляции.

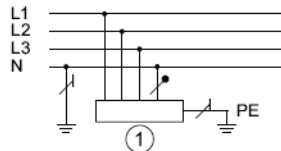


Рис. 8-8 Система TT

Система IT

Система IT не имеет прямой связи между активными проводниками и заземленными частями; корпуса электрической установки заземлены.

Система IT соответствует системе, в которой сегодня используется такая мера защиты как защитное заземление.

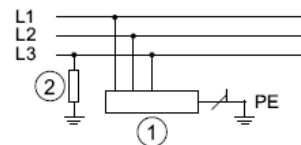


Рис. 8-9 Система IT

- ① Корпус
- ② Сопротивление

Первая буква: условие заземления источника питания (наличие или отсутствие заземления токоведущих частей источника питания).

T = Одна из токоведущих частей источника питания **заземлена**

I = Все токоведущие части **изолированы** от земли или одна из токоведущих частей заземлена через сопротивление

Вторая буква: условие заземления открытых проводящих частей электроустановки

T = Открытые проводящие части **заземлены**, независимо от наличия или отсутствия заземления какой-либо токоведущей части источника питания

N = Открытые проводящие части имеют непосредственное соединение с **заземленной токоведущей частью источника питания**, а в сетях переменного тока заземленной частью является точка звезды.

Последующие за N буквы = устройство нулевого защитного (PE) и нулевого рабочего (N) проводников

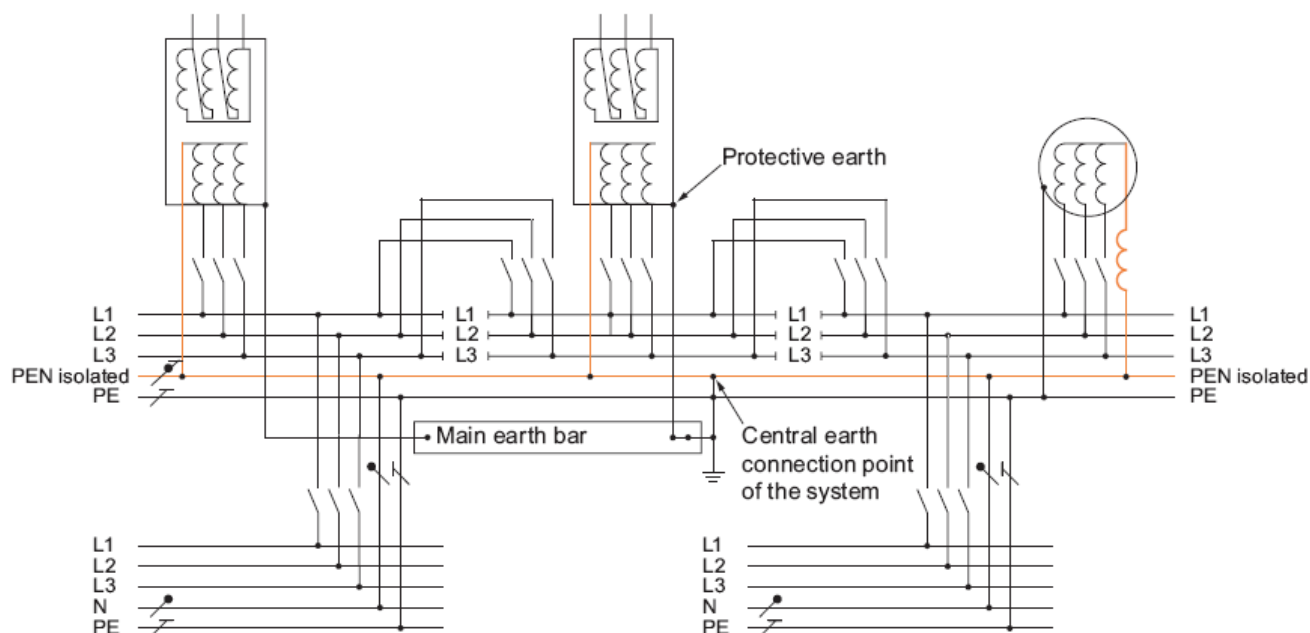
S = Функции нулевого защитного (PE) и нулевого рабочего (N) проводников обеспечиваются **раздельными** проводниками по всей системе

C = Функции нулевого защитного (PE) и нулевого рабочего (N) проводников обеспечиваются во всей системе **одним общим** проводником (PEN)

Пример системы TN с электромагнитной совместимостью

Система TN с центральной точкой заземления (ZEP)

Сеть с хорошей защитой от электромагнитных помех при центральном вводе питания (небольшие расстояния)



PEN-проводник на всем своем протяжении прокладывается изолированно, включая низковольтное НКУ.

В случае децентрализованного ввода питания следует предусматривать 4-полюсные аппараты коммутации и защиты в секторе переключающего устройства и его ввода питания (никакой параллельной работы).

8.7 Стандарт безопасности ПИ НКУ – ЧИ НКУ

Стандарт безопасности для комбинаций низковольтных коммутационных аппаратов

Требования к распределительным установкам в отношении отвода тепла, высокой плотности монтажа, защиты от токов короткого замыкания и изоляционной способности в последние годы существенно возросли.

Безопасная эксплуатация низковольтной распределительной установки возможна только при условии соблюдения и подтверждения изготовителем комбинации коммутационных аппаратов действующих стандартов.

Только распределительные установки, выполненные по действующим сегодня стандартам, отвечают современным требованиям безопасности.

Действующая нормативная база:

- МЭК / EN 60439-1, VDE 0660 часть 500
- Полностью и частично испытанные комбинации низковольтных коммутационных аппаратов

По своему содержанию эти нормы аутентичны. Они указывают на два варианта возможного изготовления низковольтных коммутационных установок:

- прошедшие полные типовые испытания комбинации (ПИ НКУ) (TSK)
- прошедшие частичные типовые испытания комбинации (ЧИ НКУ) (PTSK)

Прошедшие полные типовые испытания комбинации (ПИ НКУ)

В этих комбинациях все компоненты по отдельности и в составе функциональных узлов, включая все электрические и механические соединения, прошли типовые испытания.

Применение других аппаратов коммутации и защиты предполагает, как минимум, такие же, или улучшенные технические характеристики (как производные от технических характеристик аналогичных изделий).

В прошедших типовые испытания комбинациях все подтверждения получены путем проведения испытаний.

Прошедшие частичные типовые испытания комбинации (ЧИ НКУ)

Такие комбинации содержат компоненты, проходившие и не проходившие типовые испытания. Компоненты, не проходящие типовые испытания, должны быть производными от прошедших типовые испытания.

В частично испытанных комбинациях есть два исключения:

1. Подтверждение предела превышения температуры. В коммутационных установках до макс. тока питания 3150 А подтверждение допускается также методом экстраполяции.
2. Испытаниям, подтверждающим прочность при коротких замыканиях, не подвергаются коммутационные установки, защищенные токоограничивающим органом защиты, сквозной ток которого составляет ≤ 15 кА.

При необходимости проведения экстраполяции или расчета в соответствии с DIN VDE 0660 часть 500 последние всегда базируются на производных от характеристик систем, прошедших типовые испытания.

Необходимые подтверждения соответствия стандартам

Требования	Проверка на ПИ НКУ:	Проверка на ЧИ НКУ:
1. Пределы превышения температуры	испытания	испытания или экстраполяция
2. Диэлектрические свойства	испытания	испытания
3. Прочность при КЗ	испытания	испытания или экстраполяция
4. Эффективность цепи защиты	испытания	испытания
5. Пути утечки тока и зазоры	испытания	испытания
6. Механическая работоспособность	испытания	испытания
7. Степень защиты IP	испытания	испытания

Только при получении всех однозначных подтверждений в ходе проверок можно говорить о комбинации коммутационных аппаратов, полностью прошедшей типовые испытания (ПИ НКУ), или о комбинации коммутационных аппаратов, прошедшей частичные типовые испытания (ЧИ НКУ). Тогда эти комбинации считаются отвечающими действующим нормам безопасности.

8.7.1 Перечень проверок и испытаний, проводимых на ПИ НКУ

Перечень проверок и испытаний на соответствие ПИ НКУ

Для комбинации низковольтных коммутационных аппаратов, МЭК / EN 60439-1, МЭК / EN 60439-2 и МЭК / EN 60439-3, DIN VDE 0660, части 500, 502 и 504

Особые условия применения согласно

Приемосдаточные испытания

№ пп	Вид испыт.	Испытания	VDE 0660 часть 500 абзац	Результат	Испытатель
1	-	Типовые испытания	8.2.1 - 8.2.7	Выдержаны	
2	P	Проверка механической работоспособности (органы управления, блокировки и т. д.)	8.3.1		
3	S	Правильность установки аппаратов			
4	S	Правильность прокладки проводов			
5	S/P	Степень защиты корпуса			
6	S/P	Зазоры, длины пути тока утечки			
7	P	Проверка надежности соединений элементов конструкции, а также соединений проводников между собой и с аппаратами (выборочный контроль крутящих моментов затягивания)			
8.1	P/V	Проверка соответствия монтажных соединений электрическим схемам			
8.2	V	Проверка соответствия маркировки, надписей, полноты и т. д. электрическим схемам и другим документам	8.3.2		
9	P	Проверка диэлектрических свойств			
10	S/P	Меры защиты и эффективность цепи защиты			
11	P	Проверка электрической работоспособности (при наличии специального предписания)	8.3.1		

Условные обозначения

S визуальный контроль на соответствие требованиям

P контроль рукой, с помощью механических или электрических измерительных средств

V сравнение с технологической документацией

8.7.2 Перечень проверок и испытаний, проводимых на ЧИ НКУ

Перечень проверок и испытаний на соответствие ПИ НКУ

Для комбинации низковольтных коммутационных аппаратов,
МЭК / EN 60439-1, МЭК / EN 60439-2 и МЭК 60890 (HD528 S1), DIN VDE 0660 части
500, 502 и 507

Особые условия применения согласно.....

Приемосдаточные испытания

№ пп	Требования	VDE 0660 часть 500 Абзац		Проверки	Резуль- тат	Проекти- ровщик
1	Пределы превышения температуры	8.2.1	П Р О В Е Р К А	Проверка предельных значений превышения температуры на соответствие требованиям путем испытаний. Экстраполяция от ПИ НКУ или расчет согласно VDE 0660 ч. 5047		
2	Диэлектрические свойства	8.2.2		См. порядковый № 10		
3	Прочность при коротких замыканиях	8.2.3		Проверка прочности при коротких замыканиях путем испытаний или экстраполяцией аналогичных типовых устройств		
4	Эффективность цепи защиты	8.2.4.		Подтверждение надежности соединения между открытыми токопроводящими частями комбинации коммутационных аппаратов и цепью защиты путем осмотра или замеров сопротивления		
	Надежность соединения между открытыми токопроводящими частями комбинации коммутационных аппаратов и цепью защиты	8.2.4.1				
	Прочность цепи защиты при коротком замыкании	8.2.4.2				
5	Зазоры и длины путей утечки	8.2.5		Проверка зазоров и длины путей утечки		
6	Механическая работоспособность	8.2.6		Проверка механической работоспособности		
7	Степень защиты IP	8.2.7	Проверка степени защиты IP			
8	ЭМС – электромагнитная совместимость	8.2.8	Проверка ЭМС на соответствие требованиям пунктов 7.10.2 а) и б)			

№ пп	Вид испытаний	Испытания		VDE 0660 часть 500 абзац	Результат	Испытатель
9.1	P	Механическая работоспособность (элементы управления, блокировки и т. д.)	И С П Ы Т А Н И Я	8.3.1		
9.2	S	Правильность установки аппаратов				
9.3	S	Правильность прокладки проводников				
9.4	S/P	Степень защиты корпуса				
9.5	S/P	Зазоры и длины путей утечки				
9.6	P	Проверка надежности соединений элементов конструкции, а также соединений проводников между собой и с аппаратами (выборочный контроль крутящих моментов затягивания)				
9.7	P/V	Проверка соответствия монтажных соединений электрическим схемам				
9.8	V	Проверка соответствия маркировки, надписей, полноты и т. д. электрическим схемам и другим документам				
9.9	P	Проверка электрической работоспособности (при наличии специального предписания, договоренности между пользователем и изготовителем)				
10	P	Проверка диэлектрических свойств или проверка изоляционной прочности / сопротивления изоляции		8.3.2		
				8.3.4		
11	S/P	Меры защиты и непрерывность цепи защиты		8.3.3		

Условные обозначения

S визуальный контроль на соответствие требованиям

P контроль рукой, с помощью механических или электрических измерительных средств

V сравнение с технологической документацией

8.8 Внешние воздействующие факторы и степени защиты

8.8.1 Внешние воздействующие факторы

Условия окружающей среды, воздействующие на НКУ

Климатические условия местности и внешние факторы окружающей среды (естественные посторонние вещества, химически активные вредные вещества, мелкие животные) могут в разной степени воздействовать на распределительное устройство. Результат будет зависеть от климатического оборудования электрического помещения.

При повышенных концентрациях должны быть приняты меры по снижению вредных веществ, например:

- Забор воздуха для рабочего помещения из другого места с меньшим загрязнением
- Создание небольшого избыточного давления в помещении (например, путем подачи чистого воздуха в распределительное устройство.)
- Климатизация электропомещения (снижение температуры, относительная влажность воздуха < 60 %, при необходимости использовать фильтр).
- Снижение нагрева (за счет выбора коммутационных аппаратов или таких компонентов как главные и распределительные шины с запасом)

Условия окруж. среды	Класс	Внешние воздействующие факторы окружающей среды и их предельные значения (определение по МЭК 60721—3-3)		Меры
Климатические	3К4	Низкая температура воздуха	- 5 °C ¹⁾	-
		Высокая температура воздуха	+ 40 °C + 35 °C(средняя за 24 ч.) ²⁾	-
		Низкая относит. влажность воздуха	5 %	-
		Высокая относит. влажность воздуха	95 %	-
		Низкая абсолютная влажность воздуха	1 г/м ³	-
		Высокая абсолют. влажность воздуха	29 г/м ³	-
		Скорость изменения температуры	0,5 °C/мин	-
		Низкое давление воздуха	70 кПа	-
		Высокое давление воздуха	106 кПа	-
		Солнечное излучение	700 Вт/м ²	-
		Тепловая радиация	-	-
		Движение воздуха	1,0 м/с	-
		Образование росы	возможно	Включать обогрев, 1 раз в день на 2 ч..
		Приносимые ветром осадки	нет	-
		Вода (кроме дождя)	См. другие климатические условия	-
		Образование льда	нет	-

Условия окауж. среды	Класс	Внешние воздействующие факторы окружающей среды и их предельные значения (определение по МЭК 60721—3-3)		Меры
Другие климатич. условия окаужающей среды	3Z1	Тепловая радиация ничтожно мала		-
	3Z7	Капли воды по МЭК 60068-2-18		IPX1
	3Z9	Брызги воды по МЭК 60068-2-18		IPX4
	3Z10	Струя воды по МЭК 60068-2-18		IPX5
Биологи- ческие условия	3B2	Флора	Появление плесневых образований	-
		Фауна	Появление грызунов и других вредителей, кроме термитов	≥ IP4X вкл. защиту от кабельного пола
Химически активные вещества	3C3	Морская соль	Соляной туман ≤ 2 мг/дм ² среднее значение	-
		Сернистый ангидрид SO ₂	5,0 мг/м ³ (2 ppm)	-
		Сероводород H ₂ S	3,0 мг/м ³ (2 ppm)	-
		Хлор Cl ₂	0,3 мг/м ³ (0,1 ppm)	-
		Соляная кислота HCl	1,0 мг/м ³ (0,7 ppm)	-
		Плавиковая кислота HF	0,1 мг/м ³ (0,06 ppm)	-
		Аммиак NH ₃	10,0 мг/м ³ (14,3 ppm)	-
		Озон O ₃	0,1 мг/м ³ (0,05 ppm)	-
		Окислы азота NO _x	3,0 мг/м ³ (1,66 ppm)	-
Механически активные вещества	3S1	Песок в воздухе	---	< IP5X
		Пыль (взвешенные частицы)	0,01 мг/м ³	-
		Пыль (отложения)	0,4 мг/(м ² * ч)	-
	3S3	Песок в воздухе	300 мг/м ³	≥ IP5X
		Пыль (взвешенные частицы)	0,4 мг/м ³	-
		Пыль (отложения)	15 мг/(м ² * ч)	-

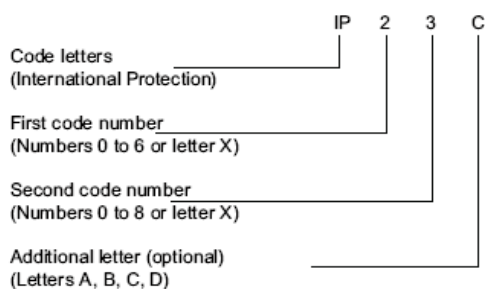
¹⁾ Согласно МЭК 60721-3-3 допустима низкая температура воздуха + 5 °C.

²⁾ Более высокие значения допустимы по запросу (см. таблицы расчета)

8.8.2 Степень защиты по МЭК 60529, DIN EN 60529

Обозначение

Степень защиты оборудования обозначается кодом IP следующим образом:



Составная часть	Цифры или буквы	Значение для защиты оборудования	Значение для защиты персонала
Буквы кода	IP	-	-
Первая характеристическая цифра		Защита от внешних твердых предметов	Защита от доступа к опасным частям
	0	(нет защиты)	(нет защиты)
	1	≥ 50,0 мм диаметр	тыльной стороной руки
	2	≥ 12,5 мм диаметр	пальцем
	3	≥ 2,5 мм диаметр	инструментом
	4	≥ 1,0 мм диаметр	проволокой
	5	Пылезащищено	проволокой
	6	Пыленепроницаемо	проволокой
Вторая характеристическая цифра		защита от вредного воздействия воды	
	0	(нет защиты)	-
	1	Защита от вертикальных капель воды	-
	2	Защита от вертикальных капель (15° наклон оболочки)	-
	3	Защита от воды в виде дождя	-
	4	Защита от сплошного обрызгивания	-
	5	Защита от струй воды	-
	6	Защита от сильных струй воды	-
	7	Защита от кратковр. погружения	-
	8	Защита от длительного погружения	-
Дополнительная буква (факультативно)			Защита от доступа к опасным частям
	A	-	тыльной стороной руки
	B	-	пальцем
	C	-	инструментом
	D	-	проволокой

8.9 Защита от внутренней дуги короткого замыкания

Защита от внутренней дуги короткого замыкания

Испытания НКУ в условиях возникновения внутренней дуги короткого замыкания относятся к специальным испытаниям согласно МЭК 61641 или VDE 0660, часть 500, лист 2. Эти испытания позволяют оценить опасность, которой может подвергнуться персонал в случае возникновения внутренней дуги короткого замыкания. Проведение таких испытаний подтверждает безопасность НКУ SIVACON стандартного исполнения.

Критерии оценки локализационной способности внутренней дуги короткого замыкания:

1. Двери, крышки и т. д. должны остаться закрытыми.
2. Детали, представляющие опасность, должны остаться на местах.
3. Не должно быть прогорания отверстий в свободно доступных частях корпуса (оболочки).
4. Не допускается воспламенение вертикально установленных индикаторов.
5. Должна сохраниться работоспособность цепи защиты открытых частей корпуса.



40 мс



120 мс



160 мс



280 мс

Категории локализации дуги короткого замыкания:

На первом месте стоит стремление полностью исключить возникновение внутренней дуги короткого замыкания. На это направлены меры по обеспечению качества. Они

начинаются с разработки компонентов установки, сопровождаемой многочисленными типовыми испытаниями, и находят свое продолжение в правильном проектировании НКУ при поступлении заказа, вплоть до приемосдаточных испытаний на производстве. Основой для проектирования служат однозначно определенная модульная структура и опирающиеся на электронную обработку данных методы проектирования, обработки заказа и реализации проекта.

Концепция локализационной способности в НКУ SIVACON

Безопасность для персонала

Стандартное исполнение НКУ гарантирует безопасность персонала в случае возникновения внутренней дуги короткого замыкания при токе 50 кА / 440 В / 100 мс. Защита от более высоких токов короткого замыкания и при более продолжительном времени горения дуги – по запросу.

Категории локализации внутренней дуги короткого замыкания

Категории локализации внутренней дуги короткого замыкания описывают ограничение воздействия дуги короткого замыкания на установку или области установки (секции, функциональные отсеки, ...)

Категория локализации дуги	Меры
Категория 1 Локализация в пределах НКУ	Стандартное исполнение (50 кА / 440 В / 100 мс)
Категория 2 Локализация в пределах секции	Барьеры против распространения дуги КЗ

Изоляция главной сборной шины

Независимо от перечисленных выше мер, главная сборная шина может изолироваться защитной лентой для исключения возникновения дуги короткого замыкания (полная изоляция).

Тем самым отпадает необходимость в установке дугогасительных барьеров!

8.10 Дополнительные технические данные

8.10.1 Номинальные токи и начальные переходные токи короткого замыкания

Номинальные токи и начальные переходные токи короткого замыкания в трехфазных распределительных трансформаторах от 50 до 3150 кВА

Номин. напряжение $U_{ГТ}$	400/230 В, 50 Гц			525 В, 50 Гц			690/400 В, 50 Гц		
Номин. величина напряжения КЗ U_{kr}		4 % ¹⁾	6 % ²⁾		4 % ¹⁾	6 % ²⁾		4 % ¹⁾	6 % ²⁾
Номин. мощность	Номин. ток I_r	Начальный переходный ток КЗ $I_k^{(3)}$		Номин. ток I_r	Начальный переходный ток КЗ $I_k^{(3)}$		Номин. ток I_r	Начальный переходный ток КЗ $I_k^{(3)}$	
кВА	А	А	А	А	А	А	А	А	А
50	72	1933	1306	55	1473	995	42	1116	754
100	144	3871	2612	110	2950	1990	84	2235	1508
160	230	6209	4192	176	4731	3194	133	3585	2420
200	288	7749	5239	220	5904	3992	167	4474	3025
250	360	9716	6552	275	7402	4992	209	5609	3783
315	455	12247	8259	346	9331	6292	262	7071	4768
400	578	15506	10492	440	11814	7994	335	8953	6058
500	722	19438	13078	550	14810	9964	418	11223	7581
630	910	24503	16193	693	18669	12338	525	14147	9349
800	1154	-	20992	880	-	15994	670	-	12120
1000	1444	-	26224	1100	-	19980	836	-	15140
1250	1805	-	32791	1375	-	24984	1046	-	18932
1600	2310	-	41857	1760	-	31891	1330	-	24265
2000	2887	-	52511	2200	-	40008	1674	-	30317
2500	3608	-	65547	2749	-	49941	2090	-	37844
3150	4450	-	82656	3470	-	62976	2640	-	47722

¹⁾ U_{kr} 4 %, по нормам DIN 42503 для $S_{ГТ} = 50 \dots 630$ кВА

²⁾ U_{kr} 6 %, по нормам DIN 42511 для $S_{ГТ} = 100 \dots 1600$ кВА

³⁾ I_k Ожидаемый начальный переходный ток КЗ в трансформаторе без учета входного импеданса сети с учетом коэффициента напряжения и коэффициента коррекции импеданса трансформатора согласно DIN EN 60909 / DIN VDE 0102 (июль 2002)

Приближенная формула		
Номинальный ток трансформатора	Переходный ток короткого замыкания в трансформаторе	
$I_N [A] = k \times S_{NT} [кВА]$	$I''_k = I_N / u_k \times 100 [A]$	400 В : $k = 1,45$ 690 В : $k = 0,84$

8.10.2 Вес секций

Вес

Габариты секции				
Высота [мм]	Ширина [мм]	Глубина [мм]	Примечания номинальный ток [А]	Средний вес секций, включая сборные шины (без кабеля) [кг]
Секции с автоматическими выключателями FCB1				
2200	400	500	630 -1600	340
	600			390
	600 800	600	2000 - 3200	510 545
	800	600 800	4000	770 770
	1000	800	4000- 6300	915
Секции с универсальными и стационарными соединениями функциональных блоков OFFW, OFW, OFF				
2200	1000	500		400
	1000	600		470
	1000	800		590
Секции с планочными выключателями OFFD, ППВР 3NJ4 (стационарными)				
2200	600	600		360
	800	800		470
Секции с планочными выключателями OFPD, ПВРП 3NJ6 (на разъёмных соединениях)				
2200	1000	500		415
		600		440
		800		480
Секции компенсации реактивной мощности PFC				
2200	800	500		860
		600		930
		800		1050

8.10.3 Мощность потерь

Мощности потерь

Приводимые ниже мощности потерь являются приблизительными данными на секцию с главной цепью функциональных единиц для расчета мощности потерь, отводимой из электропомещения. Мощности потерь дополнительных вспомогательных аппаратов при необходимости учитываются отдельно.

Секции с автоматическими выключателями 3WL (выдвижными)	прим. P_v [Вт] при % от номинального тока автомата	
	100 %	80 %
3WL1106 630 A BG. I	215	140
3WL1108 800 A BG. I	345	215
3WL1110 1000 A BG. I	540	345
3WL1112 1250 A BG. I	730	460
3WL1116 1600 A BG. I	1000	640
3WL1220 2000 A BG. II	1140	740
3WL1225 2500 A BG. II	1890	1210
3WL1232 3200 A BG. II	3680	2500
3WL1340 4000 A BG. III	4260	2720
3WL1350 5000 A BG. III	4630	2960
3WL1360 6300 A BG. III	7280	4660

Секции с универсальными соединениями		прим. P_v = 600 Вт
Секции планочных ПБР 3NJ4 (стационарных)		прим. P_v = 600 Вт
Секции планочных ВРП 3NJ6 (на разъемах)		прим. P_v = 1500 Вт
Секции стационарного монтажа с лицевыми панелями		прим. P_v = 600 Вт
Секции компенсации реактивной мощности	бездроссельн.	прим. P_v = 1,4 W / кВАр
	дроссельные	прим. P_v = 6,0 W / кВАр

Приложение

A.1 Опросный лист для проектировщиков

Опросный лист для проектировщиков

Наименование проекта:						
Заказчик:						
Проектировщик:						
Место установки / высота (NN)	м					
Способ установки:	☐ однорядная			☐ двухрядная		
Температура окружающей среды:	°C					
Степень защиты:	☐ IP40	☐ IP	Внутреннее разделение: форма			
Максимально допустимые габариты НКУ:	Ш x B x Г мм		Высота помещения: мм			
Макс. габариты для транспортировки:	Ш x B x Г мм					
Тип заземления системы:	☐ TN-S	☐ TN-S (ЭМС-совместимая)	☐ TN-C	☐ TN-C-S	☐ TT	☐ IT
Поперечное сечение PEN / N:	☐ по МЭК		☐ 50%		☐ 100 %	
Кол-во трансформаторов:	шт.					
Мощность т-ра (каждого):	кВА					
Номинальный ток питания:	А					
Частота:	Гц					
Номин. эксплуатац. напряжение:	В					
Номин. кратковр. выдерживаемый ток I_{cw} (1 сек.) главной сборной шины:	кА действ.					
Подключение с помощью:	☐ шинопроводов			☐ кабеля		
Ввод шинопровода / кабеля:	☐ снизу			☐ снизу		☐ сверху/снизу
Категория локализационной способности:	☐ защита персонала					
	☐ защита персонала с локализацией дуги КЗ в пределах одной секции					
	☐ изоляция сборных шин					
Типы соединения функциональных блоков:						
Ввод питания:	☐ стационарное		☐ выдвижное			
Фидерные сборки ≥ 630 А:	☐ стационарное		☐ выдвижное			
Секционирование:	☐ стационарное		☐ выдвижное			
Фидерные сборки < 630 А:	☐ стационарное		☐ разъемное		☐ выдвижное	
Исполнение фидерных сборок < 630 А:	☐ без предохранителей		☐ с предохранителями			
Прочее:						

A.2 Сертификат соответствия ЕС

Система управления качеством ISO 9001

SIEMENS

EG-Konformitätserklärung

EC-Declaration of Conformity

Nr. **EC N.0002.00**
No.

Siemens AG / A&D CD DM / Nürnberg

Wir
We (Name des Herstellers / manufacturer's name)

**Gleiwitzer Straße 555
D-90475 Nürnberg**

(Anschrift / address)

erklären in alleiniger Verantwortung, daß das (die) Produkt(e)
declare under our sole responsibility that the product(s)

SIVACON S8
Typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination (TSK)
SIVACON S8
Type-tested Low-Voltage Switchgear and Controlgear
Assembly (TTA)

(Bezeichnung, Typ oder Modell /
name, type or model)

mit folgenden Europäischen Richtlinien übereinstimmt (übereinstimmen):
is (are) in conformity with the following directives:

Niederspannungsrichtlinie Nr.: 2006/95/EG

Low Voltage Directive No.: 2006/95/EC

EMV-Richtlinie Nr.: 89/336/EWG

(geändert durch 92/31/EWG und 93/68/EWG)

EMC Directive No.: 89/336/EEC

(amended by 92/31/EEC and 93/68/EEC)

CE-Kennzeichnung seit / CE marking since: 2007

Das o.g. Produkt wurde entsprechend der folgenden Normen entwickelt
und typgeprüft:

The above mentioned product was developed and type-tested according to the following standards:

IEC 60439-1 Edition 4.1 2004-04

EN 60439-1:1999 + A1:2004

VDE 0660 Teil 500 Januar 2005

Siemens Aktiengesellschaft

Nürnberg, 19.03.07

(Ort und Datum der Ausstellung /
Place and date of issue)



Eckert

Leiter Business

Administration and Controlling

(Name, Funktion und Unterschrift des Befugten /
name, function and signature of authorized person)



Dr. Dähne

Geschäftszweigleiter

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN 45014 "Allgemeine Kriterien für Konformitätserklärungen von Anbietern" und dem ISO/IEC-Leitfaden 22, 1996, "General criteria for supplier's declaration of conformity". Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.

This Declaration of Conformity is suitable to the European Standard EN 45014 "General criteria for supplier's declaration of conformity", and the ISO/IEC Guide 22, 1996, "General criteria for supplier's declaration of conformity". This declaration certifies the compliance with the indicated directives but implies no warranty of properties. The safety instructions of the accompanying product documentation shall be observed.

A.3 Сертификат системы управления качеством ISO 9001

ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦ 認証証書 ♦ СЕРТИФИКАТ ♦ CERTIFICADO ♦ CERTIFICAT



Management Service

ZERTIFIKAT

Die Zertifizierungsstelle
der TÜV Management Service GmbH
bescheinigt, dass das Unternehmen

SIEMENS

Siemens Aktiengesellschaft
Automation and Drives
Geschäftsgebiet Low-Voltage Controls and Distribution

Gleiwitzer Straße 555
D-90327 Nürnberg

mit den im Anhang gelisteten Standorten

für den Geltungsbereich

Entwicklung, Fertigung, Vertrieb und Service
von Niederspannungsschaltgeräten, -anlagen und -systemen

ein Qualitätsmanagementsystem
eingeführt hat und anwendet.

Durch ein Audit, Bericht-Nr. **70029461**

wurde der Nachweis erbracht, dass die Forderungen der

ISO 9001: 2000

erfüllt sind. Dieses Zertifikat ist gültig bis **2008-08-15**

Zertifikat-Registrier-Nr. **12 100 16950 TMS**

M. Wogel

München, 2005-08-22



TGA-ZM-07-92

TÜV Management Service GmbH · TÜV SÜD Gruppe · Zertifizierungsstelle · Ridlerstrasse 65 · 80339 München · Germany

A.4 Сертификат системы защиты окружающей среды DIN EN ISO 14001



Z E R T I F I K A T

Die

DQS GmbH

Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen

bescheinigt hiermit, dass das Unternehmen

Siemens AG

Bereich Automation and Drives (A&D)

Geschäftszweig Distribution Boards and Motor Control Centers (A&D CD DM)

Südstraße 74

04178 Leipzig

für den Geltungsbereich

Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Niederspannungsschaltanlagen/-systemen

ein

Umweltmanagementsystem

eingeführt hat und anwendet.

Durch ein Audit, dokumentiert in einem Bericht, wurde der Nachweis erbracht, dass dieses Umweltmanagementsystem die Forderungen der folgenden Norm erfüllt:

DIN EN ISO 14001 : 2005

entspricht EN ISO 14001 Ausgabe November 2004

Dieses Zertifikat ist gültig bis 2010-01-21

Zertifikat-Registrier-Nr. 078247 UM

Frankfurt am Main 2007-01-22

Ass. iur. M. Drechsel

GESCHÄFTSFÜHRER

Dipl.-Ing. S. Heinloth



D-60433 Frankfurt am Main, August-Schanz-Straße 21



Глоссарий

В.1 Номинальные значения

В соответствии с МЭК/EN 60439-1 изготовители комбинаций низковольтных коммутационных аппаратов указывают номинальные значения параметров. Эти значения характеризуют условия использования комбинации коммутационных аппаратов и берутся за основу при координации электрического оборудования или для проектирования НКУ.

Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (I_{cw})

МЭК / EN 60439-1; 4.3

Номинальным кратковременно выдерживаемым током цепи НКУ является действующее значение тока короткого замыкания, который данная цепь может выдерживать без повреждений при кратковременной нагрузке. Если другое не установлено, то это время принимается равным 1 с. Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (термическая стойкость) указывается для распределительных и / или главных сборных шин НКУ.

Номинальный ударный ток (I_{pk})

МЭК / EN 60439-1; 4.4

Номинальным ударным током цепи НКУ является установленное изготовителем пиковое значение ударного тока, характеризующее динамическую стойкость электрической цепи НКУ. Номинальный ударный ток (электродинамическая стойкость) указывается, как правило, для распределительных и / или главных сборных шин НКУ.

Номинальный условный ток короткого замыкания (I_{cc})

МЭК / EN 60439-1; 4.5

Номинальным условным током короткого замыкания в цепи НКУ является значение ожидаемого тока короткого замыкания, установленного изготовителем, которое данная цепь, предохраненная аппаратом защиты от короткого замыкания, может успешно выдержать в течение определенного времени. В этой связи номинальный условный ток короткого замыкания указывается для секций фидерных сборок и / или секций ввода питания, например, с автоматическими выключателями.

Номинальное напряжение в цепи управления (U_c)

МЭК / EN 60947-1; 4.5.1

Напряжение, поступающее на НЗ-контакт в цепи управления. Из-за наличия трансформаторов или сопротивлений в электрической цепи оно может отличаться от номинального питающего напряжения управления.

Номинальная рабочая наибольшая отключающая способность (I_{cs})

МЭК / EN 60947-2; 4.3.5.2.2

Зависящий от номинального рабочего напряжения ток короткого замыкания, который автоматический выключатель может прерывать несколько раз (цикл О – СО – СО). После отключения короткого замыкания автоматический выключатель должен быть в состоянии проводить номинальный ток при повышенном самонагревании и отключить его в случае перегрузки.

→ номинальный ток длительной нагрузки

→ номинальное эксплуатационное напряжение

Номинальная эксплуатационная мощность

МЭК / EN 60947-1; 4.3.2.3

Мощность, которую коммутационный аппарат может коммутировать при заданном номинальном эксплуатационном напряжении согласно присвоенной категории применения, например, силовой контактор категории применения AC-3: 37 кВт при 400 В.

Номинальное эксплуатационное напряжение (U_e)

МЭК / EN 60947-1; 4.3.1.1

Напряжение, которому соответствуют параметры коммутационного аппарата. Максимальное номинальное эксплуатационное напряжения ни в коем случае не должно превышать номинальное напряжение по изоляции.

→ номинальное напряжение по изоляции

Номинальный эксплуатационный ток (I_e)

МЭК / EN 60947-1; 4.3.2.3

Ток, который коммутационный аппарат может проводить с учетом номинального эксплуатационного напряжения, длительности эксплуатации, категории применения и температуры окружающей среды.

→ номинальное эксплуатационное напряжение

Номинальный ток длительной нагрузки (I_u)

МЭК / EN 60947-1; 4.3.2.4

Ток, который коммутационный аппарат в состоянии проводить в длительном режиме (недели, месяцы или годы).

Номинальная включающая способность

МЭК / EN 60947-1; 4.3.5.2

Ток, который коммутационный аппарат в состоянии включать в соответствии с категорией применения при соответствующем номинальном эксплуатационном напряжении.

→ номинальное эксплуатационное напряжение

Номинальная частота

МЭК / EN 60947-1; 4.3.3

Частота, на которую рассчитан коммутационный аппарат и по которой определяют все остальные характеристики.

→ номинальное эксплуатационное напряжение;

→ номинальный ток длительной нагрузки

Номинальная предельная наибольшая отключающая способность (I_{cu})

МЭК / EN 60947-2; 4.3.5.2.1

Максимальный ток короткого замыкания, которое может прерывать автоматический выключатель (цикл О – СО). После отключения короткого замыкания автомат сохраняет способность произвести расцепление при перегрузке с повышенными допусками.

Номинальное напряжение по изоляции (U_i)

МЭК / EN 60947-1; 4.3.1.2

Значение напряжения, по которому определяют испытательное напряжение при испытании изоляционных свойств, пути утечки и воздушные зазоры. Максимальное эксплуатационное напряжение ни в коем случае не должно превышать номинальное напряжение по изоляции.

→ номинальное эксплуатационное напряжение

Номинальная наибольшая отключающая способность (I_{cn})

МЭК / EN 60947-1; 4.3.6.3

Наибольший ток, при котором коммутационный аппарат при данных значениях номинального эксплуатационного напряжения и номинальной частоты в состоянии произвести отключение без повреждений. Указывается как действующее значение.

→ номинальное эксплуатационное напряжение

Номинальная наибольшая включающая способность (I_{cm})

МЭК / EN 60947-1; 4.3.6.2

Наибольший ток, который коммутационный аппарат при заданных номинальных значениях эксплуатационного напряжения и частоты может включить без повреждений. Значение указывается в отличие от других параметров как максимальный ожидаемый пиковый ток в заданных условиях.

→ номинальное эксплуатационное напряжение

Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение (U_{imp})

МЭК / EN 60947-1; 4.3.1.3

Мера стойкости воздушных зазоров внутри коммутационного аппарата к воздействию импульсных перенапряжений. Использование соответствующих аппаратов обеспечивает невозможность переноса отключенными частями установки перенапряжений из сети, в которой они установлены.

Номинальный ток (I_n) (автоматического выключателя)

МЭК / EN 60947-2; 4.3.2.3

Значение тока, равное для автоматического выключателя значению номинального тока длительной нагрузки и значению условного теплового тока.

→ номинальный ток длительной нагрузки

В.2 Термины и определения

Приводимые ниже определения терминов применяются в настоящем документе на основании VDE 0660, часть 500 и МЭК 60439-1, а также ГОСТ Р 51321.1-2000.

Комбинация низковольтных коммутационных аппаратов (НКУ)

Комбинация одного или нескольких низковольтных коммутационных аппаратов с устройствами управления, измерения, сигнализации, защиты, регулирования и т. п., полностью смонтированных изготовителем НКУ (под его ответственность на единой конструктивной основе) со всеми внутренними электрическими и механическими соединениями с соответствующими конструктивными элементами.

НКУ распределения и управления, прошедшие типовые испытания (ПИ НКУ)

НКУ, соответствующее без значительных отклонений типичному НКУ, испытанному согласно настоящему стандарту.

Функциональный блок

Часть НКУ, содержащая электрические и механические элементы и обеспечивающая выполнение одной функции.

Съемная часть

Часть, которая может быть отделена от НКУ, заменена и возвращена на место, даже когда электрическая цепь, к которой она присоединяется, находится под напряжением.

Выдвижная часть

Съемная часть, которая может быть перемещена из присоединенного положения либо в отсоединенное положение, либо в испытательное, оставаясь механически соединенной с НКУ.

Примечание:

Отсоединенное положение может относиться только к главным цепям или к главным и вспомогательным цепям.

Вставка

Группа оборудования, смонтированного на общей несущей конструкции, для стационарной установки в НКУ.

Присоединенное положение

Положение съемной или выдвижной части, в котором она полностью присоединена для выполнения предназначенной функции.

Испытательное положение

Положение выдвижной части, в котором соответствующие главные цепи разомкнуты на стороне питания, но не обязательно отсоединены, а вспомогательные цепи соединены для обеспечения возможности испытаний выдвижной части; при этом выдвижная часть остается механически соединенной с НКУ.

Примечание:

Разомкнутое состояние главных цепей может достигаться с помощью специального устройства без механического перемещения выдвижной части.

Отсоединенное (изолированное) положение

Положение выдвижной части, при котором в ее главных и вспомогательных цепях достигается изоляционный промежуток, при этом выдвижная часть остается механически присоединенной к НКУ.

Примечание:

Изоляционный промежуток может достигаться с помощью специального устройства без механического перемещения выдвижной части.

Отделенное положение

Положение съемной или выдвижной части, при котором она находится вне НКУ и механически и электрически отделена от него.

Несущая конструкция

Конструкция, являющаяся частью НКУ, предназначенная для установки на ней комплектующих элементов НКУ и оболочки, в случае ее наличия.

Оболочка

Часть НКУ, обеспечивающая степень защиты оборудования от внешних воздействий, а также от прямого доступа со всех сторон не менее IP2X.

Секция

Часть НКУ между двумя последовательными вертикальными перегородками.

Подсекция

Часть НКУ между двумя последовательными горизонтальными перегородками внутри одной секции.

Отсек

Секция или подсекция защищенные, за исключением отверстий, необходимых для соединений, управления или вентиляции.

Транспортная секция

Часть НКУ или НКУ в целом, пригодные для перевозки без разборки.

Номинальный коэффициент одновременности

Номинальный коэффициент одновременности НКУ или его части, имеющей несколько главных цепей, является отношение наибольшей суммы допустимых токов всех одновременно действующих токов главных цепей, взятых в любой момент времени, к сумме номинальных токов всех главных цепей НКУ или отдельной его части. Если изготовителем установлен номинальный коэффициент одновременности, он должен быть учтен при проведении испытаний на превышение температуры.

Число главных цепей	Номинальный коэффициент одновременности
2 и 3	0,9
4 и 5	0,8
6 до 9 включительно	0,7
10 и более	0,6

Контактные адреса

Consultant Support

Hamburg

Herr Drescher
Tel.: 040 / 2889 - 2084
drescher.dieter@siemens.com

Erfurt

Herr Heinemann
Tel.: 0361 / 753 - 3355
ralf.heinemann@siemens.com

Düsseldorf

Herr Wagner
Tel.: 0211 / 399 - 2769
b.wagner@siemens.com

Nürnberg

Herr Ebentheuer
Tel.: 0911 / 654 - 3969
wilhelm.ebentheuer@siemens.com

Hannover

Herr Schwarzbach
Tel.: 0511 / 877 - 1539
gerd.schwarzbach@siemens.com

Dresden

Herr Borsdorf
Tel.: 0351 / 844 - 4414
borsdorf.juergen@siemens.com

Köln

Herr Hupperich
Tel.: 0221 / 576 - 3137
juergen.hupperich@siemens.com

Stuttgart

Herr Häberlen
Tel.: 0711 / 137 - 2221
klaus.haerberlen@siemens.com

Berlin

Herr Dr. Maut
Tel.: 030 / 386 - 33021
erich.maut@siemens.com

Essen

Herr Röhling
Tel.: 02739 / 89285 - 1
frank.roehling@siemens.com

Frankfurt

Herr Kartalas
Tel.: 069 / 797 - 5016
nikolaos.kartalas@siemens.com

München

Herr Bährle, Herr Hartel
Tel.: 089 / 9221 - 3453,
089 / 9221 - 6978
wolfgang.baehrle@siemens.com,
bernhard.hartel@siemens.com

Промоутеры НКУ SIVACON

Hamburg

Herr Budde
Tel.: 040 / 2889 - 3641
wolfgang.budde@siemens.com

Essen

Herr Neumann
Tel.: 0172 / 290 63 34
guidoneumann@siemens.com

Frankfurt

Herr Reuß
Tel.: 069 / 797 - 2587
heinz.reuss@siemens.com

Hannover

Herr Juch
Tel.: 0511 / 877 - 2821
michael.juch@siemens.com

Köln

Herr Pollak
Tel.: 0221 / 576 - 2529
bernd.pollak@siemens.com

Stuttgart

Herr Binder
Tel.: 0711 / 137 - 2225
binder.manfred@siemens.com

Leipzig

Herr Schlevogt
Tel.: 0341 / 210 - 301
thomas.schlevogt@siemens.com

München

Herr Bussinger
Tel.: 089 / 9221 - 2988
markus.bussinger@siemens.com

Nürnberg

Herr Zeltner
Tel.: 0911 / 895 - 5087
michael.zeltner@siemens.com

Siemens AG

Automation and Drives
Low-Voltage Controls and Distribution
Postfach 4848
90327 NUERNBERG
Deutschland

www.siemens.de/automation

Best.-Nr.: A5E01541017-01