



sentron

www.siemens.ru/ad/cd

SIEMENS




Компактные автоматические
выключатели

Примечания

Данная инструкция не претендует ни на то, чтобы охватить все подробности или варианты в оборудовании, ни на то, чтобы любая предполагаемая возможность была бы удовлетворена в связи с установкой, эксплуатацией или обслуживанием данного оборудования.

При необходимости получения дополнительной информации или при возникновении отдельных проблем, которые рассматриваются в данной инструкции в объеме, не достаточном для Покупателя, такой возникший вопрос можно адресовать Отделу продаж фирмы Siemens.

Данная инструкция по эксплуатации не должна стать частью или каким-нибудь отдельным изменением для какого-либо договора, соглашения или протокола о взаимоотношениях, заключенных ранее или существующих в настоящее время. Договор купли-продажи включает в себя все обязательства фирмы Siemens. Гарантии, содержащиеся в договоре между сторонами, являются лишь гарантиями фирмы Siemens. Ни одно заявление, содержащееся в данной инструкции, не должно в дальнейшем давать какие-либо новые гарантии или изменять гарантии существующие.

	ВНИМАНИЕ
	<p>Опасное напряжение! Могут быть поражения электрическим током и ожоги. Отключайте питание перед тем, как приступить к каким-либо работам на данном оборудовании.</p>

1. Общая информация.....	5
1.1. Условия эксплуатации.....	5
1.2. Области применения. Обзор.....	5
1.3. Составные компоненты.....	6
1.4. Коммутационная способность. Обзор.....	7
1.5. Технический обзор.....	8
1.6. Нормы	10
1.7. Степень защиты корпуса.....	11
1.8. Условия применения	12
1.8.1. Общие замечания.....	12
1.8.2. Устойчивость к шоку.....	12
1.8.3. Ограничение тока.....	12
1.9. Зависимость параметров автомата от высоты установки над уровнем моря.....	12
1.10. Снижение номинального тока автомата.....	12
1.10.1. Термомагнитный расцепитель максимального тока и горизонтальное подключение силовых цепей стационарного автомата.....	13
1.10.2. Термомагнитный расцепитель максимального тока + DI-Модуль (RCD) и горизонтальное подключение силовых цепей стационарного автомата.....	14
1.10.3. Электронный расцепитель максимального тока и горизонтальное подключение силовых цепей стационарного автомата.....	15
1.11. Применение в сетях с различной частотой	16
1.11.1. Влияние частоты и токов высших гармоник на работу коммутационных приборов.....	16
1.11.2. Термическая стойкость шинных систем и проводников в зависимости от частоты сети.....	16
1.11.3. Нагрузка током.....	16
1.11.4. Применение в сетях 16 2/3 Hz.....	16
1.11.5. Применение в сетях 50/60 Hz.....	16
1.11.6. Автоматический выключатель для сетей 400 Hz.....	17
1.11.7. Применение в сетях постоянного тока.....	17
1.12. Влияние температуры и влажности на расцепитель максимального тока.....	18
1.12.1. Термомагнитный расцепитель максимального тока ТМ.....	18
1.12.2. Электронный расцепитель максимального тока ETU	18
1.12.3. Электронный расцепитель максимального тока с LCD	18
1.13. Мощностные потери при стационарной установке автоматических выключателей.....	19
1.13.1. Мощность потерь термомагнитных расцепителей.....	19
1.13.2. Мощность потерь электронных расцепителей.....	19
1.14. SENTRON VL: Автоматический выключатель с устройством защитного отключения – DI-модуль (RCD).....	20
1.15. Система расщепления максимального тока. Обзор	23
1.15.1. Термо-магнитный расцепитель максимального тока ТМ.....	23
1.15.2. Применение: Защита электроустановок – ТМ, функция LI	23
1.15.3. Электронный расцепитель максимального тока ETU	23
1.15.4. Электронный расцепитель максимального тока LCD - ETU.....	24
1.15.5. Система расщепления максимального тока. Обзор.....	26
1.16. Защита от КЗ на землю	26
1.17. Бирка с типом автомата и заказной номер.....	27
2. Установка	28
2.1. Обзор.....	28
2.2. Стационарное исполнение.....	28
2.3. Втычное исполнение	28
2.4. Выкатное исполнение.....	29
2.5. Расстояния при монтаже	29
2.5.1. Монтаж	29
2.5.2. Допустимые расстояния.....	30
2.5.3. Допустимые расстояния между двумя выключателями.....	31
2.5.4. Крепление кабеля и сборных шин.....	31
3. Подключение.....	32
3.1. Главное подключение автоматического выключателя SENTRON VL стационарное исполнение.....	32
3.1.1. Ввод питания.....	32
3.1.2. Соединительные клеммы (только) для кабеля	32
3.1.3. Рамочные клеммы	32
3.1.4. Полюсные наконечники для переднего подключения.....	33
3.1.5. Полюсные наконечники с увеличенными расстояниями между осями полюсов.....	33
3.1.6. Полюсные наконечники для заднего подключения.....	33
3.1.7. Заднее подключение плоскими наконечниками.....	34
3.1.8. Присоединение винтовыми зажимами.....	34

3.1.9. Присоединение кабельных наконечников.....	34
3.2. Подключение силовых цепей при втычном- и выкатном исполнении.....	35
3.2.1. Втычной цоколь: переднее присоединение шинными вводами.....	35
3.2.2. Втычной цоколь: заднее присоединение плоскими шинами.....	35
3.2.3. Выкатное исполнение: переднее присоединение шинными вводами.....	35
3.2.4. Выкатное исполнение: заднее присоединение с плоским шинным вводом.....	35
3.3. Место расположения соединительных клемм оперативных цепей.....	36
3.3.1. Подключение оперативных цепей при стационарном исполнении.....	37
3.4. Таблица: Сечения в метрической системе мер и US-американской.....	38
3.4.1. Таблица пересчета для проводников.....	38
3.4.2. Прочие единицы.....	38
4. Построение и принцип действия автоматического выключателя	39
4.1. Построение	39
4.2. Приводы.....	40
4.2.1. Наклонный рычаг	40
4.2.2. Фронтальный поворотный привод.....	40
4.2.3. Фронтальный поворотный привод с выводом на дверцу шкафа.....	41
4.3. Ускоренный дополнительный контакт при включении и отключении.....	41
4.3.1. Ускоренный дополнительный контакт при включении (ускоренный НО)	41
4.3.2. Ускоренный дополнительный контакт при отключении (ускоренный НЗ)	41
4.3.3. Технические параметры	42
4.4. Блокировки.....	42
4.4.1. Блокировка висячими замками	42
4.4.2. Запорные замки для поворотного ручного или моторного привода с накопителем.....	42
4.4.3. Модуль взаимной блокировки двух автоматов (тросиком).....	43
4.4.4. Модуль взаимной блокировки двух автоматов для стационарного-/втычного-/выкатного исполнения.....	43
4.5. Моторный привод с пружинным накопителем.....	44
4.6. Расцепитель минимального напряжения	46
4.7. Независимый расцепитель	47
4.8. Дополнительные и аварийные контакты.....	48
4.9. Рамки для дверных вырезов.....	49
4.10. Защитные крышки / Разделительные стенки	50
4.11. Межфазные перегородки	50
4.12. Удлинитель рычага.....	50
4.13. Прочие принадлежности	51
4.13.1. Сигнальный позиционный выключатель	51
4.13.2. Разъем вторичных цепей	51
4.13.3. Блокировка ключом для выкатного механизма.....	52
4.13.4. Выкатной механизм	52
4.13.5. Тестовая кнопка срабатывания	52
4.13.6. Переносной тестовый прибор	53
5. Применение.....	54
5.1. Защита трансформатора.....	54
5.1.1. Ввод питания через три трансформатора	56
5.2. Защита генератора: Выбор автоматического выключателя в сетях с питанием от генератора.....	57
5.3. Комбинация из частотного преобразователя и автоматического выключателя SENTRON VL.....	59
5.3.1. Общая информация.....	59
5.3.2. Электронный прибор управления двигателем (SIKOSTART) и автоматический выключатель SENTRON VL.....	59
5.3.3. Частотно-регулируемые приводы и автоматические выключатели SENTRON VL	59
5.4. Автоматический выключатель для конденсаторных батарей.....	60
5.5. Применение автоматических выключателей SENTRON VL в сетях постоянного тока:	61
5.5.1. Коммутация постоянного тока в заземленных сетях.....	61
5.6. Автоматический выключатель для защиты двигателя	62
5.6.1. Автоматический выключатель для защиты двигателя без регулировки класса защиты и без чувствительности к обрыву фазы	64
5.6.2. Автоматический выключатель для защиты двигателя с возможностью регулировки класса защиты и с чувствительностью к обрыву фазы	64
6. Время-Токковые характеристики.....	65
7. Схемы электрических соединений.....	73
8. Селективность с предохранителями, граница селективности & Back-Up защита	77

9. Замечания по техническому обслуживанию	78
9.1. Замена расцепителя максимального тока.....	78
9.2. Общее техническое обслуживание.....	78
10. Поиск неисправностей.....	79
11. Индекс.....	81

1. Общая информация

1.1. Условия эксплуатации

Автоматические выключатели SENTRON VL фирмы Siemens выдерживают требования экстремальных климатических условий. Они предназначены для применения в закрытых помещениях без утяжеленных условий эксплуатации (напр. пыль, едкие пары или вредные газы).

Для установки в пыльных или влажных помещениях необходимо применять соответствующий защитный корпус. В случае с вредными газами (напр. пары сероводорода) необходимо обеспечить доступ достаточного количества свежего воздуха.

Максимально допустимый температурный диапазон окружающего воздуха а также номинальные токи для различных окружающих температур указаны в технических характеристиках данного пособия.

1.2. Области применения. Обзор

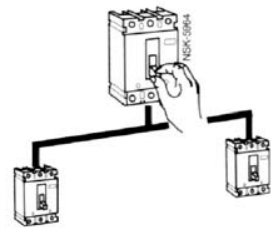


Рис. 1: Защита установок

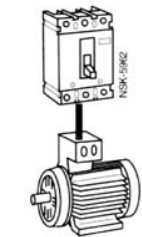


Рис. 2: Защита двигателя

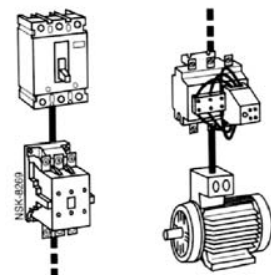


Рис. 3: Пусковые сборки

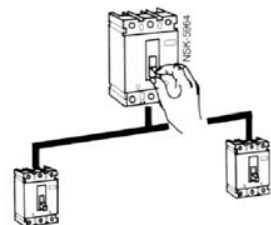


Рис. 4: Разъединитель мощности

Защита электроустановок

Расцепители для защиты электроустановок предназначены для защиты кабелей и линий от перегрузки и короткого замыкания, т.е. для защиты смешанной нагрузки. Для защиты электродвигателей и сетей с большой двигательной нагрузкой при выборе подходящего расцепителя необходимо учитывать пусковые токи подобных нагрузок. Автоматический выключатель для защиты электроустановок в большинстве случаев не подходит для защиты потребителей с двигательной нагрузкой. Уже пусковые токи (в зависимости от типа двигателя) могут привести расцепитель к срабатыванию в соответствии с его характеристикой.

Защита электродвигателя / генератора

Расцепители токов перегрузки и короткого замыкания предназначены для оптимальной защиты и прямого пуска электродвигателей. Автоматический выключатель для защиты двигателя чувствителен к обрыву (выпадению) фазы, а термическая память защищает двигатель от перегрева.

Регулируемый класс срабатывания (степень инерционности T, с) позволяет пользователю отстроить расцепитель от пусковых токов двигателя во время его запуска.

Пусковые сборки

Пусковые сборки состоят как правило из автоматического выключателя + контактор + тепловое реле защиты от перегрузки.

Автоматический выключатель перенимает в этом случае функции защиты от короткого замыкания и разъединителя, контактор перенимает коммутационные функции, а реле перегрузки, специально согласованное с характеристиками электродвигателя, защищает его от перегрузок.

Поэтому автоматическому выключателю для пусковых сборок необходим «только» лишь регулируемый и мгновенно срабатывающий расцепитель токов короткого замыкания.

Разъединитель мощности

Эти автоматические выключатели применяются в качестве вводных, главных или секционных выключателей без защиты от перегрузки. Они оснащены нерегулируемым расцепителем токов короткого замыкания, поэтому отпадает необходимость применения предвключенных предохранителей.

1.3. Составные компоненты

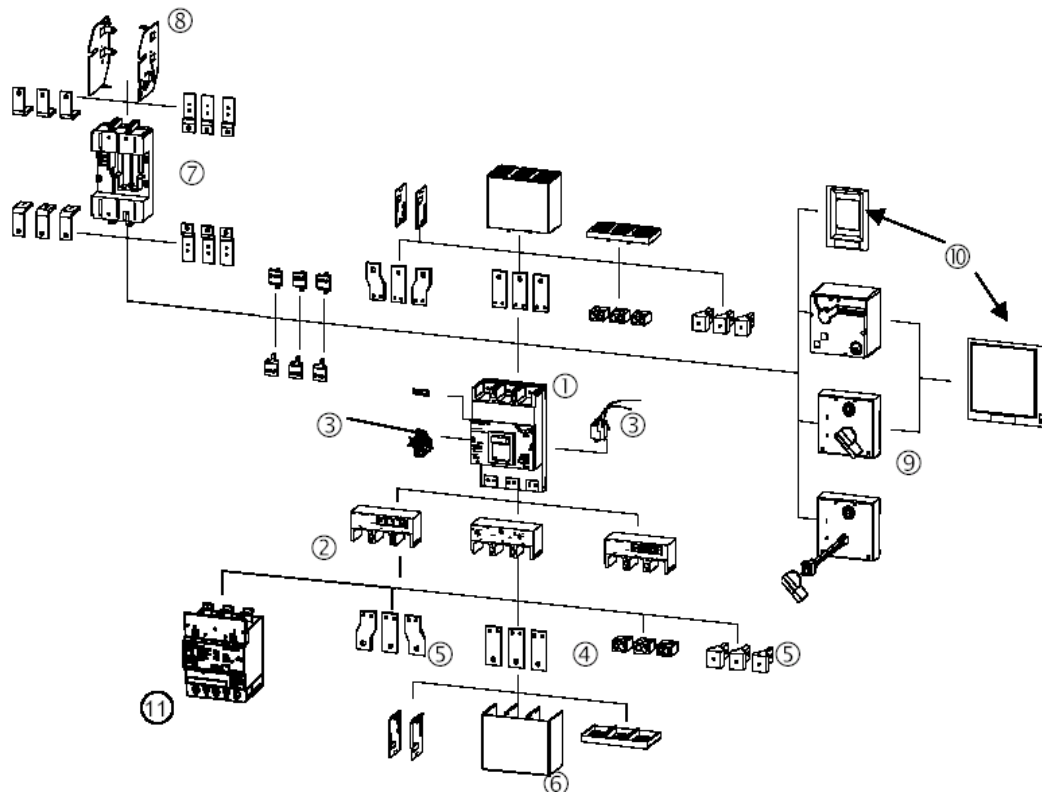
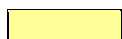

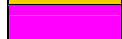


Рис. 5: Составные компоненты





- 1 Корпус
- 2 Заменяемый расцепитель токов перегрузки (TM, ETU, ETU-LCD)
- 3 Внутренние принадлежности (Независимый расцепитель, расцепитель минимального напряжения, дополнительные и аварийные контакты)
- 4 Присоединения
- 5 Полюсные наконечники
- 6 Защитные крышки и разделительные перегородки
- 7 Вытяжной цоколь
- 8 Выкатное исполнение – Монтажный комплект
- 9 Поворотный ручной привод / Моторный привод
- 10 Рамка для дверного выреза
- 11 DI-Модуль (RCD)

1.4. Коммутационная способность. Обзор

Номинальный ток In (A)		16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250		
Для защиты электроустановок 3- и 4- полюсные автоматические выключатели	VL160X																						
	VL160																						
	VL250																						
	VL400																						
	VL630																						
	VL800																						
	VL1250																						
	VL1600																						
Для защиты электродвигателей 3- полюсные автоматические выключатели	VL160																						
	VL250																						
	VL400																						
	VL630																						
Для пусковых сборок 3- полюсные автоматические выключатели	VL160																						
	VL250																						
	VL400																						
	VL630																						
	VL800																						
Выключатели-разъединители 3- и 4- полюсные автоматические выключатели	VL160X																						
	VL160																						
	VL250																						
	VL400																						
	VL630																						
	VL800																						
	VL1250																						
	VL1600																						

-  Стандартная отключающая способность N
-  Высокая отключающая способность H
-  Очень высокая отключающая способность L

1.5. Технический обзор

ТИП SENTRON	VL160X		VL160		VL250		VL400	
Номинальный ток при окружающей температуре 50°C								
	16 до 160A		26 до 160A		80 до 250A		125 до 400A	
Количество полюсов	3	4	3	4	3	4	3	4
Номинальное напряжение (AC.) 50 - 60 Hz [V]	690		690		690		690	
	(DC) ⁽¹⁾ [V]	600	500	600	750	600	750	600

Расцепитель макс. тока		VL160X		VL160		VL250		VL400	
Термо-магнитный	TM	X	X	X	X	X	X	X	X
Электронный расцепитель	ETU	-	-	X	X	X	X	X	X
Возможность замены	LCD	-	-	X	X	X	X	X	X

	mm A	VL160X		VL160		VL250		VL400	
		mm B	105	139	105	139	105	139	139
mm C	157	157	175	175	175	175	279	279	
mm D	81	81	81	81	81	81	102	102	
mm E	107	107	107	107	107	107	138	138	

SENTRON VL - N Номинальный ток отключения (kA) симметричный (Стандартная отключающая способность)

IEC 60947-2	вплоть до	VL160X		VL160		VL250		VL400	
		I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}
вплоть до	240V AC	65 / 65	65 / 65	65 / 65	65 / 65	65 / 65	65 / 65	65 / 65	65 / 65
	415V AC	40 / 40	40 / 40	40 / 40	40 / 40	40 / 40	40 / 40	45 / 45	45 / 45
	500V AC	18 / 14	25 / 20	25 / 20	25 / 20	25 / 20	25 / 20	25 / 20	25 / 20
	690V AC	8 / 4	14 / 7	14 / 7	14 / 7	14 / 7	14 / 7	20 / 10	20 / 10
вплоть до	250V DC	30	30	30	30	30	30	30	30
	500V DC	-	-	-	-	-	-	-	-
	600V DC	-	-	-	-	-	-	-	-
	750V DC	-	-	-	-	-	-	-	-





SENTRON VL - N Номинальный ток отключения (kA) симметричный (Высокая отключающая способность)

IEC 60947-2	вплоть до	VL160X		VL160		VL250		VL400	
		I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}
вплоть до	240V AC	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75
	415V AC	70 / 70	70 / 70	70 / 70	70 / 70	70 / 70	70 / 70	70 / 70	70 / 70
	500V AC	42 / 32	50 / 38	50 / 38	50 / 38	50 / 38	50 / 38	50 / 38	50 / 38
	690V AC	12 / 6	18 / 9	18 / 9	18 / 9	18 / 9	18 / 9	22 / 12	22 / 12
вплоть до	250V DC	30	30	30	30	30	30	30	30
	500V DC	30	30	30	30	30	30	30	30
	600V DC	-	-	-	-	-	-	-	-
	750V DC	-	-	-	-	-	-	-	-

SENTRON VL - L Номинальный ток отключения (kA) симметричный (Очень высокая отключающая способность)

IEC 60947-2	вплоть до	VL160X		VL160		VL250		VL400	
		I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}	I_{cu} / I_{cs}
вплоть до	240V AC	-	200 / 150	200 / 150	200 / 150	200 / 150	200 / 150	200 / 150	200 / 150
	415V AC	-	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75
	500V AC	-	65 / 50	65 / 50	65 / 50	65 / 50	65 / 50	65 / 50	65 / 50
	690V AC	-	20 / 10	20 / 10	20 / 10	20 / 10	20 / 10	25 / 12	25 / 12
вплоть до	250V DC	-	30	30	30	30	30	30	30
	500V DC	-	30	30	30	30	30	30	30
	600V DC	-	30	30	30	30	30	30	30
	750V DC	-	30	30	30	30	30	30	30

(1) Номинальные параметры для постоянного тока действительны только для термо-магнитного расцепителя максимального тока

ТИП SENTRON	VL630		VL800		VL1250		VL1600	
Номинальный ток при окружающей температуре 50°C								
	252 до 630A		320 до 800A		400 до 1250A		640 до 1600A	
Количество полюсов	3	4	3	4	3	4	3	4
Номинальное напряжение (AC.) 50 - 60 Hz [V]	690		690		690		690	
	(DC) ⁽¹⁾ [V]		600	750	-	-	-	-

Расцепитель макс. тока	TM ETU LCD	VL630		VL800		VL1250		VL1600	
		Термо-магнитный	X	X	-	-	-	-	-
Электронный расцепитель	-	-	X	X	X	X	X	X	
Возможность замены	-	-	X	X	X	X	X	X	

mm A	mm B	mm C	mm D	VL630		VL800		VL1250		VL1600	
				190	279	102	138	253	406	114	151
190	279	102	138	253	406	114	151	229	305	207	207
190	279	102	138	253	406	114	151	229	305	207	207
190	279	102	138	253	406	114	151	229	305	207	207

SENTRON VL - N Номинальный ток отключения (kA) симметричный (Стандартная отключающая способность)

IEC 60947-2	вплоть до	240V AC	I _{cu} / I _{cs}		I _{cu} / I _{cs}		I _{cu} / I _{cs}		I _{cu} / I _{cs}	
			65 / 65	65 / 65	65 / 65	65 / 65	65 / 65	65 / 65	65 / 65	65 / 65
вплоть до	240V AC	415V AC	45 / 45	50 / 50	50 / 50	50 / 50	50 / 50	50 / 50		
		500V AC	25 / 20	25 / 20	25 / 20	25 / 20	25 / 20	25 / 20		
вплоть до	240V AC	690V AC	20 / 10	20 / 10	20 / 10	20 / 10	20 / 10	20 / 10		
		250V DC	30	-	-	-	-	-		
вплоть до	250V DC	500V DC	-	-	-	-	-	-		
		600V DC	-	-	-	-	-	-		
вплоть до	250V DC	750V DC	-	-	-	-	-	-		

SENTRON VL - N Номинальный ток отключения (kA) симметричный (Высокая отключающая способность)

IEC 60947-2	вплоть до	240V AC	I _{cu} / I _{cs}		I _{cu} / I _{cs}		I _{cu} / I _{cs}		I _{cu} / I _{cs}	
			100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	
вплоть до	240V AC	415V AC	70 / 70	70 / 70	70 / 70	70 / 70	70 / 70	70 / 70		
		500V AC	50 / 38	50 / 38	50 / 38	50 / 38	50 / 38	50 / 38		
вплоть до	240V AC	690V AC	30 / 15	30 / 15	30 / 15	30 / 15	30 / 15	30 / 15		
		250V DC	30	-	-	-	-	-		
вплоть до	250V DC	500V DC	30	-	-	-	-	-		
		600V DC	30	-	-	-	-	-		
вплоть до	250V DC	750V DC	-	-	-	-	-	-		

SENTRON VL - Номинальный ток отключения (kA) симметричный (Очень высокая отключающая способность)

IEC 60947-2	вплоть до	240V AC	I _{cu} / I _{cs}		I _{cu} / I _{cs}		I _{cu} / I _{cs}		I _{cu} / I _{cs}	
			200 / 150	200 / 150	200 / 150	200 / 150	200 / 150	200 / 150	200 / 150	
вплоть до	240V AC	415V AC	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75	100 / 75		
		500V AC	65 / 50	65 / 50	65 / 50	65 / 50	65 / 50	65 / 50		
вплоть до	240V AC	690V AC	35 / 17	35 / 17	35 / 17	35 / 17	35 / 17	35 / 17		
		250V DC	30	-	-	-	-	-		
вплоть до	250V DC	500V DC	30	-	-	-	-	-		
		600V DC	30	-	-	-	-	-		
вплоть до	250V DC	750V DC	30	-	-	-	-	-		

(1) Номинальные параметры для постоянного тока действительны только для термо-магнитного расцепителя максимального тока

1.6. Нормы

Автоматические выключатели SENTRON VL и их принадлежности соответствуют следующим нормам:

Перечисленные нормы а также дополнительные сертификаты подтверждают высшее качество наших продуктов и услуг.
IEC 60 947-1, EN 60 947-1
DIN VDE 0660, Teil 100
IEC 60 947-2, EN 60 947-2
DIN VDE 0660, Teil 101
Особенности разъединителя согласно IEC 60 947-3, EN 60 947-3

Для дополнительной информацией по поводу прочих нормативных документов обратитесь пожалуйста в ближайшее бюро фирмы SIEMENS

Расцепители максимального тока автоматических выключателей для защиты двигателей выполняют дополнительно IEC 60 947-4-1,
DIN VDE 0660, Teil 102

Следующие сертификаты можно получить по желанию:

- . IEC 60947 Сертификаты проверки
- . 2000-Год - Сертификат
- . CE-Сертификат
- . Сертификат происхождения
- . Не содержание галогена
- . Не содержание PVC

1.7. Степень защиты корпуса

Нормы IEC 529, EN 60 529, DIN VDE 0470 Teil 1, BSEN60947-1 и NFC 20.010 определяют степень защиты, для которой применяется аббревиатура IP. IP-Код показывает, в какой степени способен материал противостоять внешним воздействиям жестких тел и жидкостей. Совместно с аббревиатурой IP этот код состоит также из двух цифр и возможно

из одной или двух опциональных букв. Все компактные автоматические выключатели SENTRON VL фирмы Siemens не зависимо от размера и исполнения выполняются со степенью защиты IP20. Для базового исполнения автоматического выключателя SENTRON VL с IP20 имеется кроме этого большой выбор дополнительных принадлежностей.

Чтобы обеспечить более высокую степень защиты подойдут нижеперечисленные принадлежности: В нижеприведенной таблице степень защиты представлена в соответствии с нормами IEC 60529:

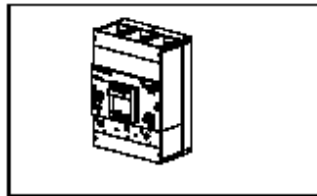


Рис. 6: Автоматический выключатель

Защита от проникновения пальцев или подобных предметов, Защита от проникновения посторонних предметов с диаметром выше 12,5mm.

IP 20



Рис. 7: Автоматический выключатель с защитной крышкой

Защита от проникновения проводов или похожих предметов с диаметром более 2,5mm, защита от проникновения посторонних предметов диаметром более 2,5mm.

IP 30

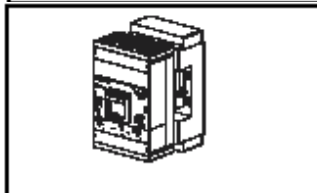


Рис. 8: Втычной

Защита от проникновения пальцев или подобных предметов, Защита от проникновения посторонних предметов с диаметром выше 12,5mm.

IP 20

Если автоматический выключатель установлен и соединен с защитными крышками. IP 30

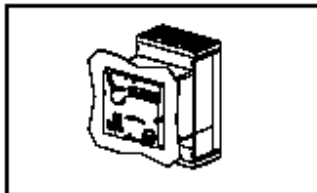


Рис. 9: с рамкой и моторным приводом с накопителем

Защита от проникновения проводов или похожих предметов с диаметром более 1mm, защита от проникновения посторонних предметов диаметром более 1mm.

IP 40



Рис. 10: с рамкой для дверного выреза

Защита от проникновения проводов или похожих предметов с диаметром более 1mm, защита от проникновения посторонних предметов диаметром более 1mm.

IP 40

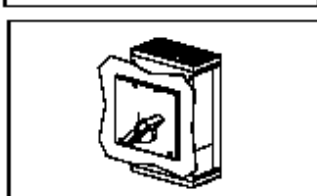


Рис. 11: с рамкой для дверного выреза + фронтальный пов. привод

Защита от проникновения проводов или похожих предметов с диаметром более 1mm, защита от проникновения посторонних предметов диаметром более 1mm.

IP 40

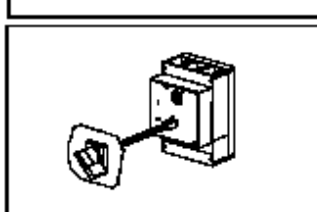


Рис. 12: с рамкой и поворотным приводом на дверь

Полная защита от контакта с токоведущими частями. Защита от проникновения пыли или струи воды со всех направлений

IP 65

1.8. Условия эксплуатации

1.8.1. Общие замечания

Автоматические выключатели SENTRON VL фирмы Siemens нечувствительны к большинству климатических воздействий. Все автоматические выключатели SENTRON VL фирмы Siemens отрегулированы так, что при применении в сетях 50/60Hz при температуре вплоть до 50°C они функционируют без снижения номинальных параметров. При применении при более высоких окружающих температурах, на высоте более 2000 м над уровнем моря либо в сетях с различными частотами, в каждом случае необходимо учитывать снижающие факторы (derating). Используйте соответствующие таблицы в главах 1.9 и 1.10.

Автоматические выключатели SENTRON VL предназначены для применения в закрытых помещениях, без тяжелых условий эксплуатации (напр. пыль, едкие пары, вредные газы). Для установки в пыльных или влажных помещениях необходимо применять соответствующий защитный корпус. В случае с вредными газами (напр. пары сероводорода) необходимо обеспечить доступ достаточного количества свежего воздуха. Максимально допустимый температурный диапазон окружающего воздуха а также номинальные токи для различных окружающих температур указаны в технических характеристиках данного пособия.

1.8.2. Шоковая устойчивость

Все автоматические выключатели SENTRON VL фирмы Siemens обладают шоковой устойчивостью согласно методике проверки установленной в нормах IEC 68 Часть 2

1.8.3. Ограничение тока

Автоматические выключатели SENTRON VL фирмы Siemens изготовлены по принципу магнитного отталкивания контактов. Контакты открываются прежде чем будет достигнуто пиковое значение тока короткого замыкания. Магнитное отталкивание контактов значительно сокращает термическую нагрузку I^2t а также механическую нагрузку I_p , которая возникает во время короткого замыкания.

1.9. Зависимость параметров автомата от высоты установки

Незначительная плотность воздуха выше 2000 метров над уровнем моря воздействует на способность компактного автоматического выключателя к теплоотдаче и прерывания тока короткого замыкания. В таблице 1.9 отображены снижающие факторы, которые должны учитываться при применении выше 2000 метров.

Автоматический выключатель		Высота [m]		
		2000	3000	4000
Все	Диэлектрическая стойкость	1.0	0.9	0.8
	Рабочее напряжение	1.0	0.9	0.8
	Фактор $\times I_n$ при 50°C	1.0	0.96	0.92

Таблица 1.9

1.10. Снижение номинальных параметров автоматического выключателя

Учитывать снижение номинального тока автоматического выключателя SENTRON VL необходимо, если температура окружающего воздуха превышает 50°C, или 40°C для автоматических выключателей с модулем DI (RCD). Допустимая нагрузка для различных температур окружающего воздуха, в зависимости от номинального рабочего тока автоматического выключателя, указана в технических характеристиках, представленных в данном пособии.

Кроме того необходимо учитывать следующие факторы, поскольку каждый из них в отдельности влияет на рабочий ток и допустимую нагрузку.

- Тип автоматического выключателя (стационарное, втычное или выкатное исполнение)
- Тип основного присоединения (Сборные шины вертикально, горизонтально, кабель)
- Температура окружающего воздуха вокруг автоматического выключателя

Дополнительно, на допустимую нагрузку влияют и другие параметры окружающей среды, такие как исполнение шкафа, распределительного устройства или ячейки.

Обобщение :

Не все важные факторы, которые необходимо учитывать, известны. Названные факторы являются основными для проектирования электроустановки. Остальные описываются в следующих главах:

- Снижение мощности от высоты установки (см. гл. 1.9.)
- Температурное снижение мощности в зависимости от нескольких расцепителей и присоединения (см. Гл. 1.10.1 до 1.10.3)
- Степень защиты (см. гл. 1.7)
- Стационарное-, втычное-, выкатное исполнение (см. гл. 2.2. до 2.4.)

1.10.1. Термо-магнитный расцепитель максимального тока и горизонтальное подключение стационарного автомата

Таблица минимальных сечений медных и алюминиевых шин или проводов

Автоматический выключатель	I _n при 50°C	Сечение Cu [мм ²] min	Сечение Al [мм ²] min	Макс. допустимый номинальный рабочий ток в соответствии с окружающей температурой x I _n .			
				при 40°C (104°F)	при 50°C (122°F)	при 60°C (140°F)	при 70°C (158°F)
VL160X	16 A	2.5	4	1	1	0.93	0.86
	20 A	2.5	4	↓	↓	↓	↓
	25 A	4	6				
	32 A	6	10				
	40 A	10	10				
	50 A	10	16				
	63 A	16	25				
	80 A	25	35				
	100 A	35	50				
	125 A	50	70				
160 A	70	95					
VL160	50 A	10	16	1	1	0.93	0.86
	63 A	16	25	↓	↓	↓	↓
	80 A	25	35				
	100 A	35	50				
	125 A	50	70				
	160 A	70	95				
VL250	200 A	95	120	1	1	0.93	0.86
	250 A	120	185	"	"	"	"
VL400	200 A	95	2 X 120	1	1	0.93	0.86
	250 A	120	2 X 150	↓	↓	↓	↓
	315 A	185	2 X 120				
	400 A	240	2 X 150				
VL630	315 A	185	2 X 120	1	1	0.93	0.86
	400 A	240	2 X 150	↓	↓	↓	↓
	500 A	2 X 150	2 X 185				
	630 A	2 X 185	2 X 240				

Для автоматических выключателей втычного и выкатного исполнения применяйте следующие коэффициенты:

Автоматический выключатель	Расцепитель термо-магнитный ТМ		Коэффициент при 40°C	Коэффициент при 50°C	Коэффициент при 60°C	Коэффициент при 70°C
	от [A]	до [A]				
VL160X	16	40	1	1	1	1
VL160 & VL160X	50	100	1	1	1	1
	125	160	1	0,9	0,9	0,9
VL250	200	250	1	0,9	0,9	0,9
VL400	200	250	1	1	1	1
	315	400	1	0,9	0,9	0,9
VL630	315	400	1	1	1	1
	500	630	1	0,85	0,85	0,85

Таблица 1.10.1

Пример для VL250:

- I_n = 200 А при 50°C
- Окружающая температура = 60°C
 I_n = 200 x 0,93 = 186 А для стационарного исполнения
 I_n = 200 x 0,93 x 0,9 = 167 А для втычного исполнения

1.10.2. Термо-магнитный расцепитель максимального тока + DI-Модуль (RCD) и горизонтальное подключение стационарного автомата

Таблица минимальных сечений медных и алюминиевых шин и проводов для нерегулируемого термо-магнитного расцепителя максимального тока + DI-Модуль (RCD).

Автоматический выключатель	I _n при 50°C	Сечение Cu [мм ²] min	Сечение Al [мм ²] min	Макс. допустимый номинальный рабочий ток в соответствии с окружающей температурой x I _n .			
				при 40°C (104°F)	при 50°C (122°F)	при 60°C (140°F)	при 70°C (158°F)
VL160X	16 A	2.5	4	1	1	0.93	0.80
	20 A	2.5	4	↓	↓	↓	↓
	25 A	4	6				
	32 A	6	10				
	40 A	10	10				
	50 A	10	16				
	63 A	16	25				
	80 A	25	35				
	100 A	35	50				
	125 A	50	70				
160 A	70	95					
VL160	50 A	10	16	1	1	0.93	0.80
	63 A	16	25	↓	↓	↓	↓
	80 A	25	35				
	100 A	35	50				
	125 A	50	70				
	160 A	70	95				
VL250	200 A	95	120	1	1	0.86	0.80
	250 A	120	185	“	“	“	“
VL400	200 A	95	120	1	1	0.86	0.80
	250 A	120	185	↓	↓	↓	↓
	315 A	185	2 X 120				
	400 A	240	2 X 120				

Для автоматических выключателей втычного или выкатного исполнения применяйте следующие коэффициенты:

Автоматический выключатель	Расцепитель термо-магнитный TM		Коэффициент при 40°C	Коэффициент при 50°C	Коэффициент при 60°C	Коэффициент при 70°C
	von [A]	bis [A]				
VL160X	16	40	1	1	1	1
VL160 & VL160X	50	100	1	1	1	1
	125	160	1	0,9	0,9	0,9
VL250	200	250	1	0,9	0,9	0,9
VL400	200	250	1	1	1	1
	315	400	1	0,9	0,9	0,9

Таблица 1.10.2

1.10.3. Электронный расцепитель максимального тока и горизонтальное подключение стационарного автомата

Таблица минимальных сечений медных и алюминиевых шин и проводов для нерегулируемого электронного расцепителя максимального тока (ETU и ETU / LCD).

Автоматический выключатель	I _n при 50°C	Сечение Cu [мм ²] min	Сечение Al [мм ²] min	Макс. допустимый номинальный рабочий ток в соответствии с окружающей температурой x I _n .			
				при 40°C (104°F)	при 50°C (122°F)	при 60°C (140°F)	при 70°C (158°F)
VL160	63 A 100 A 160 A	16 35 70	25 50 95	1 ↓	1 ↓	1 ↓	0,80 ↓
VL250	200 A 250 A	95 120	120 185	1 1	1 1	1 0,95	0,80 "
VL400	315 A 400 A	185 240	2 X 120 2 X 150	1 1	1 1	1 0,95	0,80 "
VL630	630 A	2x240	2x240	1	1	0,95	0,8
VL800	800 A	3x(50 x 5)*		1	1	0,95	0,8
VL1250	1000A 1250A	2x(50 x 10)* 2x(50 x 10)*		1 1	1 1	1 0,95	0,8 "
VL1600	1600 A	2x(50 x 10)*		1	1	0,95	0,8

Для автоматических выключателей втычного или выкатного исполнения применяйте следующие коэффициенты:

Автоматический выключатель	Электронный расцепитель ETU		Коэффициент при 40°C	Коэффициент при 50°C	Коэффициент при 60°C	Коэффициент при 70°C
	от [A]	до [A]				
VL160	63 125	100 160	1 1	1 0,9	1 0,9	1 0,9
VL250	200	250	1	0,9	0,9	0,9
VL400	315	400	1	0,9	0,9	0,9
VL630		630	1	0,85	0,85	0,85
VL800		800	1	0,9	0,9	0,9
VL1250	1000	1250	1	0,95	0,95	0,95
VL1600	-	1600	1	0,8	0,8	0,8

* Сечение медной сборной шины

Пример для VL250:

- I_n = 200 А при 50°C
- Окружающая температура = 60°C

I_n = 200 x 0,95 = 190 А для стационарного исполнения

I_n = 200 x 0,95 x 0,9 = 171 А для втычного исполнения

- I_R установить на следующее возможное значение

I_R = 0,95 I_n для стационарного исполнения

I_R = 0,8 I_n для втычного исполнения

1.11. Применение в сетях с различными частотами

1.11.1. Влияние частоты сети и высших гармоник на работу коммутационных приборов

Если низковольтные коммутационные приборы предназначены для 50/60 Hz, должны применяться при других номинальных частотах, необходимо учитывать следующее:

- Термическое влияние на токопроводные системы,
- Отключающая способность,
- Ресурс контактной группы,
- Действие расцепителя максимального тока
- Действие магнитных и моторных приводов.

1.11.2. Термическая стойкость токоведущих систем и проводников в зависимости от частоты сети

В отличие от постоянного тока, переменный протекает не по всему сечению проводника. Плотность тока к поверхности увеличивается, и этот феномен усиливается при увеличении частоты. При очень высоких частотах середина проводника практически не загружена. Ток протекает только в тонкой пленке на поверхности проводника. Этот эффект известен под названием поверхностный эффект („Skin-эффект“). Отсюда следует, что сечение провода проводит ток только частично и что сопротивление проводников увеличивается линейно с увеличением частоты сети.

1.11.3. Нагрузка током автоматических выключателей

Автоматические выключатели, предназначенные для переменного тока 50/60 Hz, могут применяться и при более низких частотах, как минимум для тех же номинальных токов. В противовес этому при более высоких частотах (выше около 100 Hz) все же необходимо уменьшить допустимый рабочий ток, для обеспечения не превышения специфических температурных границ. В сравнении с нагрузочной способностью при 50 Hz, можно к примеру снизить допустимую нагрузочную способность автоматического выключателя с большим содержанием металлических частей при 400 Hz до 80% или даже 50% .
См Таблицу: 1.11.6

Версия	Тип	VL Применение в сетях с :			
		16 2/3 Hz	50 / 60 Hz	400Hz	DC
VL160X	TM	Да	Да	Ja	Ja
VL160	ETU / LCD	Нет	Да	Нет	Нет
	TM	Да	Да	Да	Да
VL250	ETU / LCD	Нет	Да	Нет	Нет
	TM	Да	Да	Да	Да
VL400	ETU / LCD	Нет	Да	Нет	Нет
	TM	Да	Да	Да	Да
VL630	ETU / LCD	Нет	Да	Нет	Нет
	TM	Да	Да	Да	Да
VL800	ETU / LCD	Нет	Да	Нет	Нет
VL1250	ETU / LCD	Нет	Да	Нет	Нет
VL1250	ETU / LCD	Нет	Да	Нет	Нет

Таблица 1.11

1.11.4. Применение в сетях 16 2/3 Hz

При частотах вплоть до 16 2/3 Hz автоматические выключатели выбираются по своей отключающей способности для постоянного тока. Эти значения представлены в каталоге Siemens „Продукты и системы для распределения энергии“. При 16 2/3 Hz и 380/400V рабочий ток автоматического выключателя базируется на уровне 50/60 Hz – 3-полюсного, хотя применяются два полюса автоматического выключателя. При 16 2/3 Hz и 500V.
Необходимо задействовать все три полюса . См Таблицу: 1.11

1.11.5. Применение в сетях 50/60 Hz

Это нормальные условия эксплуатации. Выбор можно сделать в соответствующем каталоге фирмы Siemens „Продукты и системы для распределения энергии“, в зависимости от температуры окружающей среды, отключающей способности и т.д.
См. Таблицу: 1.11

1.11.6. Автоматический выключатель для применения в сетях 400 Hz

Все термо-магнитные автоматические выключатели SENTRON VL подходят для применения в сетях с номинальной частотой 400 Hz. Как например для сетей снабжающих электроэнергией зоны парковок самолетов, или для электрических установок радарных станций.

Токи короткого замыкания на выводах генераторов 400 Hz, как правило не превышают четырехкратного номинального тока. Поэтому обычно не возникает проблем относительно определения отключающей способности выключателя.

Автоматические выключатели SENTRON VL, оснащенные термо-магнитными расцепителями максимального тока, обозначают лишь изменение свойств расцепителя самого автоматического выключателя.
Таблица: 1.11.6

Уставки:

Токовые уставки для 400 Hz можно получить, если значения для 50 Hz умножить на представленные коэффициенты.

- K_{r400} для термического модуля расцепителя; Токовые уставки при 400 Hz ниже чем при 50 Hz
 $K_{r400} < 1$
 Порог срабатывания термического расцепителя снижается при повышении частоты, что вызвано пониженной токопроводностью материалов и повышением термического феномена.
- K_{i400} для магнитного модуля расцепителя; Токовые уставки при 400 Hz выше чем при 50 Hz
 $K_{i400} > 1$

Автоматический выключатель для защиты электроустановок: термоманитный расцепитель максимального тока	Номинальный ток I_n (A) 50 / 60 Hz	Расцепитель токов перегрузки I_R (A) 50/60 Hz: $I_{r50max} = I_n$		Расцепитель токов перегрузки I_R (A) 400 Hz: $K_{r400} = I_{r400} / I_{r50}$	Расцепитель токов КЗ мгновенного действия I_i (A) 50 / 60 Hz	Расцепитель токов КЗ мгновенного действия I_i (A) 400 Hz: $K_{i400} = I_{i400} / I_{i50}$
		Нерегулируемый	регулируемый			
VL160X	16/20/25/32	$I_R = I_n$	0.8 - 1.0	1,0	300	1,4
VL160X	40/50/63	$I_R = I_n$	0.8 - 1.0	0,9	600	1,4
VL160X	80/100	$I_R = I_n$	0.8 - 1.0	0,9	1000	1,4
VL160X	125	$I_R = I_n$	0.8 - 1.0	0,9	1000	1,4
VL160X	160	$I_R = I_n$	0.8 - 1.0	0,85	1600	1,4
VL160	50/63/100	-	0.8 - 1.0	0,9	250-800	1,4
VL160	160	-	0.8 - 1.0	0,85	500-1600	1,4
VL250	200/250	-	0.8 - 1.0	0,8	1000-2000	1,4
VL400	200/250	-	0.8 - 1.0	0,8	1000-2500	1,4
VL400	315/400	-	0.8 - 1.0	0,8	1575-4000	1,4
VL630	315/400	-	0.8 - 1.0	0,8	1575-4000	1,4
VL630	500/630	-	0.8 - 1.0	0,75	2500-6500	1,4

Таблица 1.11.6

1.11.7. Применение в сетях постоянного тока

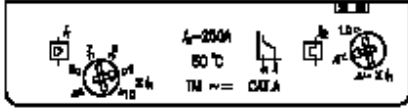
Автоматические выключатели SENTRON VL фирмы Siemens с тепловым расцепителем токов перегрузки и магнитным расцепителем токов короткого замыкания подходят для

применения в сетях постоянного тока. Автоматические выключатели SENTRON VL, имеющие электронный расцепитель токов перегрузки напротив, для защиты в сетях

постоянного тока не подходят. Максимальные номинальные данные а также конфигурация присоединения для коммутации постоянного тока содержится в главе 5.

1.12. Влияние температуры и влажности на расцепитель максимального тока

1.12.1. Термо-магнитный расцепитель максимального тока ТМ



-25°C (-13°F)
to
+ 50°C (122°F)
+ 95%

Рис. 13: Термо-магнитный ТМ

Термо-магнитные расцепители максимального тока SENTRON VL фирмы Siemens предназначены стандартно для применения при температурах окружающего воздуха вплоть до 50°C (122°F) при неконденсированной влажности до 95%, и это без снижения номинальных параметров (Derating). При более высоких окружающих температурах расцепитель срабатывает раньше, поскольку работает биметаллом.

И все же рекомендуется осторожность относительно номинальных параметров автомата и изоляции кабеля. Derating, см. Гл. 1.10.1

1.12.2. Электронный расцепитель максимального тока ETU



-25°C (-13°F)
to
+ 70°C (158°F)
+ 95%

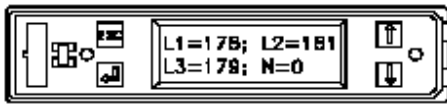
Рис. 14: Стандартная-ETU

Электронные расцепители максимального тока SENTRON VL ETU работают без снижения своих номинальных параметров при температурах окружающего воздуха вплоть до 70°C (158°F) при неконденсированной влажности до 95%.

Рекомендуется осторожность относительно изоляции кабеля.

Derating, см. Гл 1.10.3

1.12.3. Электронный расцепитель максимального тока LCD



-25°C (-13°F)
to
+ 70°C (158°F)
+ 95%

Рис. 15: ETU / LCD

Hi-Tech-расцепители максимального тока ETU / работают абсолютно без снижения своих номинальных параметров при температурах окружающего воздуха вплоть до 70°C (158°F) при неконденсированной влажности до 95%.

Рекомендуется осторожность относительно номинальных параметров автомата и изоляции кабеля.

Derating, см. Гл. 1.10.3

1.13. Мощность потерь при стационарной установке автоматических выключателей**1.13.1. Мощность потерь термоманитных расцепителей**Мощность потерь для I_n при 3-фазной симметричной нагрузке (без шинной части):

VL160X	Номинальный ток	[A]	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
	Мощность потерь	[W]	11	17	7	11	16	15	18	24	22	31	41

VL160	Номинальный ток	[A]	50	63	80	100	125	160
	Мощность потерь	[W]	16	21	27	27	36	48

VL250	Номинальный ток	[A]	200	250
	Мощность потерь	[W]	56	71

VL400	Номинальный ток	[A]	200	250	315	400
	Мощность потерь	[W]	60	84	120	175

VL630	Номинальный ток	[A]	315	400	500	630
	Мощность потерь	[W]	85	120	170	230

1.13.2. Мощность потерь электронных расцепителейМощность потерь для I_n при 3-фазной симметричной нагрузке (без шинной части):

VL160	Номинальный ток	[A]	63	100	160
	Мощность потерь	[W]	7	16	40

VL250	Номинальный ток	[A]	200	250
	Мощность потерь	[W]	42	60

VL400	Номинальный ток	[A]	315	400
	Мощность потерь	[W]	60	90

VL630	Номинальный ток	[A]	630
	Мощность потерь	[W]	160

VL800	Номинальный ток	[A]	800
	Мощность потерь	[W]	250

VL800	Номинальный ток	[A]	800
	Мощность потерь	[W]	250

VL1250	Номинальный ток	[A]	1000	1250
	Мощность потерь	[W]	135	210

VL1600	Номинальный ток	[A]	1600
	Мощность потерь	[W]	260

1.14. SENTRON VL: Автоматический выключатель с устройством защитного отключения – DI-модуль (RCD)

Модуль DI - это модуль дифференциального тока SENTRON VL, поставляется как принадлежность к автоматическим выключателям VL160X, VL160, VL250 и VL400 с терромагнитным расцепителем максимального тока. Эта комбинация называется автоматический выключатель с устройством защитного отключения Тип А. Тип А означает - автоматический выключатель с устройством защитного отключения, при котором гарантируется срабатывание при токах утечки как синусоидальных переменных токов так и пульсирующих постоянных токов. Эти модули имеют регулируемую уставку задержки времени при токах утечки Δt . Значения для номинального дифференциального тока срабатывания $I_{\Delta n}$ также можно установить.

При нормальных условиях, сумма токов суммирующего трансформатора, модуля дифференциального тока DI (RCD), равна нулю. Ток КЗ на землю, возникший по причине пробоя изоляции на защищаемом участке, дает дифференциальный ток, который в свою очередь индуцирует напряжение во вторичной обмотке суммирующего трансформатора тока. Электроника оценивает индуцированное напряжение и, если выполнен критерий срабатывания, посылает приказ на срабатывание DI расцепителя (RCD).

Комбинация автоматического выключателя с устройством защитного отключения построена так, что при достижении при определенных условиях током утечки значения уставки, вызывается открытие основных контактов автоматического выключателя.

Автоматический выключатель с УЗО применяется многократно, для реализации двойной функции:

- Защита установок от перегрузки и токов КЗ;
- Защита линий и приборов от повреждений токами КЗ на землю.

Автоматические выключатели VL160X - VL400, оснащенные модулем DI- SENTRON VL, соответствуют нормам IEC60947-2 Примечание В. Модуль DI-SENTRON VL соответствует IEC61000-2 до 61000-6, IEC61000-11 и EN55011, Класс В (=CISPR 11) для электромагнитной совместимости.

Относительная температура окружающего воздуха для модулей DI и автоматических выключателей SENTRON VL составляет 40°C. Установка модуля DI SENTRON VL на автоматический выключатель SENTRON VL не влияет на характерные данные автоматического выключателя, как напр.:

- Номинальное напряжение (50/60 Hz), номинальный ток, отключающая способность
- Электрический и механический ресурс
- Подключение
- Привод (VL160, VL250, VL400)
- Вспомогательные контакты и расцепители.

Стандартное оснащение:

- Механический индикатор срабатывания
- Кнопка сброса Reset выпрыгивает, если модуль DI расцепляет автоматический выключатель.
- Кнопка сброса Reset: после срабатывания автоматического выключателя через модуль DI кнопку следует вернуть в исходное положение в ручную. Автоматический выключатель может быть включен после срабатывания повторно только после квитирования срабатывания модуля DI.

- Крышки : Регулируемые уставки для Δt и $I_{\Delta n}$. Для предотвращения несанкционированного доступа имеется прозрачная, пломбируемая крышка.

- LED-Индикаторы : Для индикации работы прибора (напряжение приложено). LED-индикатор моргает, если модуль DI-SENTRON VL функционирует.

- Зеленый: $I_{\Delta} \leq 25\%$ тока уставки и напряжение приложено
- Зеленый + Желтый: $25\% < I_{\Delta} < 50\%$ тока уставки $I_{\Delta n}$
- Зеленый + Желтый + Красный: $I_{\Delta} \geq 50\%$ тока уставки $I_{\Delta n}$
- Кнопка Тест: Кнопка при нажатии которой возможен тест функционирования цепей и механики модуля DI. Отдельная, встроенная в суммирующий трансформатор проверочная катушка предназначена для теста всех электрических и механических функций модуля DI.
- Кнопка ТЕСТ должна быть нажатой по меньшей мере в течение установленной задержки времени Δt
- Разъединительная функция позволяет отделить электронику модуля DI от токоведущих цепей, без разъединения первичных цепей. Эта особенность модуля DI сохраняется и в разомкнутом состоянии.
- Ограничение максимального диэлектрического напряжения до эффективного значения 3500 V AC
- Защитная функция до 50 V AC между фазой и нейтральным проводом.
- Модуль DI обладает стойкостью к ударному току $I_{peak} \geq 2000A$. Стандартная ударная волна определена как 8/20- μs .
- Модуль DI не срабатывает при пусковых токах
 - $\Delta t \geq 0$ $I_{rms} = 3000A$
 - $\Delta t \geq 60ms$ $I_{peak} = 20 \times I_n \times \sqrt{2}$
- Автоматические выключатели в комбинации с DI-модулем могут быть запитаны с любой стороны.
- Соответствующие автоматическому выключателю стандартные принадлежности – защитные крышки, межфазные перегородки, проводные соединения.

Особенности VL160X

- Срабатывание автоматического выключателя происходит через электромеханический расцепляющий модуль, который находится в левом углублении для установки внутренних принадлежностей автоматического выключателя. Расцепляющий модуль соединен с модулем дифференциального тока (DI-модулем) и получает приказ расцепления, при достижении предварительно установленных значений.
- Внутренние принадлежности могут быть дополнительно установлены в правое углубление для аксессуаров автомата SENTRON VL.
- Кнопка сброса блокировки повторного включения Reset, функционирует также как и при DI-модуле VL160-400 и доступна через крышку внутренних принадлежностей автоматического выключателя, поставляемой с этой модульной группой
- Имеется также специальный монтажный комплект для монтажа рядом DI-модуля и VL160X (Рис. 19). Монтажный адаптер позволяет установку на DIN50023- рейку.
- Моторные приводы с накопителями, а также поворотные приводы не могут быть использованы при данной комбинации.

Особенности VL160, VL250, VL400

- Срабатывание автоматического выключателя происходит через толкатель, непосредственно воздействующий от DI-модуля на расцепитель автоматического выключателя защиты электроустановок. Электромеханический модуль расцепителя встроен в модуль дифференциального тока.
- Кнопка Reset – сброс блокировки повторного включения – выскакивает на поверхности DI-модуля, чтобы показать, что DI-модуль был причиной срабатывания автоматического выключателя. Эта блокировка предотвращает замыкание основных контактов автоматического выключателя прежде, чем будет нажата ручная кнопка Reset DI-модуля.
- Эта конструкция совместима с принадлежностями автоматического выключателя защиты электроустановок, включая внешние аксессуары, а также для стационарного, втычного и выкатного монтажа
- В программе поставки имеются перекидные аварийные контакты для удаленного управления, которые изменяют свое состояние, если срабатывает DI-модуль автоматического выключателя защиты электроустановок. Этот контакт подходит для применений - 2A 250V AC (0.5 A индуктивность) – 0,5A 125V DC. Минимальная коммутационная способность составляет 50mA при 5V AC / DC.
- Возможно удаленное управление. Для чего, пользователь предоставляет один слаботочный контакт (НО – золотой контакт), для замыкания особой цепи расцепителя, которая активирует механизм расцепления DI-модуля. Этот контакт должен обладать минимальной коммутационной способностью 1mA при 5 V. Общее время срабатывания автоматического выключателя с устройством

дифференциальной защиты составляет независимо от уставки t_d – 50ms. Эта особенность соответствует классу эксплуатации FELV (низкое напряжение функционирования). Кабель дистанционного управления DI-модулем необходимо защитить от пиков перенапряжений и электростатических зарядов. Присоединение к клеммам X13.1, X13.3 и к заземляющей шине необходимо ограничить до импульсного напряжения менее 2,5kV.

Особые требования :

- Каждая клемма ввода сигнала дистанционного управления DI-модулем требует своего собственного, отдельного комплекта – кабель и контакт. Невозможно применять один кабель и управлять двумя или более DI-модулями параллельно. Применение двух или более параллельно включенных контактов для дистанционного управления одним DI-модулем возможно.
- Пользователь применяет экранированную или неэкранированную витую пару с максимальной емкостью 36 nF/m и максимальным сопротивлением 50 Ohm (общая длина = туда и обратно). *Пример:* максимальная длина кабеля при его емкости 120 nF/km составляет 330 m. Не соединяйте экран с PE-проводником Вашей электроустановки.
- Отдельный проводник должен соединить клемму X13.2 со сборной шиной заземления (E или PE). Это присоединение рекомендуется для предотвращения электростатического заряда кабеля дистанционного управления, и именно тогда, когда применяются длинные кабели (>10 m). В противном случае кабель дистанционного управления без потенциала.

Модуль дифференциального тока - DI:

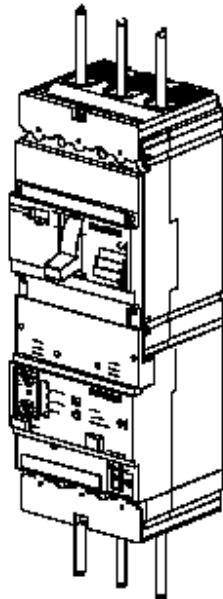


Рис. 16: VL160X с DI-модулем

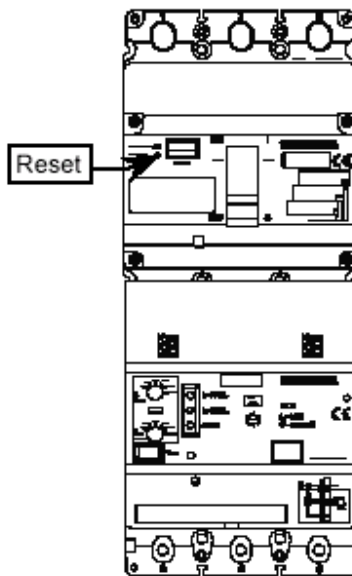


Рис. 17: VL160X с DI-модулем

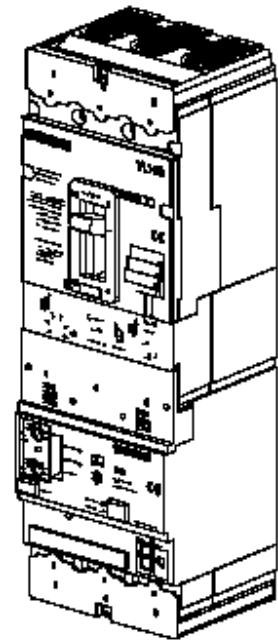


Рис. 18: VL160 с DI-модулем

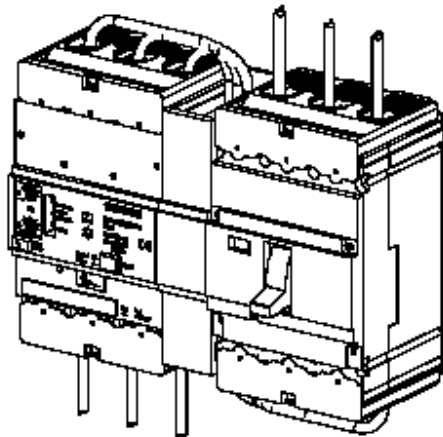


Рис. 19: Левосторонний монтаж при VL160X с DI-модулем

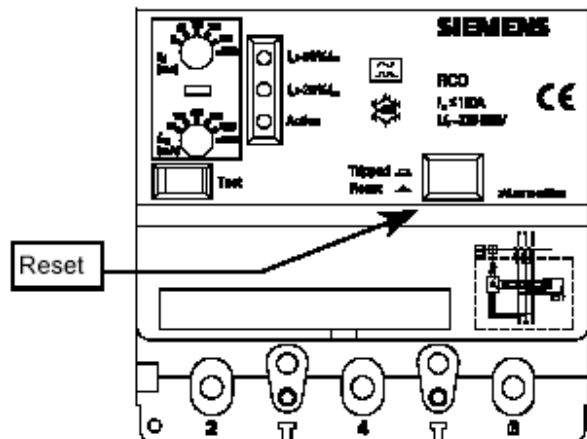


Рис. 20: DI-модуль для VL160

DI-модуль + Автоматический выключатель защиты эл. Установок 3- и 4 полюсный	Номинальный ток I_n , A	Дифференциальные токи $I_{\Delta n}$ возможные уставки, A	Время задержки t_d возможные уставки, s	Номинальное рабочее напряжение U_n AC, V
VL160X (Установка снизу) (Установка слева)	160	0,03	МГНОВЕННО	127 - 480
VL160	160	0,10	0,06	127 - 480
		0,30	0,10	230 - 690
VL250	250	0,50	0,25	127 - 480
		1,00	0,50	230 - 690
VL400	400	3,00	1,00	127 - 480
				230 - 690

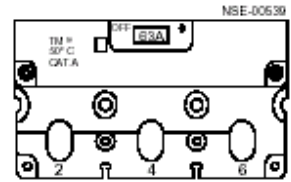
Таблица 1.14

1.15. Система расцепления максимального тока. Обзор

1.15.1. Термо-магнитный расцепитель максимального тока ТМ



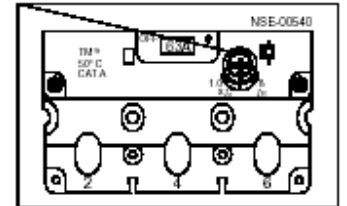
Применение: Защита электроустановок – ТМ, Функция LI (встроена)
 L- Защита от перегрузки с нерегулируемыми уставками,
 I- Токовая отсечка с нерегулируемыми уставками,
 см Таблицу выбора для типоразмера VL160X, встроенное исполнение.



Нерегулируемый ТМ расцепитель токов перегрузки и короткого замыкания



Применение: Защита электроустановок – ТМ, Функция LI (встроена)
 L- Защита от перегрузки с регулируемыми уставками $I_R = 0,8$ до $1 \times I_n$,
 I- Токовая отсечка с нерегулируемыми уставками,
 см Таблицу выбора для типоразмера VL160X, встроенное исполнение.

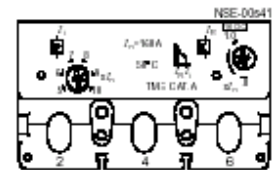


Регулируемый тепловой расцепитель токов перегрузки и нерегулируемый магнитный расцепитель токов КЗ

1.15.2. Применение: Защита электроустановок – ТМ, Функция LI



L- Защита от перегрузки с регулируемыми уставками $I_R = 0,8$ до $1 \times I_n$,
 I- Токовая отсечка с регулируемыми уставками $I_i = 5$ до $10 \times I_n$, для типоразмеров VL160 до VL630

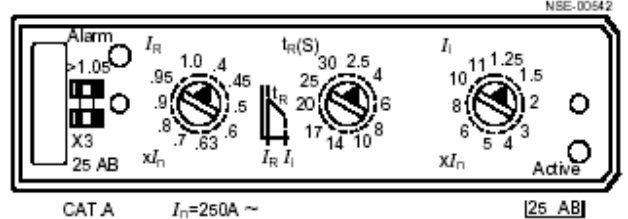


Регулируемый ТМ расцепитель токов перегрузки и короткого замыкания

1.15.3. Электронный расцепитель максимального тока ETU



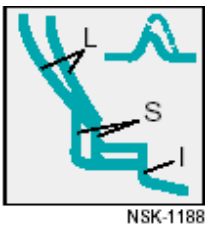
Для VL160 до VL1600
 Общее:
 Для данной системы расцепления максимального тока не требуется вспомогательного напряжения.
 Мигающий зеленый LED отражает безукоризненную работу микропроцессора. Статус перегрузки ($I > 1,05 \times I_R$) отображается длительно горящим желтым LED. Встроенная функция самотеста; разъем для ручного тестового прибора



Применение: ETU10 для защиты электроустановок, Функция LI

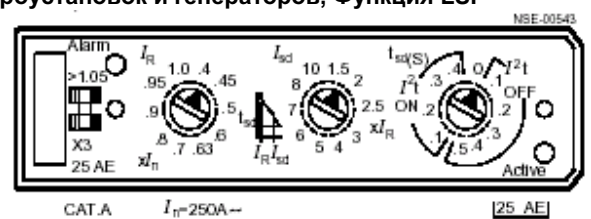
L- Защита от пергрузки $I_R = 0,4; 0,45; 0,5$ до $,95; 1 \times I_n$, Класс инерционности = 2,5 до 30
 I- Токовая отсечка (регулируемая) $I_i = 1,25$ до $11 \times I_n$

ETU Функция LI



Применение: ETU20 для защиты электроустановок и генераторов, Функция LSI

L- Защита от перегрузки $I_R = 0,4; 0,45; 0,5$ до $0,95; 1 \times I_n$,
 S- Селективная защита от КЗ (с кратковременной задержкой) $I_{sd} = 1,5$ до $10 \times I_R$, $t_{sd} = 0$ до $0,5$ Сек., I^2t переключаем on/off
 I- Токовая отсечка $I_i = 11 \times I_n$ (нерегулируемая защита)



ETU Функция LS(I)



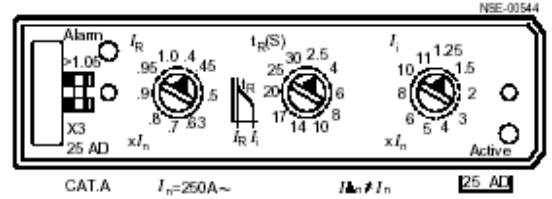
NSK-1028

Применение: ETU12 для защиты электроустановок, Функция LIG

L- Защита от перегрузки $I_R = 0,4; 0,45; 0,5$ до $0,95; 1 \times I_n$, Класс инерционности регулируется от 2,5 до 30

I- Токовая отсечка, уставки $I_i =$ от 1,25 до $11 \times I_n$

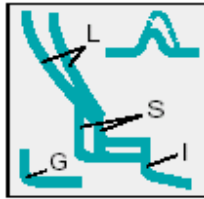
G Защита от КЗ на землю: Вид измерения №. 1: (G_R) Векторная сумма токов в трех проводниках / и N-проводнике (4-проводные системы) $I_n = I_n$, Вид измерения №. 2: (G_{GND}) Непосредственное измерение тока замыкания на землю измерительным трансформатором тока (преобразователем тока), расположенным в заземленной точке звезды силового трансформатора напряжения, $I_g = I_n$ (мгновенное действие)



NSE-00544

трансформатора напряжения, $I_g = I_n$ (мгновенное действие)

ETU Функция LIG



NSK-1189

Применение: ETU22 для защиты электроустановок и генераторов, Функция LSIG

L- Защита от перегрузки $I_R = 0,4; 0,45; 0,5$ до $0,95; 1 \times I_n$,

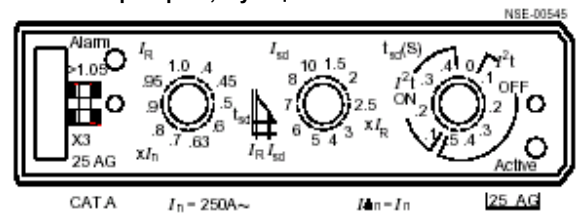
S- Селективная защита от КЗ (с кратковременной задержкой) $I_{sd} = 1,5$ до $10 \times I_R$, $t_{sd} = 0$ до $0,5$ Сек., I^2t переключаем on/off

I- Токовая отсечка, $I_i = 11 \times I_n$ (нерегулируемая защита)

G Защита от КЗ на землю: Вид измерения №. 1: (G_R) Векторная сумма токов в трех

проводниках / и N-проводнике (4-проводные системы) $I_n = I_n$,

Вид измерения №. 2: (G_{GND}) Непосредственное измерение тока замыкания на землю измерительным трансформатором тока (преобразователем тока), расположенным в заземленной точке звезды силового трансформатора напряжения, $I_g = I_n$ (мгновенное действие)



NSE-00545

ETU Функция LSIG



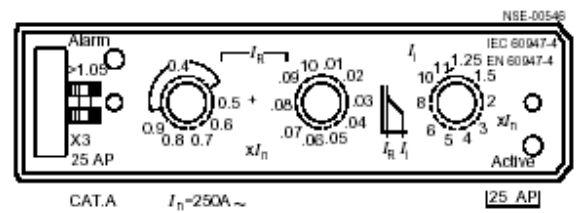
NSK-1026

Применение: ETU10M для защиты электродвигателей, Функция LI

L- Защита от перегрузки – точная регулировка $I_R = 0,4; 0,41; 0,42$ до $0,98; 0,99; 1 \times I_n$, Класс инерционности = 10 (точно установлен, не регулируется)

Термическая память

I- Токовая отсечка (мгновенная) $I_i = 1,25$ до $11 \times I_n$ с чувствительностью к обрыву фазы (См. Гл. 5.6)



NSE-00546

ETU для защиты электродвигателя Функция LI

1.15.4. Электронный расцепитель максимального тока LCD - ETU



NSK-1190

Общее:

Для данной системы расцепления максимального тока не требуется вспомогательного напряжения. Горящий LCD (Liquid-Crystal-Display – жидко-кристаллический дисплей)- показывает безукоризненную работу микропроцессора. Статус перегрузки ($I > 1,05 \times I_R$) отображается „Überlast (Перегрузка)“ на LCD-дисплее. Дружественная, управляемая меню установка защитных параметров непосредственно в Амперах с помощью навигационных клавиш, интегрированная функция самотеста, разъем для ручного прибора тестирования и параметризации

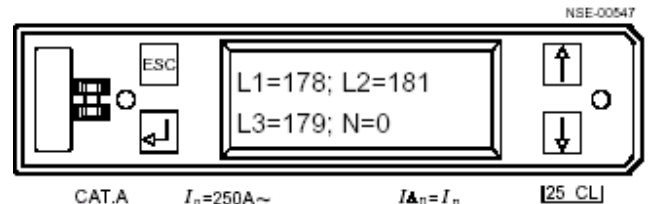
Применение: ETU40 для защиты электроустановок, двигателей и генераторов – ETU40M, Функция LSI

L- Защита от перегрузки $I_R = 0,4$ до $1 \times I_n$, Класс инерционности = 2,5 до 30

Термическая память переключается on/off

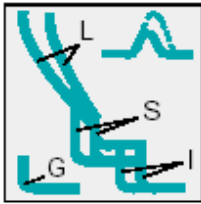
S- Селективная защита от КЗ (с кратковременной задержкой) $I_{sd} = 1,5$ до $10 \times I_R$, $t_{sd} = 0$ до $0,5$ Сек., I^2t переключается on/off

I- Токовая отсечка (мгновенная защита) $I_i = 1,25$ до $11 \times I_n$



NSE-00547

ETU Функция LSI



Применение: ETU42 для защиты электроустановок , Функция LSIG

L- Защита от перегрузки $I_R = 0,4$ до $1 \times I_n$, Класс инерционности = 2,5 до 30

Термическая память переключается on/off

S- Селективная защита от КЗ (с кратковременной задержкой) $I_{sd} = 1,5$ до $10 \times I_n$, $t_{sd} = 0$ до $0,5$ Сек.,

I^2t переключается on/off

I- Токовая отсечка (мгновенная защита) $I_i = 1,25$ до $11 \times I_n$

Защита от КЗ на землю: Вид измерения №. 1:

(G_R) Векторная сумма токов в трех проводниках / и N-проводнике (для 4-проводных систем) $I_n = 0,4$ до $1 \times I_n$,

Вид измерения №. 2:

(G_{ND}) Непосредственное измерение тока КЗ на землю измерительным трансформатором тока, $I_g = 0,4$ до $1 \times I_n$, $t_g = 0,1$ до $0,5$ сек

1.15.4.1. MENÜ der LCD-Anzeige des Расцепитель макс. тока

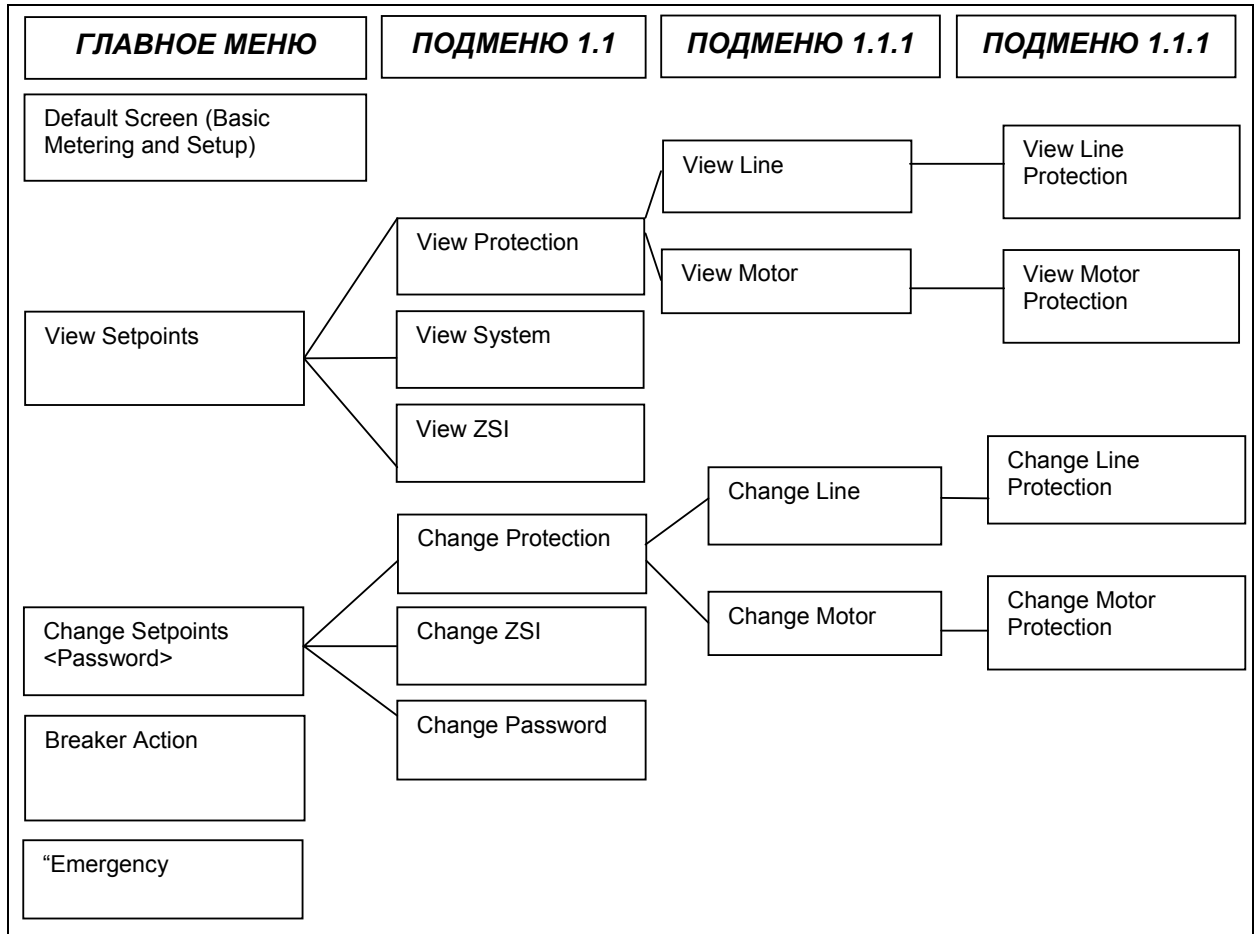


Рис. 21: Меню LCD-дисплея расцепителя максимального тока

1.15.5. Система расцепления максимального тока. Обзор

Сокращения (Функции)

L =LTD = защита от перегрузки
 S =STD = селективная токовая защита
 I =INST = Токовая отсечка
 G =GF = Защита от КЗ на землю

Применение
Anl = Защита электроустановок
Mot = Защита электродвигателей
Gen = Защита генераторов
Start = Пусковые сборки
Tren = Разделит. выключатель с самозащитой

рег. = регулируемый
 ETU = электронный расцепитель макс. тока
 LCD ETU = электронный расцепитель макс. Тока с ЖК-дисплеем

Größe	Термо-магнитный расцепитель макс. тока					Электронный расцепитель максимального тока						
	нерег/нерег	рег./нерег	-/нерег	-/рег	рег./рег.	ETU			LCD ETU			
VL160X VL160	Anl	Anl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VL250			Tren	Start	Anl	Anl	Mot	Gen	Anl	Mot	Gen	
VL400			Tren	Start	Anl	Anl	Mot	Gen	Anl	Mot	Gen	
VL630			Tren	Start	Anl	Anl	Mot	Gen	Anl	Mot	Gen	
VL800			Tren	Start			Anl			Anl		
VL1250			Tren				Anl			Anl		
VL1600			Tren				Anl			Anl		

1.16. Защита от КЗ на землю

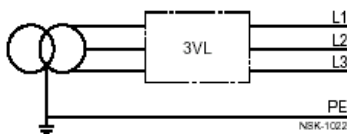
Описание

Расцепитель токов короткого замыкания на землю „G“ определяет токи утечки на землю, которые могут стать причиной пожара в защищаемом устройстве. Нескольким, включенным последовательно автоматическим выключателям, применяя регулируемую задержку, можно обеспечить ступенчатую селективность.

Ниже описанные методы измерения применяемые для определения токов в нейтральном проводе и токов КЗ на землю (токов утечки):

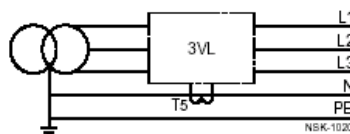
А) Определение токов утечки путем векторного суммирования токов в симметрично нагруженных системах

Три фазных тока обрабатываются с помощью векторной суммы токов.

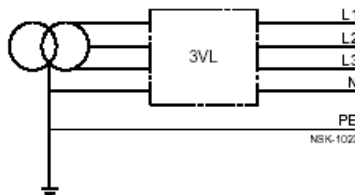


Ток N-проводника измеряется непосредственно и обрабатывается для защиты нейтрали от перегрузки. Расцепитель максимального тока рассчитывает ток КЗ на землю векторной суммой трех фазных токов и тока нейтрального проводника.

3-полюсный автоматический выключатель: Измерительный трансформатор в N-проводнике

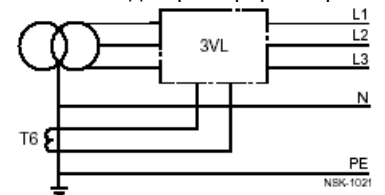


4-полюсный автоматический выключатель: четвертый измерительный трансформатор тока нейтрали встроен в автомат.



В) Непосредственное измерение тока КЗ на землю измерительным трансформатором тока в заземленной точке звезды трансформатора

Измерительный трансформатор тока установлен непосредственно в заземленной точке звезды трансформатора. 3-полюсный автоматический выключатель: измерительный трансформатор в заземленной точке звезды трансформатора



DI-модуль (RCD) см. Гл.1.14

1.17. Бирка с типом автомата и заказной номер

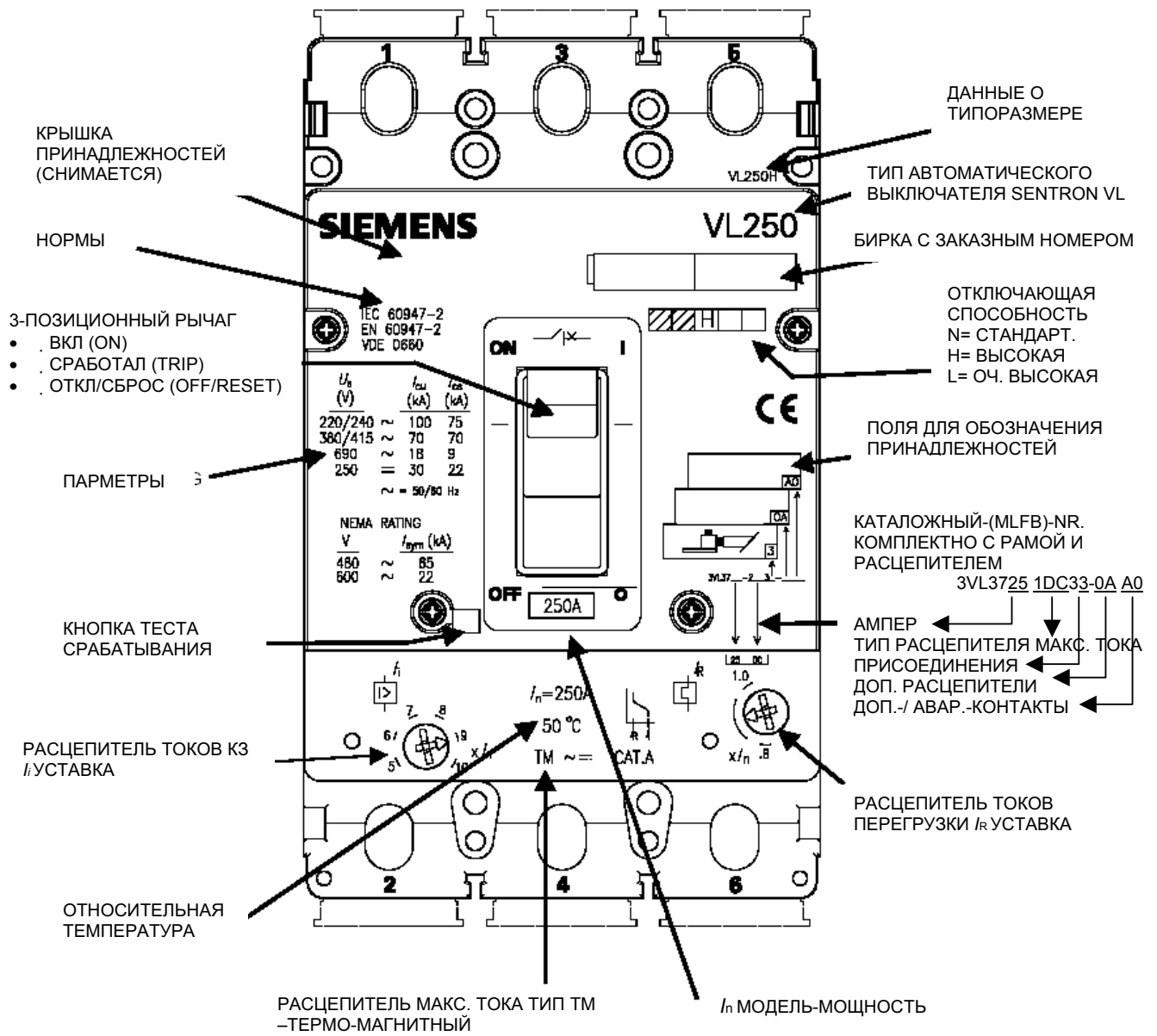


Рис. 22: Бирки

2. Установка

2.1. Обзор

Автоматические выключатели SENTRON VL поставляются в СТАЦИОНАРНОМ, ВТЫЧНОМ или ВЫКАТНОМ исполнении и могут быть трех или четырехполюсными.

Автоматический выключатель ^{тип}	Стационар.	Втычное	Выкатное
VL 160X	x	x	x
VL 160	x	x	x
VL 250	x	x	x
VL 400	x	x	x
VL 630	x	x	x
VL 800	x	-	x
VL 1250	x	-	x
VL 1600	x	-	x

Таблица 2.1

2.2. Стационарное исполнение

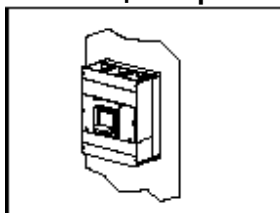


Рис. 23: Переднее присоединение, монтажная плата

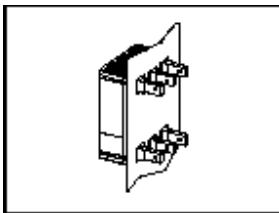


Рис. 24: Заднее присоединение Монтажная плата

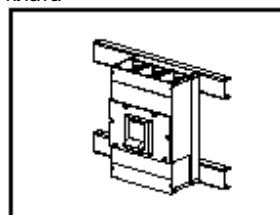


Рис. 25: Переднее присоединение Профильные шины

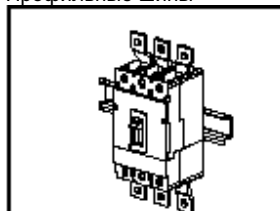


Рис. 26: Переднее присоединение DIN-рейка

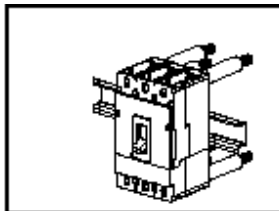


Рис. 27: Заднее присоединение DIN-рейка

Автоматические выключатели SENTRON VL могут быть установлены на монтажной плате винтами с метрической либо дюймовой резьбой. Если применяются сборные шины или заднее подключение необходимо учитывать требуемые нормами допустимые расстояния, см. 2.5

Автоматические выключатели SENTRON VL фирмы Siemens могут быть монтированы на профильных шинах винтами с метрической либо дюймовой резьбой. Требуемые расстояния необходимо учитывать.

Присоединение сборных шин или кабелей можно провести непосредственно на полюсные наконечники для переднего либо заднего подключения. Если используются прямые полюсные наконечники, рекомендуется применять защитные крышки либо межфазные перегородки.

2.3. Втычное исполнение

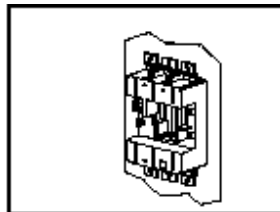


Рис. 28: Переднее присоединение Монтажная плата

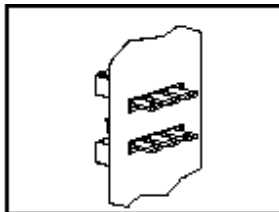


Рис. 29: Заднее присоединение Монтажная плата

Втычные цоколи имеют с шинными присоединениями для переднего либо заднего монтажа. Присоединение кабеля или сборных шин производится непосредственно на эти выводы. Втычные цоколи монтируются на монтажной плате.

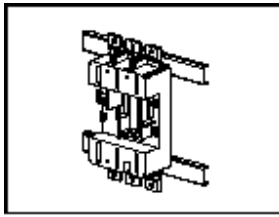


Рис. 30: Переднее присоединение Профильные шины

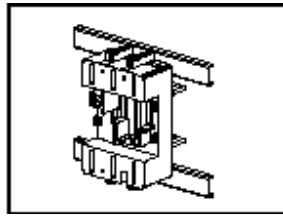


Рис. 31: Заднее присоединение Профильные шины

При фронтальном подключении цоколя необходимо придерживаться требуемых расстояний безопасности, применять межфазные перегородки и защитные крышки. Автоматические выключатели не могут изыматься в положении „ON“. Автоматический выключатель переходит в состояние „Сработал“, если была предпринята попытка, изъять автоматический выключатель в положении „ON“.

2.4. Выкатное исполнение

Присоединения:

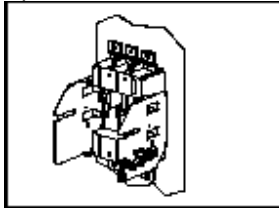


Рис. 32: Переднее присоединение Выкатное исполнение

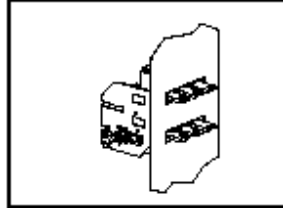


Рис. 33: Заднее присоединение Выкатное исполнение

Автоматические выключатели SENTRON VL могут применяться в выкатном исполнении. Возможно фронтальное или заднее подключение. В комплекте поставки имеются также защитные крышки, необходимые для окончательного монтажа.

Положения автомата:

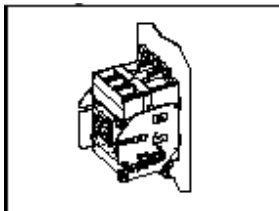


Рис. 34: Рабочее положение

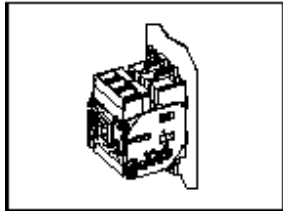


Рис. 35: Тестовое положение

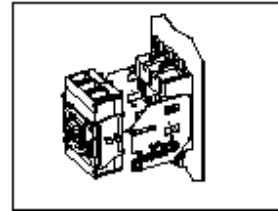


Рис. 36: Выкаченное положение

В рабочем положении цепь замкнута, ток протекает по передним или задним сборным шинам к потребителям, если основные контакты автоматического выключателя замкнуты.

Блокировка безопасности предотвращает смещение эксплуатационным персоналом выкатной модуль в тестовое положение, если основные контакты выключателя замкнуты.

Если выкатной модуль выкачен полностью, автоматический выключатель может быть удален из корзины.

2.5. Монтаж и допустимые расстояния

2.5.1. Монтаж / Установка

Все автоматические выключатели SENTRON VL могут быть установлены в показанных на рисунках положениях:

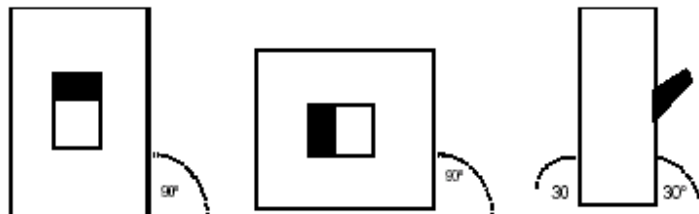


Рис. 37: Монтаж / Установка

2.5.2. Допустимые расстояния

Во время прерывания токов короткого замыкания в дугогасительной камере автоматического выключателя и над ней возникают высокая температура и давление и происходит образование ионизированных газов.

Допустимые расстояния необходимы для:

- возможности распределения давления
- предотвращения огня и повреждений при утечке ионизированных газов

- предупреждения замыкания на заземленные части установки
- предотвращения электрической дуги или тока короткого замыкания на токоведущие части.

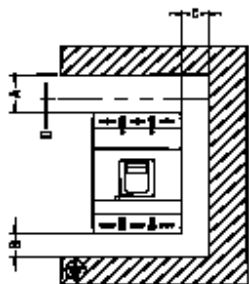


Рис. 38

Если неизолированные проводники присоединяются к выводам 1,3,5 и 7, они должны быть изолированы друг от друга, этого можно достичь применяя межфазные перегородки или защитные крышки на вводе и выводе.

Примечание: При напряжениях >600 V AC или 500 V DC необходимо применять защитные крышки на главных вводах.

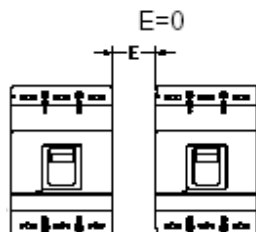


Рис. 39

Минимальное расстояние между двумя горизонтально или вертикально установленными выключателями.

Примечание: Убедитесь, что на кабельном вводе или вводе от сборных шин соблюдены изоляционные расстояния по воздуху. Допустимое расстояние между двумя автоматическими выключателями действительно для стационарного и вытчного исполнения. Некоторые принадлежности могут увеличивать ширину автоматического выключателя, см. Габаритные чертежи.

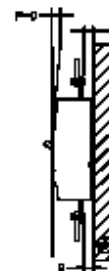


Рис. 40

Расстояние между вводом и заземленным металлом должно быть $G > 12 \text{ mm}$. Если расстояние $G < 12 \text{ mm}$, необходимо изолировать токоведущие части, либо установить разделительные перегородки.

Внимание: в зависимости от применения необходимо учитывать соответствующие расстояния по воздуху и поверхности, IEC 60439-1

Допустимые безопасные расстояния согласно IEC 60947								
Тип автоматического выключателя	Отключающая способность	Минимальный объем монтажа m^3	A ≤ 415V	A > 415 - 690V		C ≤ 690V	B ≤ 690V	D ≤ 690V
			с или без крышек	Без крышек	с крышками			
VL160X	Стандартная Высокая	0.011	35mm	70mm	35mm	25mm	25mm	35mm
VL160	Стандартная Высокая Оч. высокая	0.011	50mm	100mm	50mm	25mm	25mm	35mm
VL250	Стандартная Высокая Оч. высокая	0.015	50mm	100mm	50mm	25mm	25mm	35mm
VL400	Стандартная Высокая Оч. высокая	0.036	50mm	100mm	50mm	25mm	25mm	35mm
VL630	Стандартная Высокая Оч. высокая	0.180	50mm	100mm	50mm	25mm	25mm	35mm
VL800	Стандартная Высокая Оч. высокая	0.220	50mm	100mm	50mm	25mm	25mm	35mm
VL1250	Стандартная Высокая Оч. высокая	0.220	70mm	100mm	70mm	30mm	30mm	50mm
VL1600	Стандартная Высокая Оч. высокая	0.264	100mm	100mm	100mm	100mm	30mm	-

Определение допустимых безопасных расстояний в [mm] между

A: Автоматическим выключателем и токоведущими частями (голый или заземленный металл)

B: Фазной клеммой автоматического выключателя и задней стенкой шкафа

C: Стороной автоматического выключателя и боковой стенкой (голый или заземленный металл)

D: Автоматическим выключателем и непроводящими частями с мин. 3 mm толщиной изоляции (Изолятор, изолированные шины лакированная плата)

2.5.3. Допустимые расстояния между двумя автоматическими выключателями

Минимальное расстояние между двумя автоматическими выключателями, расположенными непосредственно друг над другом, с различным способом главного присоединения

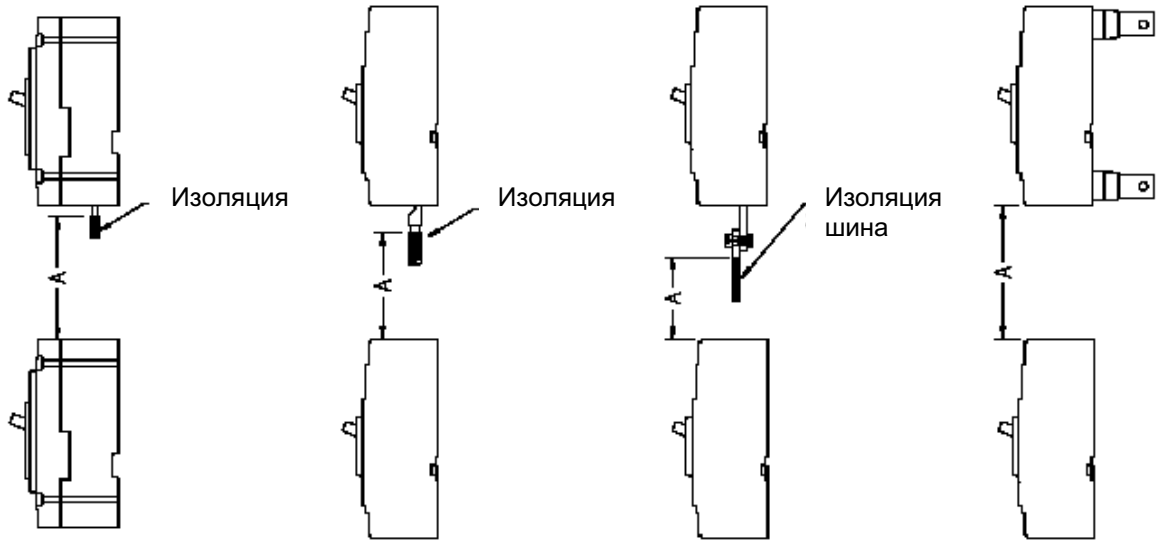


Рис. 41.A Переднее подключение и кабель, непосредственно

Рис. 41.B Переднее подключение и кабель с наконечником

Рис. 41.C Переднее подключение и плоская шина

Рис. 41.D Переднее подключение и втычной цоколь или шинный ввод

Рис. 41A –B –C –D: Таблица для различных видов подключения

Тип автоматического выключателя	VL160X	VL160	VL250	VL400	VL630	VL800	VL1250	VL1600
Отключающая способность	Стандартная/Высокая				Стандартная /Высокая/Очень высокая			
A 690V	160mm				200mm			

Указанные в таблице расстояния необходимы для обеспечения возможности распределения выхлопа газов.

2.5.4. Крепление кабеля и сборных шин

Компактный автоматический выключатель SENTRON VL может быть подключен кабелем, гибкими или жесткими шинами. Возможны как медь, так и алюминий. В случае короткого замыкания этот проводник должен противостоять термическому и электродинамическому воздействию. Для избежания опасных эффектов необходимо корректно подобрать его сечение и укрепить согласно принятым нормам.

Нижеприведенные рисунки и таблички показывают рекомендуемое наибольшее расстояние между автоматическим выключателем и первым держателем.

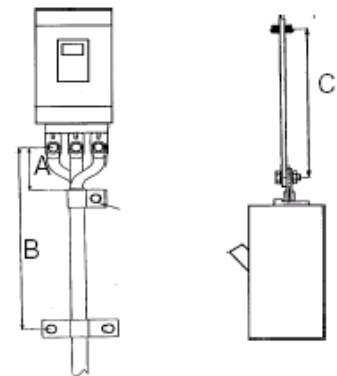


Рис. 42: Крепление при кабельном вводе

Рис. 43: Крепление шинного присоединения

Расстояние	VL160X	VL160	VL250	VL400	VL630	VL800	VL1250	VL1600
A-Кабель mm	100	100	150	150	300	→		
B-Кабель mm	400	400	400	400	600	→		
C-Шина mm	250	→						

Эта таблица действительна для всех отключающих способностей

3. Подключение

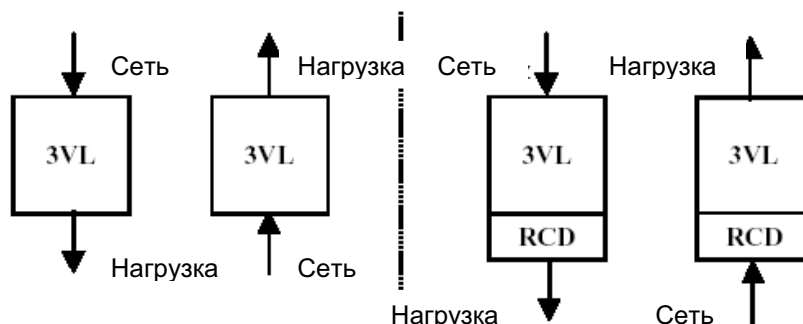
3.1. Главное подключение при стационарном исполнении SENTRON VL

3.1.1. Ввод питания

Ввод питания на автоматические выключатели SENTRON VL может производиться как снизу так и сверху.

Рис. 44: Присоединения

Сеть: Ввод
Нагрузка: Вывод



3.1.2. Соединительные клеммы (только) для кабеля

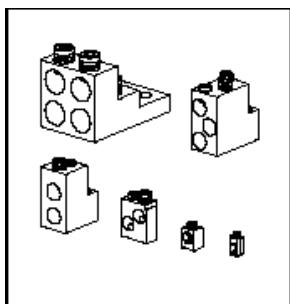


Рис. 45: Вводные клеммы

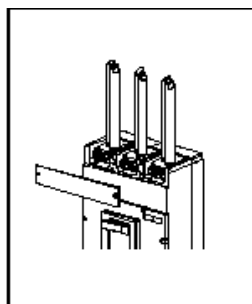


Рис. 46: Применение вводных клемм

Соединительные клеммы для подвода и отвода питания состоят из оцинкованного алюминиевого корпуса. Они предлагают возможность присоединения кабеля с определенным диапазоном длительного тока и типом проводника. Можно применять как алюминиевые так и медные кабели. Кабели корректного размера вводятся в свободное отверстие и фиксируются. Эти соединительные клеммы стандартно применяются для автоматических выключателей SENTRON VL250 до VL1250. Для SENTRON VL160X и VL160 требуется дополнительный винтовой зажим.

		VL160X/VL160		VL250		VL400		VL400		VL630		VL800		VL1250	
Многожильный провод (мм ²)	AL	16-95		25-185		120-400		50-120		95-240		50-240		120-240	
	CU	16-95		25-185		95-240		50-120		95-240		50-240		120-240	
Момент затяжки	Nm	16-20	6	25-35	14	95-120	31	31	31	34	42	42	42	42	42
		25-45-	9	50-185	31	150-400	56								
		50-95	14												
Инструмент (шестигранник)	Nm	4		8		12		8		8		8		8	
Крепежные винты	Nm	-		13		15		15		15		15		24	
момент затяжки		-		4		6		6		6		8		8	
Инструмент (шестигранник)*	Nm	-		4		6		6		6		8		8	

Таблица 3.1.2 * для крепежных винтов вводных клемм

3.1.3. Рамочные клеммы

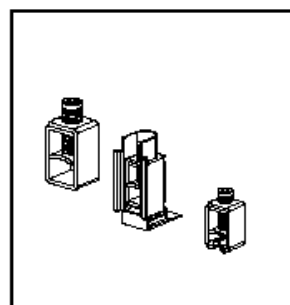
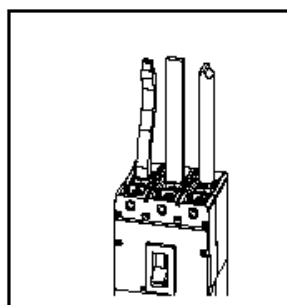


Рис. 47: Рамочные клеммы



Стальные рамочные клеммы стандартно применяются для автоматических выключателей SENTRON VL160X и VL160. Эта клемма с одним единственным отверстием, предназначенным для зажима кабеля или сборной шины (гибкой или жесткой) с помощью подвижной клеммы.

Рис. 48: Рамочные клеммы с гибкой-, плоской жесткой шиной или кабелем

		VL160X/VL160	VL250	VL400
Проводник:				
Однопроводный / Многопроводный	Мм ²	2,5-70	25-150	50-240
Многопроводный с гильзой – наконечником	мм ²	2,5-50	25-120	50-185
Размер шин В x Н x D	Мм ²	12 x 10 x 19	17 x 10 x 24	25 x 10 x 46
Момент затяжки винтов	Nm	4/8	12	25
Инструмент (Ключ-шестигранник)		4	5	8

Таблица 3.1.3

3.1.4. Полосные наконечники для переднего подключения

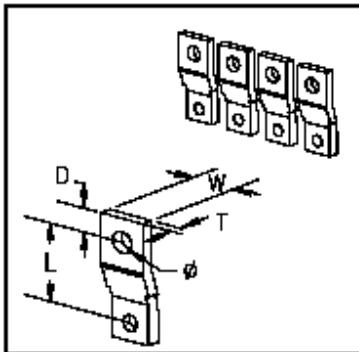


Рис. 49: Стандартные наконечники

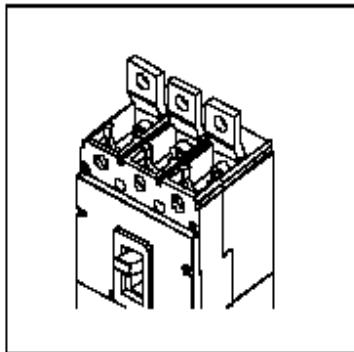


Рис. 50: Применение стандартных наконечников

Полосные наконечники обычно применяются для осуществления непосредственного присоединения к сборным шинам или кабелю в распределительных ячейках или других электрических установках. С SENTRON VL1600 полосные наконечники входят в стандартный пакет поставки. Межфазные перегородки входят в пакет поставки. При необходимости можно применять защитные клеммные крышки. Для SENTRON VL160X 160 необходимы дополнительные винтовые зажимы.

Mm	VI 160X/VI 160	VI 250	VI 400	VI 630	VI 800	VI 1250/VI 1600
W	20	22	37406	42	50	60
L	44.5	44.5	81.75	69.75	91.5	102.25
D	10	13	15	15	15	20
T	10	6,5	9,5	9,5	9,5	16
Ø	7	11	11,1	11,1	13,5	13,1

Таблица 3.1.4

3.1.5. Полосные наконечники с увеличенным расстоянием между осями полюсов

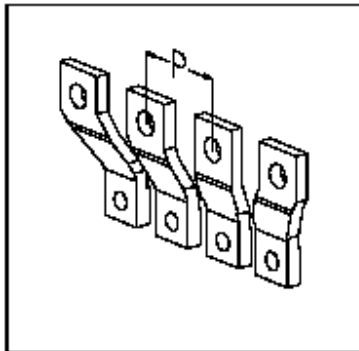


Рис. 51: Полосные наконечники с увеличенным расстоянием м-у осями

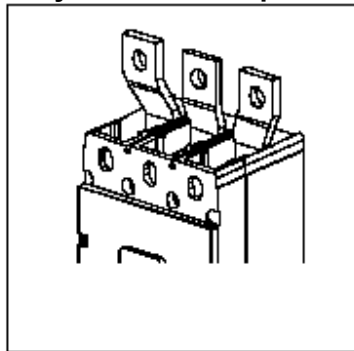


Рис. 52: Применение наконечников с увеличенным расстоянием

Применение полосных наконечников с увеличенным расстоянием между полюсами позволяет обычно подогнать присоединение к следующему большему типоразмеру выключателя. Габариты моста указаны в Таблице 3.1.4. Межфазные перегородки входят в пакет поставки. Внимание: не комбинировать с удлиненными защитными крышками! Для SENTRON VL160X и 160 необходимы дополнительные винтовые зажимы.

		VI 160X/VI 160	VI 250	VI 400	VI 630	VI 800
P	mm	44.5	44.5	63.5	76	76

Таблица 3.1.5

3.1.6. Полосные наконечники для заднего подключения

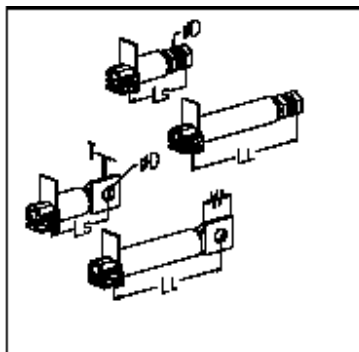


Рис. 53 Круглые наконечники

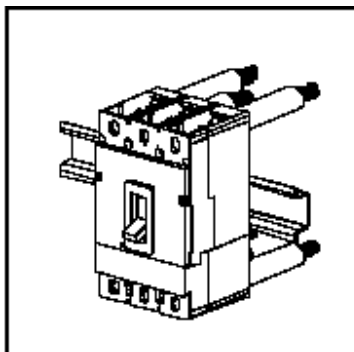


Рис. 54: Применение заднего присоединения

Полосные наконечники для заднего подключения применяются для присоединения автоматических выключателей SENTRON VL в распределительных ячейках, где необходимо заднее подключение. Они прикручиваются непосредственно к стандартному автоматическому выключателю SENTRON VL не требуя его модификации. Автоматические выключатели установленные в распределительных ячейках или других устройствах могут быть изъяты спереди, при этом удаляется винт, закрепляющий автоматический выключатель и этот наконечник. Данное присоединение следует применять в корректно изолированных системах.

Круглые		VI 160X/VI 160	VI 250	VI 400	Плоские		VI 160X	VI 250	VI 400
Короткие (Ls)	mm	54	54	56.5	L-корот. (Ls)	mm	51.5	51.5	56
Длинные (Ll)	mm	110	110	116	L-длин. (Ll)	mm	108.5	108.5	116
Резьба		M12	M12	M12	Отверстие	mm	11	11	11
					W / W / T	mm	25 / 25 / 4	25 / 25 / 4	28 / 28 / 8

Таблица 3.1.6

3.1.7. Заднее подключение плоскими наконечниками

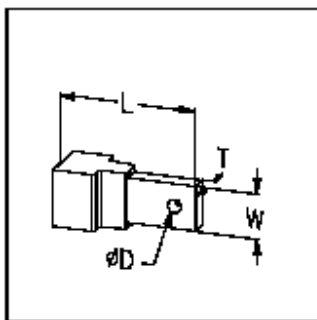


Рис. 55: Плоский наконечник заднего присоединения

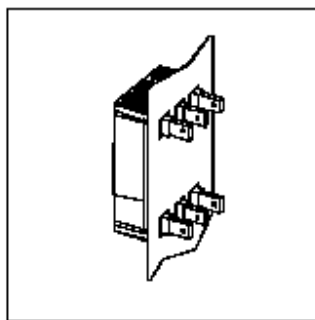


Рис. 56: Применение плоских наконечников

Заднее подключение плоскими наконечниками применяется для подключения выключателей SENTRON VL630 до VL1600 в распределительных ячейках, где требуется заднее присоединение и подобные приспособления. Плоские наконечники для заднего присоединения прикручиваются непосредственно к стандартному автоматическому выключателю SENTRON VL, при этом модификация выключателя не требуется. В зависимости от того как будут прикручены эти наконечники к автоматическому выключателю, получится вертикальное или горизонтальное присоединение.

Автоматические выключатели, установленные в распределительные ячейки с задним присоединением плоскими наконечниками могут быть изъяты спереди, для этого удаляются винты, закрепляющие автоматический выключатель и данные наконечники. Данное подключение следует применять в корректно изолированных системах.

mm	VL630	VL800	VL1250	VL1600
W	32	50	50	60
L	66.5	159	159	178
D	11	13 (2x)	13 (2x)	13 (2x)
T	12,5	13	13	16

Таблица 3.1.7

3.1.8. Подключение винтовыми зажимами

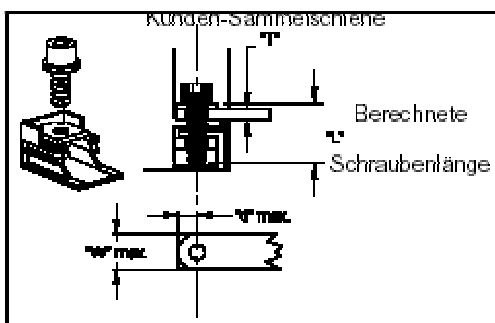


Рис. 57: Присоединение винтовыми зажимами

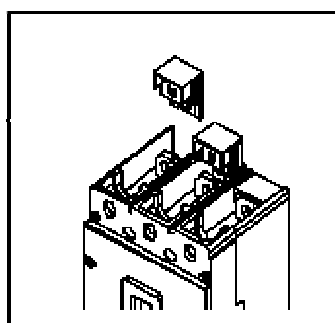


Рис. 58: Подготовка присоединения с винтовыми зажимами с автоматами SENTRON VL250, VL400 und VL630.

Винтовые зажимы вставляются на вводе и выводе выключателя SENTRON VL и служат резьбовым адаптером для присоединения кабеля, кабельного наконечника или сборной шины. Винтовые зажимы имеют метрическую резьбу. Если превышены указанные ниже размеры, необходимо позаботиться о поставке винтов и шайб для присоединений и сборных шин. Винтовые зажимы стандартно поставляются

Автоматический выключатель		VI 160X	VI 160	VI 250	VI 400	VI 630	VI 800	VI 1250
Винт *	mm	M5 x 20	M5 x 20	M8 x 20	M8 x 20	M6 x 30(2x)	M8 x 30(2x)	M8 x 40(2x)
Сборная шина "Т"	mm	1..7	1..7	1..7	1..6	5..10	10..15	15..20
X (расчетная длина винта)	mm	15	15	15	15	23	28	32
Мах. момент затяжки	Nm	5	5	11	15	15	15	24
Сборные шины d max	mm	6	9	9	10	10	13	13
W max	mm	19	24	24	32	42	50	50

Таблица 3.1.8 * Формула для расчета длины винтов: L = X + T (Сборная шина на месте) ± 3mm

3.1.9. Подключение кабельных наконечников

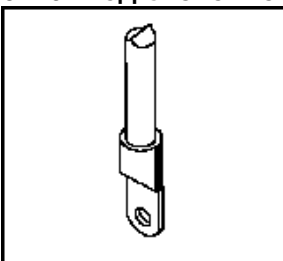


Рис. 59: Кабельный наконечник

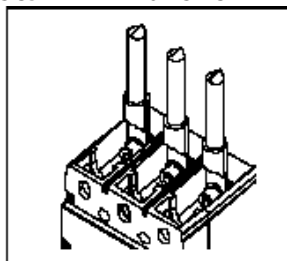


Рис. 60: Применение кабельных наконечников № 1

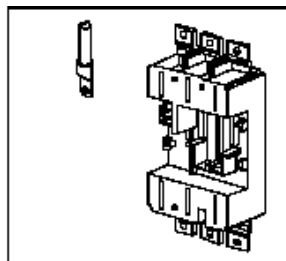


Рис. 61: Применение кабельных наконечников № 2

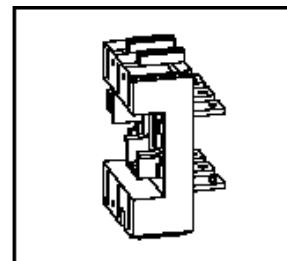


Рис. 62: Применение кабельных наконечников № 3

Кабельные наконечники (кольцевые наконечники) могут также применяться для присоединения кабеля к выводам или к заднему присоединению автоматического выключателя.

3.2. Подключение силовых цепей при втычном- и выкатном исполнении

3.2.1. Втычной цоколь: Переднее подключение шинными вводами

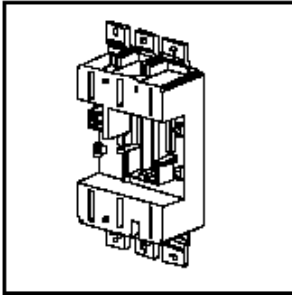


Рис. 63: Втычной цоколь

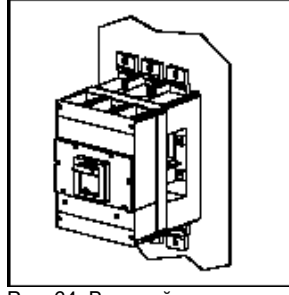


Рис. 64: Втычной цоколь с нормальным шинным присоединением (Защитные крышки не представлены)

Втычное исполнение упрощает фронтальную установку и удаление автоматического выключателя SENTRON VL. Автоматический выключатель совместно с втычным цоколем разработан таким образом, что невозможно удаление автомата в положении „ON“.

Сборные шины или кабель могут быть присоединены спереди, в пакет поставки входит и защитная крышка присоединения, которую можно использовать как на вводе так и на выводе питания. Возможны также дополнительные межфазные перегородки для изоляции присоединений (см. гл. 4.10. и 4.11.) Если автоматический выключатель находится в рабочем положении, клеммные контакты через выкатную корзину запитываются первичным напряжением.

3.2.2. Втычной цоколь: Заднее подключение плоскими шинами

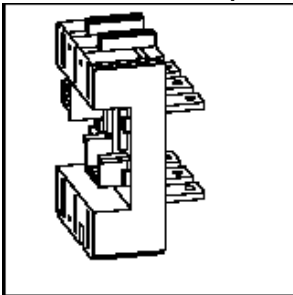


Рис. 65: Втычной цоколь

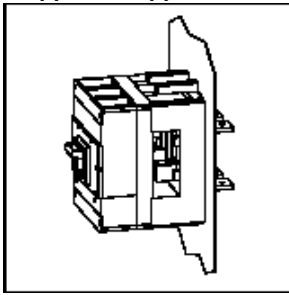


Рис. 66: Втычной цоколь с плоскими шинными вводами

Сборные шины либо кабель могут быть присоединены сзади. В зависимости от установки могут быть как вертикальные так и горизонтальные вводы.

3.2.3. Выкатное исполнение: Переднее подключение шинными вводами

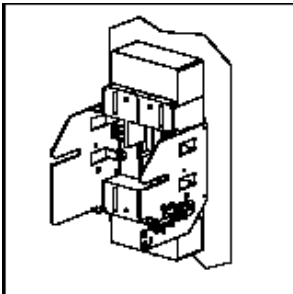


Рис. 67: Выкатная корзина с передними шинными вводами и установленной защитной крышкой

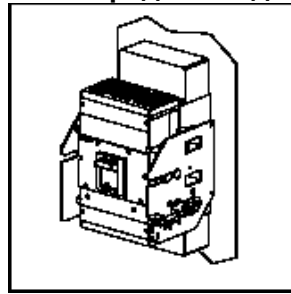


Рис. 68: Выкатной автомат с передними шинными вводами

Выкатной модуль позволяет установку и удаление автоматического выключателя SENTRON VL без отсоединения вводного или отходящего кабеля или сборных шин.

Специальный приводной механизм, который крепится на стационарном цоколе, применяется для выкатывания автоматического выключателя. Механическая блокировка предотвращает выкатывание в замкнутом положении. Механическая блокировка отключает автоматический выключатель перед выкатыванием. Блок механической блокировки с навесным замком находится на стационарной части выкатного механизма.

3.2.4. Выкатное исполнение: Заднее подключение с плоским шинным вводом

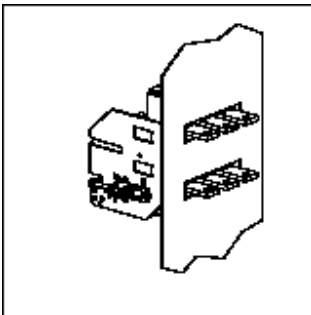


Рис. 69: Выкатная корзина с задними шинными вводами и установленной защитной крышкой

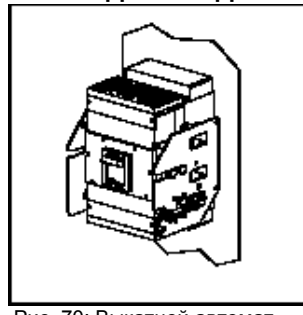


Рис. 70: Выкатной автомат с задними шинными вводами

Если применяется выкатной автоматический выключатель с задними плоскими шинными вводами, возможна конфигурация ввода (вертикальное, горизонтальное) Для автоматических выключателей до VL250 включительно поставляется отдельный монтажный комплект для вертикального ввода.

3.3. Место расположения соединительных клемм

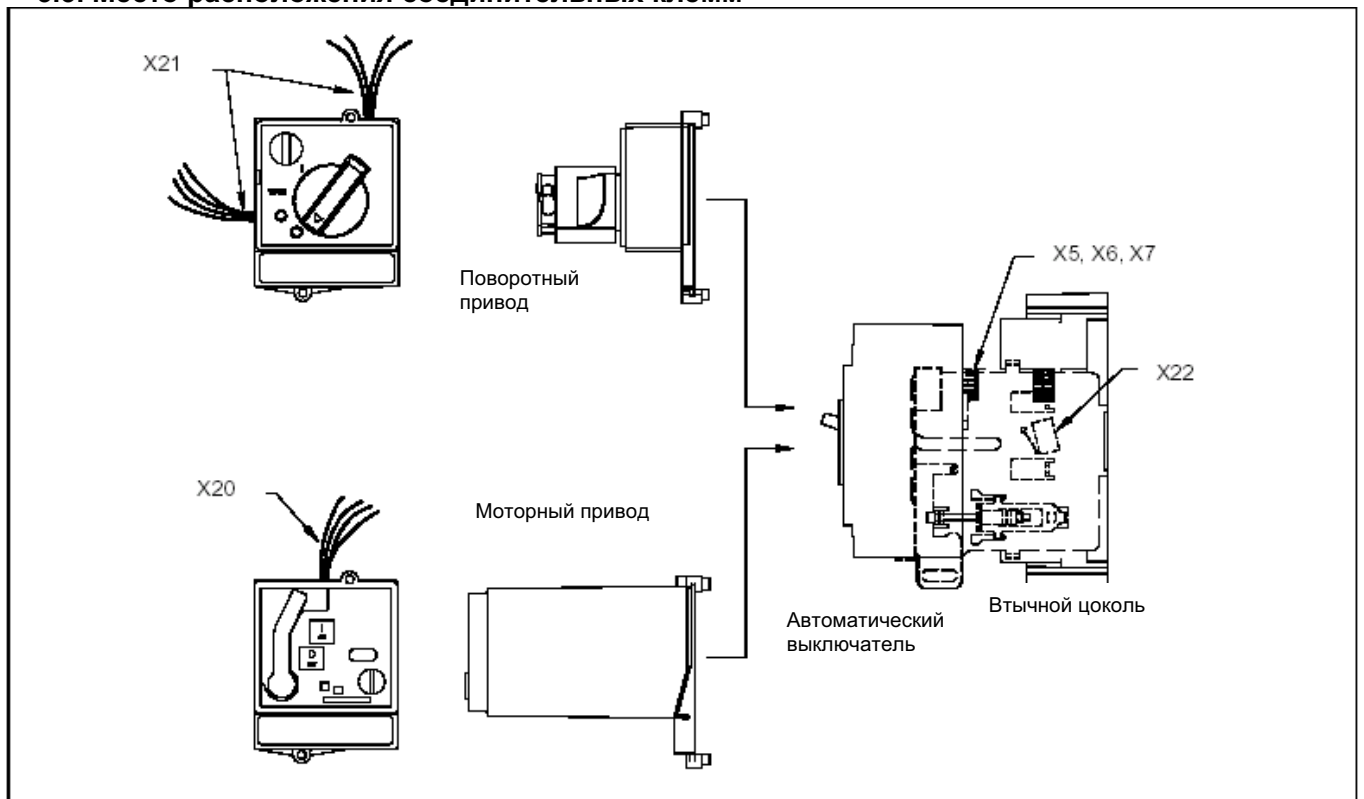


Рис. 71: Положение вводных клемм а)

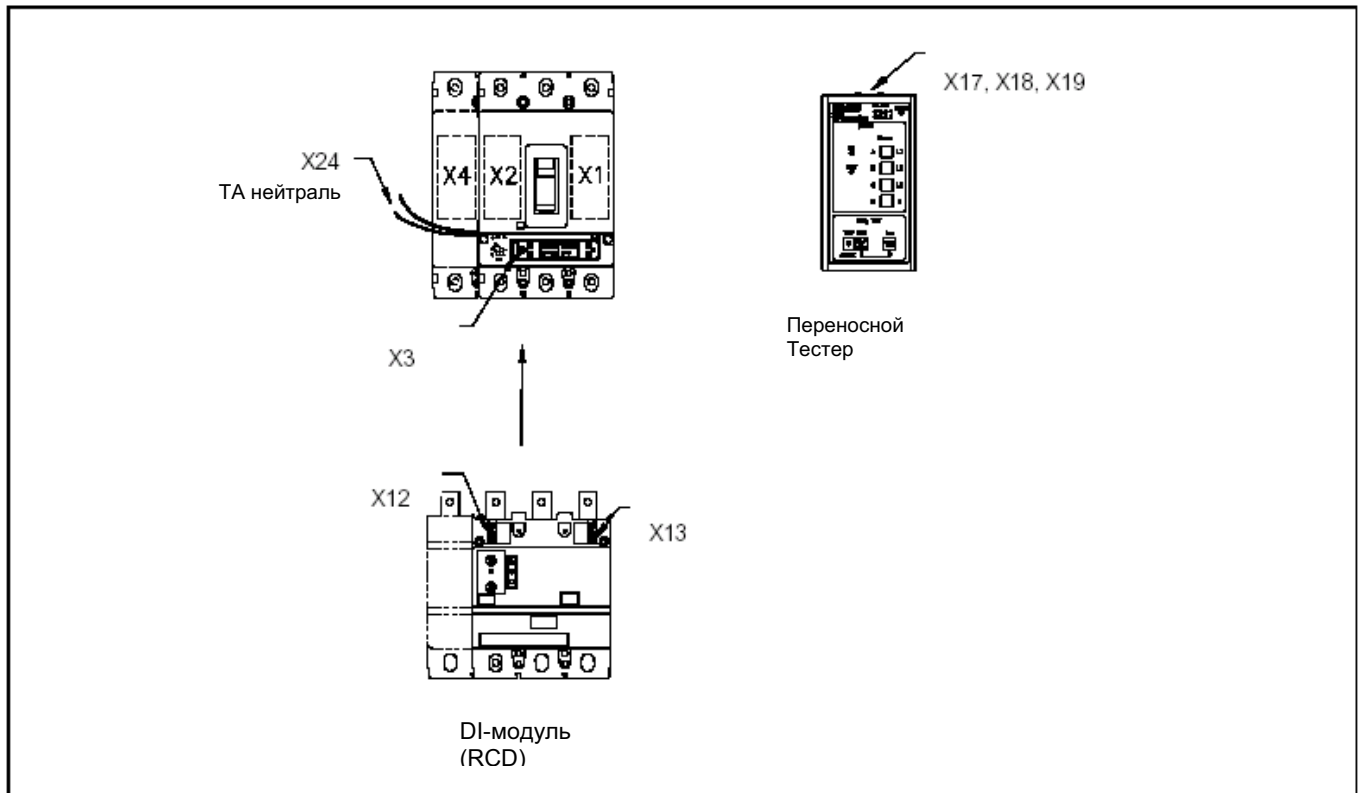


Рис. 72: Положение вводных клемм б)

3.3.1. Присоединение вторичных цепей при стационарном исполнении

Номер	Где находится доп. контакт / Принадлежности	Описание	
X1	Автомат, правое углубление	Независимый расц. и расцепитель мин. напряжения Дополнительные и аварийные контакты VL160X до VL400 VL630 до VL1600	X1.1 + X1.2 X1.1 до X1.6 X1.1 до X1.8
X2	Автомат, левое углубление	Дополнительные и аварийные контакты VL160X до VL400 VL630 до VL1600	X2.1 до X2.6 X2.1 до X2.8
X3	Расцепитель переднее присоединение к ETU/LCD	Разъем Входов/Выходов для переносного тестера или коммуникационного адаптера	
X4	Автомат, левое углубление (4. Полюс, 3. углубление)	Дополнительные и аварийные контакты VL160X до VL400 VL630 до VL1600	X4.1 до X4.6 X4.1 до X4.8
X5	Втычной цоколь/Вык. корзина Разъем вторичных цепей	Дист. управление DI-модулем (RCD) (если нет моторного привода) Дистанционный сигнал срабатывания DI-модуля (RCD)	Мот. привод X5.1 до X5.5 X5.6 до X5.8 X5.1 до X5.3
X6	Втычной цоколь/Вык. корзина Разъем вторичных цепей	Независимый расц. и расцепитель мин. напряжения Дополнительные и аварийные контакты (если нет моторного привода) Дистанционный сигнал срабатывания DI-модуля	X6.1 до X6.2 X6.3 до X6.8 X6.6 до X6.8
X7	Втычной цоколь/Вык. корзина Разъем вторичных цепей	Только VL400 до VL1600 Дополнительные и аварийные контакты	X7.1 до X7.8
X8		Резерв	
X9		Резерв	
X10 (Steck)		Резерв	
X11 (Steck)		Резерв	
X12	DI-модуль (RCD)	Только VL160 до VL400 Дистанционный сигнал срабатывания Только VL160X Соленоид расцепителя	X12.1 до X12.3 + to -
X13	DI-модуль (RCD)	Только VL160 до VL400 Дистанционное управление	X13.1 до X13.3
X14		Резерв	
X15		Резерв	
X16		Резерв	
X17 до X19	Переносной тестер	Резерв	
X20	Моторный привод	X20.1 N (общий) для Моторного пр., вкл. соленоида X20.2 ON (Вкл. соленоид) напр. фазы L1 X20.3 OFF (если >0,5 сек. замк, мот. привод отключается) X20.4 Питание мот. привода (фаза L1) X20.5 Ввод шины заземления	
X21	Поворотный привод Ускоренные доп. контакты	Ускоренные НО контакты Ö/S X21.1 до X21.3 Контакт А X21.4 до X21.6 Контакт В Ускоренные НЗ контакты Ö/S X21.7 до X21.9 Контакт А X21.10 до X21.12 Контакт В	
X22	Втычной цоколь Выкатное устройство Позиц. контакт	Позиционные сигнальные контакты X22.1 до X22.3 Контакт А X22.4 до X22.6 Контакт В	

3.4. Таблица: Сечения в метрической системе мер и US-американской

3.4.1. Таблица пересчета для проводников

Сечения в метрической системе (соотв. VDE)	Сечение проводника согл. AWG (American Wire Gauge)	
Сечение мм ²	Эквивалент C.S.A. мм ²	AWG или MCM
0.75	0.653	19 AWG
	0.823	18
1,5	1,04	17
	1,31	16
	1,65	15
2,5	2,08	14
	2,62	13
4.0	3,31	12
	4,17	11
6.0	5,26	10
	6,63	9
10.0	8,37	8
	10,55	7
16.0	13.30	6
	16.77	5
	21.15	4
25.0	26.67	3
35.0	33.63	2
	42.41	1
50.0	53.48	1/0
70.0	67.43	2/0
95.0	85.03	4/0
	107.20	3/0
120.0	126.64	250 MCM
	152.00	300
150.0	177.35	350
	202.71	400
185.0	253.35	500
240.0	304.00	600
300.0	354.71	700
	405.35	800
400.0	506.71	1000
500.0		
625.0		

3.4.2. Прочие величины

Мощность	
1 Киловатт (kW)	= 1.341 Лошадиные силы (hp)
1 Лошадиные силы (hp)	= .7457 Киловатт (kW)
Размеры	
1 Дюйм (in.)	= 25.4 Миллиметр (mm) = 2.54 Сантиметр (cm)
1 Сантиметр (cm)	= .3937 Дюйм (in.)
1 Meter (m)	= 39.37 Дюйм (in.)
Вес	
1 Унция (Oz.)	= 28.35 грамм (g)
1 Фунт (lb.)	= 0.454 Килограмм (kg)
1 Килограмм (kg)	= 2.205 Фунт (lb.)
Температура	
100 градусов Цельсия	= 212 Градусов Фаренгейта
80	= 176
60	= 140
40	= 104
20	= 68
0	= 32
-5	= 23
-10	= 14
-15	= 5
-20	= -4
-25	= -13
-30	= -22
Момент затяжки	
1 Ньютон на метр (Nm)	= 8.85 Фунт на дюйм (lb.in.)

4. Построение и принцип действия автоматических выключателей

4.1. Построение

Все автоматические выключатели SENTRON VL сконструированы свободно-срабатывающими приборами, что предотвращает закрытое состояние контактов, при протекании сверхтоков, требующих их размыкания. Контакты замыкаются или размыкаются расположенным в центре на фронтальной стороне рычагом. Автоматические выключатели SENTRON VL являются „одно-временно срабатывающими“, что означает, что все контакты замыкаются или размыкаются одновременно, если наклонный рычаг перемещается из положения „OFF“ в положение „ON“ либо соответственно из „ON“ в „OFF“, или также если расцепитель максимального тока активируется сверхтоками или с вспомогательными расцепителями (независимым и минимального напряжения).

Автоматический выключатель VL160X

Важнейшими частями автоматического выключателя VL160X являются три токопровода с клеммами ввода и вывода. Подвижные и неподвижные контакты расположены так, что гарантируется их магнитное отталкивание друг от друга. Совместно с дугогасительной камерой образуется динамическое сопротивление, которое вследствие сокращения вредных воздействий энергии I^2t и I_p возникающих при коротких замыканиях ограничивает токи. Встроенный в каждый полюс на заводе-изготовителе расцепитель максимального тока оснащен термо-магнитным устройством как с нерегулируемым или регулируемым расцепителем токов перегрузки так и с нерегулируемым расцепителем токов КЗ. Справа и слева от наклонного рычага каждого автоматического выключателя SENTRON VL расположены углубления для принадлежности с двойной изоляцией, предназначенные для установки дополнительных и аварийных контактов а также независимого расцепителя и расцепителя минимального напряжения.

Автоматический выключатель VL160 до VL630

Расположение токопроводов, конфигурация контактов и коммутационный механизм автоматических выключателей VL160 до VL630 аналогичны выключателям VL160X. Различия в

построении заключаются лишь в расцепителе максимального тока.

- Имеются как термомагнитные, так и электронные расцепители максимального тока.
- Расцепители максимального тока могут быть установлены на месте без применения какого либо специального инструмента.
- Термо-магнитный расцепитель максимального тока имеется с регулируемым уставками защит от перегрузки и короткого замыкания

Автоматический выключатель VL800 до VL1600

Как и для автоматических выключателей VL160X до VL630 расположение токопроводов и коммутационных механизмов идентично. Автоматические выключатели VL800 до VL1600 имеются только с электронными расцепителями максимального тока. Как и на всех электронных расцепителях максимального тока, на расцепителях максимального тока SENTRON VL фирмы Siemens внутри корпуса расположены измерительные трансформаторы (один на фазу). Они дают сигнал электронной системе расцепления пропорционально току нагрузки. Все автоматические выключатели SENTRON VL с цифровыми расцепителями измеряют действительное эффективное значение тока. Этот способ измерения представляет собой самый точный метод измерения токов в современных распределительных устройствах с большим количеством гармонических составляющих.

Расцепитель максимального тока

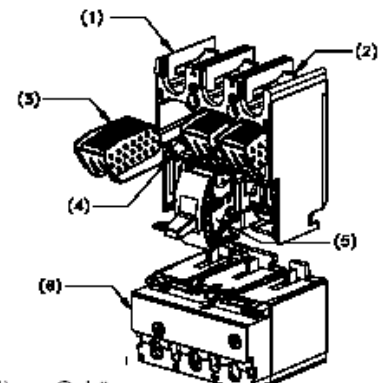
Расцепители токов перегрузки и короткого замыкания автоматических выключателей VL160X до VL630 работают от биметалла и электромагнита. Имеются как с регулируемым так и нерегулируемым уставками. 4-полюсные автоматические выключатели для защиты электроустановок могут поставляться с расцепителями максимального тока во всех четырех полюсах либо без расцепителя максимального тока в 4. полюсе (N). От 125 А и выше, расцепители в 4 полюсе (N) жестко установлены на 60% тока в 3 полюсах главной токовой магистрали, так что гарантируется защита от перегрузки нейтрального проводника с уменьшенным сечением.

Автоматические выключатели VL160 до VL800 для применений с пусковы-

ми сборками поставляются без защиты от перегрузки. Но они оснащены регулируемым расцепителем токов короткого замыкания. Эти автоматические выключатели комбинируются как правило с контакторами и соответствующими им реле перегрузки. Разделительные выключатели оснащены нерегулируемым расцепителем токов короткого замыкания, который установлен таким образом, чтобы защищать сам автоматический выключатель, если он применяется в коротко построенных схемах. Поскольку эти автоматические выключатели поставляются без расцепителя токов перегрузки, схемы, в которых применяются данные выключатели должны защищаться корректно подобранными компактными автоматическими выключателями или предохранителями. 4-полюсные разделительные выключатели не имеют расцепителя токов короткого замыкания в 4 полюсе (N).

Защита электродвигателей / генераторов VL160 до VL630

Эти автоматические выключатели содержат электронный расцепитель максимального тока, состоящий из измерительных трансформаторов тока, оценивающей электроники с микропроцессором и электромагнита (соленоида) расцепителя. Вспомогательное напряжение для данной системы расцепления не требуется. Для активизации микропроцессора расцепителя максимального тока требуется минимальная нагрузка около 20% соответствующего номинала I_n автоматического выключателя.



- 1) Корпус
 - 2) Подключение силовых цепей
 - 3) Дугогасительная камера
 - 4) Подвижный контакт
 - 5) Расцепляющий механизм
 - 6) Модуль расцепителя макс. тока
- Рис. 73: Внутри MCCB

4.2. Приводы

4.2.1. Наклонный рычаг

Автоматические выключатели SENTRON VL содержат в качестве привода в своем базовом исполнении наклонный рычаг, служащий также индикатором состояния основных контактов. Совместно с положениями „ON“ и „OFF“ имеется также положение „Tripped“ (Срабатывание). Наклонный рычаг перемещается в положение „Срабатывание“, когда внутренний механизм расцепления активируется сверхтоками, например при

перегрузке или коротком замыкании. Активация расцепителей минимального напряжения или независимого ведет также к перемещению наклонного рычага в положение „Срабатывание“. Прежде чем автоматический выключатель можно было включить повторно, наклонный рычаг необходимо переместить в положение „OFF/RESET“.

Этим действием механизм расцепления возвращается в исходное положение, что в свою

очередь разрешает повторное замыкание контактов выключателя после срабатывания защиты.

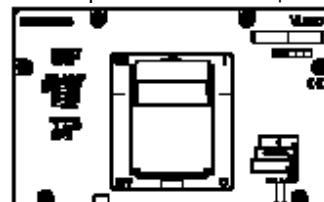


Рис. 74: Рычаг "ON"

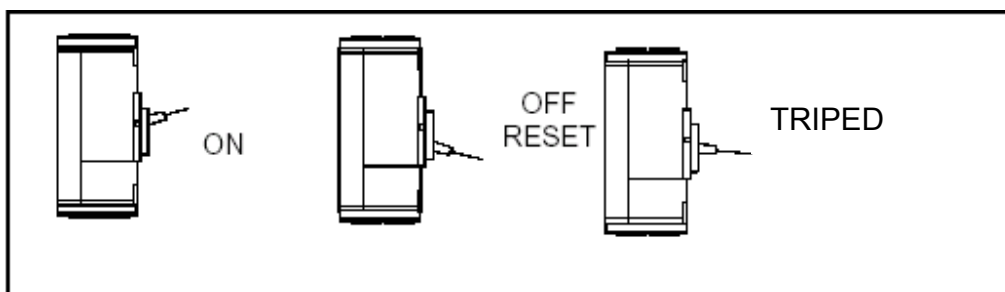


Рис. 75: Положения наклонного рычага

4.2.2. Фронтальный поворотный привод

Этот фронтальный поворотный привод монтируется непосредственно на автоматическом выключателе. Он преобразует возвратно-поступательное движение наклонного рычага во вращательное.

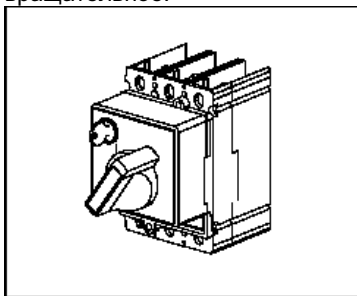


Рис. 76: Поворотный привод

Все автоматические выключатели SENTRON VL, снабженные подобными приводами и соответствующими защитными крышками силовых контактов, можно применять в качестве главного выключателя согласно DIN VDE 0113.

Степень защиты

Данные рычаги выполняют IP30

Блокировки

Возможна блокировка в положении OFF с применением до 3-х навесных замков. Дополнительно можно применить один цилиндрический замок.

Применение

Стандартное применение:

Рычаг черный

Аварийное применение:

рычаг красный /

подложка желтая

Принадлежности

На выбор можно использовать до 4-х перекидных контактов. 2 контакта можно применять в качестве ускоренных НО и 2 ускоренных НЗ контактов. Каждый контакт имеет 1,5 метровые провода для разводки.

4.2.3. Поворотный привод с выводом на дверцу шкафа

Для установки в распределительные шкафы и шкафы управления мы предлагаем поворотные приводы с выводом на дверцу шкафа. Так же как на простом поворотном приводе, возвратно-поступательное движение наклонного рычага преобразуется во вращательное.

Эти механизмы оснащены:

- Фронтальным поворотным приводом с передаточным валом (без рычага)
 - Адаптером для соединения с удлиннительным валом
 - 300mm удлиннительным валом*
- Фронтальным вращающимся приводом для крепления на дверце шкафа
- Тип 8UC6, полный монтажный комплект для установки в дверцу, с крышкой

Степень защиты

Данный привод предлагает степень защиты IP65

Блокировки

Возможны блокировка в положении OFF с применением до 3-х навесных замков и/или одного цилиндрического замка.

Применение

Стандартное применение: рычаг черный

Аварийное применение: рычаг красный / подложка желтая

Принадлежности

На выбор можно использовать до 4-х перекидных контактов:

- 2 контакта в качестве ускоренных НО
- 2 ускоренных НЗ контактов.

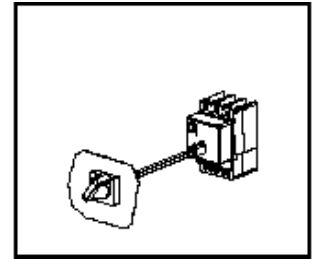


Рис. 77: Вращающийся привод с выводом на дверцу шкафа

* Удлиннительный вал >150mm на выбор возможен заказ отдельно

Автоматический выключатель		
Тип	Номинальный ток	Привод без рычага
VL160X	16.....160	3VL9300 3HE00
VL160	50.....160	3VL9300 3HE00
VL250	200....250	3VL9300 3HE00
VL400	200....400	3VL9400 3HE00
VL630	315....600	3VL9600 3HE00
VL800	320.....800	3VL9600 3HE00
VL1250	400.....1250	3VL9800 3HE00
VL1600	640.....1600	3VL9800 3HE00

Таблица 4.2.3

Привод блокируется навесными замками, с блендой и платой для бирки, с приводом для удлиннительного вала, самого вала и соединителем между приводом и удлиннительным валом	Стандартный привод	Аварийный привод
	Заказной №.	Заказной №.
Удлиннительный вал 300mm длиной		
8 x 8mm	8UC6212-1BD22	8UC6222-3BD22
8 x 8mm		
8 x 8mm		
12 x 12mm	8UC6314-1BD44	8UC6324-3BD44
12 x 12mm		
12 x 12mm		
12 x 12mm		

4.3. Ускоренные вспомогательные контакты при ВКЛ и ОТКЛ.

Ускоренные вспомогательные контакты поставляются как принадлежности для фронтального вращающегося привода. Этот монтажный набор состоит из контактов перекидного исполнения (каждый контакт имеет по одному комплекту из НЗ и НО контактов). Каждый комплект можно использовать в одном из двух следующих применений.

- Ускоренные вспомогательные контакты при отключении ON на OFF
 - Ускоренные вспомогательные контакты при включении, OFF на ON.
- Каждое исполнение ускоренных вспомогательных контактов при включении и отключении может быть оснащено одним (1) или двумя (2) перекидными контактами, с 1,5 м проводкой каждый.

Замечание: Этот комплект принадлежностей приспособлен для монтажа, замены или обновления клиентом.

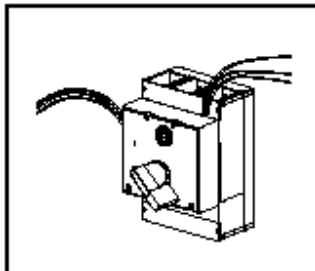
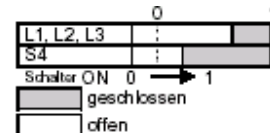


Рис. 78: Контакты вращ. Привода

Поэтому при заказе вращающихся приводов они должны быть заказаны отдельно.

4.3.1. Ускоренные вспомогательные контакты при ВКЛ. (Ускоренные НО)

(Ускоренные вспомогательные контакты при включении, OFF на ON)



Если автоматический выключатель оснащен расцепителем минимального напряжения и ускоренные вспомогательные контакты установлены во вращающийся привод, ускоренные НО контакты позволяют обеспечить питанием расцепитель минимального напряжения, прежде чем будут замкнуты основные контакты.

4.3.2. Ускоренные вспомогательные контакты при ОТКЛ. (Ускоренные НЗ)

(Ускоренные вспомогательные контакты при отключении, ON на OFF)



В некоторых случаях приводы, оснащенные тиристорами, необходимо отключать прежде, чем будет прервана основная цепь. Автоматический

выключатель с ускоренными вспомогательными контактами для отключения, позволяет при помощи

ускоренного сигнала, разрыв цепи с послевключенным тиристорным управлением.

4.3.3. Технические данные

Технические данные: ускоренные вспомогательные контакты для поворотного привода		
		VL160X– VL1600
Ток термической стойкости I_{th}	[A]	2
Номинальная коммутационная способность	[A]	2 омическая (0.5 индукт.)
Переменный ток	Cos φ	0.7
- Номинальное рабочее напряжение	[V]	230
- Номинальный рабочий ток	[A]	2
- Номинальная отключающая способность	[A]	2 омическая (0.5 индукт.)
Предвключенный предохранитель	[A]	2

Таблица 4.3.3

4.4. Блокировки

4.4.1. Блокировки навесными замками

Приспособления для навесных замков построены таким образом, что они легко могут быть установлены на автоматический выключатель. Эти приспособления делают возможной блокировку рычага привода в положении „OFF”. Приспособления для навесных замков могут применяться на 1-, 2-, 3- или

4полюсных автоматических выключателях. Возможно применение до 3 навесных замков с диаметром дужки между 5 и 8 мм.

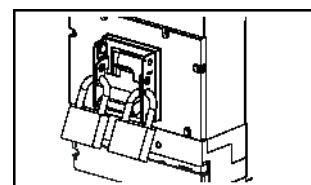


Рис. 79: Приспособление для навесных замков

4.4.2. Цилиндрический замок для вращающегося или моторного привода с накопителем

Цилиндрические замки могут быть установлены как на вращающихся приводах, так и на моторных приводах с накопителем. Ключ может быть вынут только в положении OFF. Это предотвращает включение привода из положения OFF в положение ON. Ключ не изымается, если рычаг или моторный привод с накопителем находятся в положении ON. В моторных приводах с накопителем дужка для навесного замка выступает из корпуса и указывает на то, что ключ заперт. Блокировку можно реализовать, если каждый из приводов оснастить стандартной системой цилиндрических замков, при этом комбинируются два замка и один ключ.

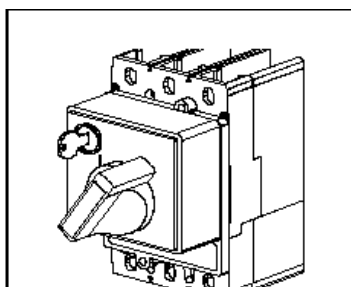


Рис. 80 Фронтальный вращающийся привод

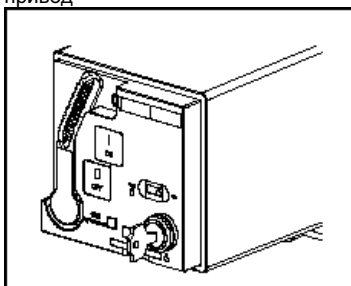


Рис. 81: Моторный привод с накопителем для VL250

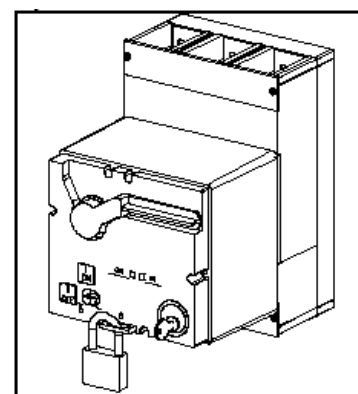


Рис. 82: Моторный привод с накопителем для VL630

4.4.3. Модуль взаимной блокировки двух автоматических выключателей (с троссиком)

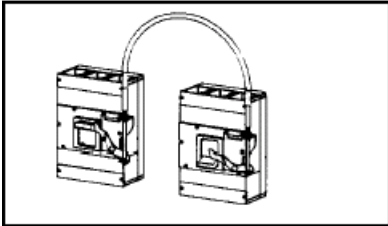


Рис. 83: С наклонным рычагом

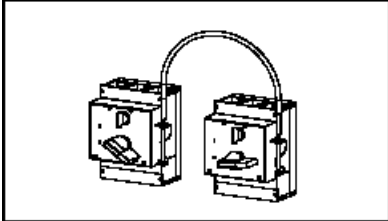


Рис. 84: С вращающимся приводом

Два автоматических выключателя SENTRON VL могут быть заблокированы между собой механически при помощи троссика и модулей блокировки. Блокировка может быть реализована между выключателями одного либо же следующего типоразмера (т.е. VL250 и VL400). Этот комплект позволяет достичь того, что только один выключатель из двух находится в положении „ON“. Втычные и выкатные автоматические выключатели имеют различные модули блокировки, которые все же совместимы между собой. Поэтому возможно их совместное применение в схемах со взаимными блокировками. Механические усилия передаются при помощи кабеля между обоими автоматическими выключателями. Втычные автоматические

выключатели могут быть заблокированы только если оба автоматических выключателя находятся в рабочем положении. Два автоматических выключателя могут быть установлены рядом или друг над другом. Расстояние между обоими автоматическими выключателями зависит от длины троссика и расстояния безопасности. Троссики доступны с длинами 0,5, 1,0 и 1,5 м. Минимальный радиус изгиба для каждого кабеля составляет 100мм. Механический ресурс кабеля составляет 10.000 коммутационных циклов. Каждый кабель необходимо заказывать отдельно.

4.4.4. Walking-Beam-Блокировка двух автоматических выключателей Стационарного-/Втычного-/Выкатного исполнения

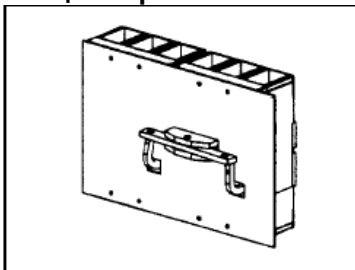


Рис. 85: Стационарное исполнение

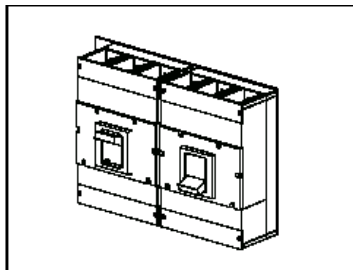


Рис. 87: Стационарное исполнение

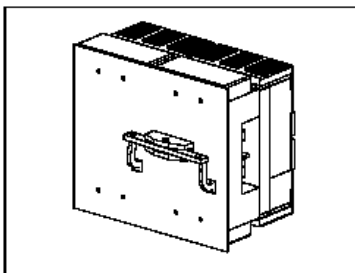


Рис. 86: Втычное исполнение

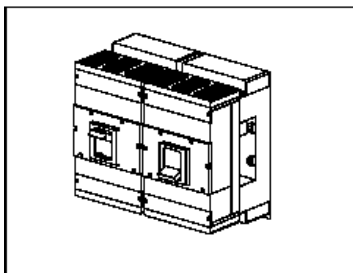


Рис. 88: Втычное исполнение

Блокировка Walking-Beam обеспечивает взаимную механическую блокировку двух автоматических выключателей SENTRON VL одного типоразмера. Блокировка Walking-Beam крепится на держателе с задней стороны и между автоматическими выключателями. Изолированный толкатель на обоих концах балки вставляется через отверстие в задней стенке и втычном цоколе каждого автоматического выключателя. Блокировка Walking-Beam предотвращает то, что оба автоматических выключателя в одно и то же время находятся в рабочем положении „ON“. Блокировка Walking-Beam применяется как для стационарного так и для втычного исполнения автоматических выключателей и не мешает поперечной разводке цепей установленных внутренних принадлежностей через заднюю стенку автоматического выключателя.

4.5. Моторный привод с накопителем

Моторные приводы делают возможным ВКЛючение и ОТКЛючение автоматического выключателя локально или дистанционно. Для электрической и механической блокировки привода он оснащается специальным приспособлением для навесного замка (стандартное исполнение) и блокировкой с цилиндрическим замком (опционально). Моторный привод может быть также включен вручную. Предлагается два аида приводов.

Моторный привод с накопителем для VL160X-VL800

- Электродвигатель взводит механизм пружинного накопителя и приводит наклонный рычаг автомата SENTRON VL в положение „OFF/RESET“.
- Механизм пружинного накопителя разряжается и быстро перемещает при этом наклонный рычаг автомата SENTRON VL в рабочее положение „ON“.
- При помощи переключателя можно выбрать между локальным (Manual) и дистанционным (Auto) управлением.

Моторный привод для VL1250-1600

- Электродвигатель приводит в действие механизм, перемещающий наклонный рычаг автомата SENTRON VL в положение „ON“ и „OFF/RESET“.
- Рычаг для ручного взвода пружины расположен на фронтальной стороне привода.
- Световоды применяются для индикации статуса привода и автомата SENTRON VL.

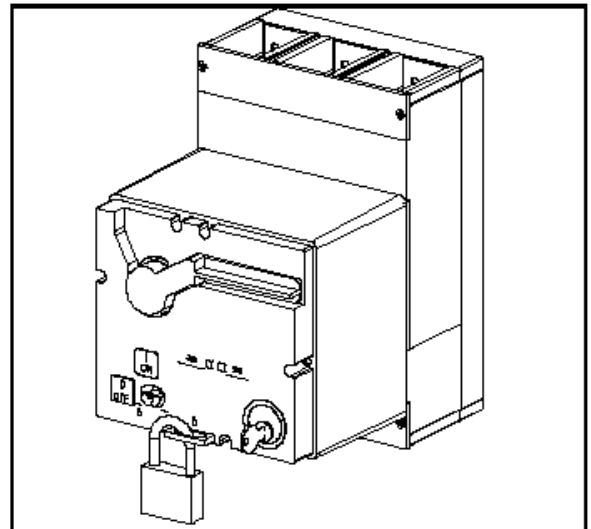
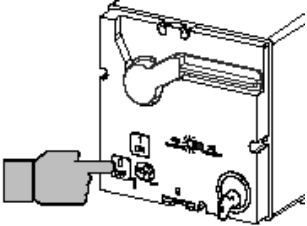
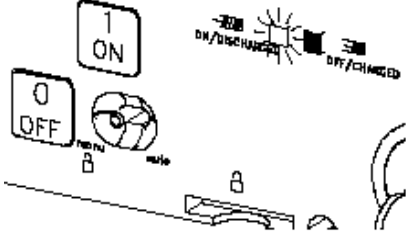
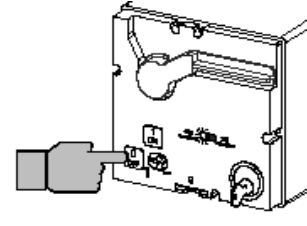
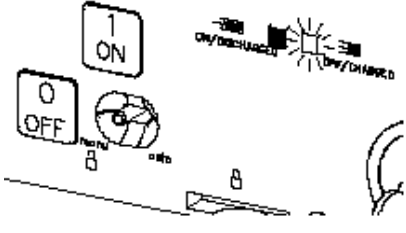
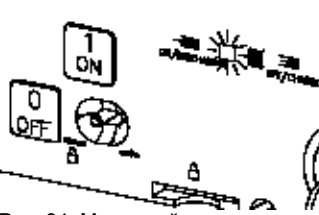
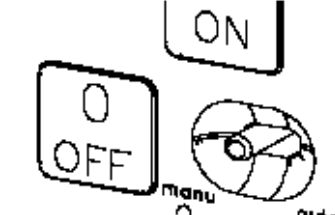
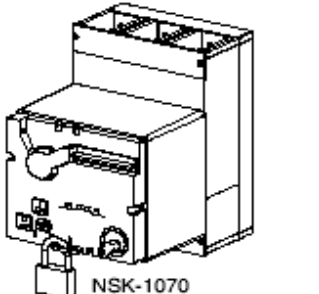

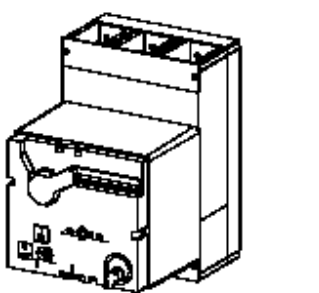



Рис. 89: Моторный привод с накопителем

Моторный привод с накопителем функционирует следующим образом:

Исполнение	Функция	
<p>Привод находится во взведенном положении „Charged“. Наклонный рычаг автомата SENTRON VL находится в положении „OFF/RESET“.</p>  <p>Рис. 90: Моторный привод с накопителем взведен („Charged“). Наклонный рычаг автоматаSENTRON-VL в положении „OFF/RESET“.</p>	<p>Локальное управление: Нажать кнопку „ON“.</p> <p>Дистанционное управление: Замкнуть контакт „ON“. Механизм взвода пружины разряжен („Discharged“) и приводит наклонный рычаг автомата SENTRON VL в рабочее положение „ON“. Индикатор меняется с „Charged“ на „Discharged“.</p>	<p>„ON“ Индикатор „Discharged“ (Индикатор срабатывания „Discharged“)</p>  <p>Рис. 91: Индикация: Разряженное состояние</p>
<p>Привод разряжен („Discharged“). Наклонный рычаг SENTRONa VL находится в положении „ON“- или «Срабатывание».</p>  <p>Рис. 92: Моторный привод с накопителемразряжен („Discharged“). Наклонный рычаг автомата в положении „ON“ или Срабатывание</p>	<p>Локальное управление: Нажать кнопку „OFF“, для управления двигателем.</p> <p>Дистанционное управление: Замкнуть контакт „OFF“, для управления двигателем. Двигатель приводит механизм пружинного накопителя в заряженное положение („Charged“). Наклонный рычаг автомата SENTRON VL переходит в положение „OFF/RESET“. Двигатель приводит механизм пружинного накопителя в заряженное положение („Charged“). Наклонный рычаг автомата SENTRON VL переходит в положение „OFF/RESET“.</p>	<p>„OFF“ Индикация „Charged“. Наклонный рычаг автомата SENTRONVL-Находится в положении „OFF“/„RESET“.</p>  <p>Рис. 93: Индикатор: Заряженное состояние</p>

 <p>Рис. 94: Моторный привод с накопителем: Переключатель Auto (дистанционно)/Manual (локально)</p>	 <p>Рис. 95: Переключатель Локально/Дистанционно</p>	<p>В рабочем положении Auto возможно только дистанционное управление. Локальные выключатели в этом положении не функционируют. Рычаг ручного взвода пружины работает, если накопитель находится в состоянии „Discharged“. В рабочем положении Manual возможно только локальное управление. Удаленные сигналы блокируются. Рабочее положение Manual необходимо для использования навесных и цилиндрических запирающих замков. Кнопка „ON“ функционирует механически и быстро приводит в действие механизм накопителя. Кнопка „OFF“ управляет двигателем, заряжающий пружину накопителя. Кнопку „OFF“ можно изменить таким образом, что одновременно будет нажата кнопка «Срабатывание» автомата SENTRON VL.</p>
 <p>Рис. 96: Механическая блокировка с дужкой навесного замка для моторного привода с накопителем</p>	 <p>Рис. 97: Механическая блокировка с дужкой навесного замка</p>	<p>Переключатель Auto/Manual должен быть установлен в рабочее положение Manual. При помощи приспособления для навесного замка возможно применить 1-3 навесных замка с диаметром дуги 4-8mm. Кожух привода не может быть снят. Совместим с блокировкой с цилиндрическим замком.</p>
 <p>Рис. 98: Механическая блокировка с цилиндрическим замком для моторного привода с накопителем</p>	 <p>Рис. 99: Механическая блокировка с цилиндрическим замком</p>	<p>Переключатель Auto/Manual должен быть установлен в положение Manual. Блокировка цилиндрическим ключом предотвращает локальное и дистанционное управление. Ключ может быть изъят в заблокированном положении. Можно заблокировать и другие приводы с аналогичными цилиндрическими запорами. Приспособление для навесных замков выступает из кожуха привода и показывает, что привод заблокирован. Кожух привода не может быть снят в заблокированном состоянии. Совместимо с приспособлением для насеченных замков.</p>

Технические данные: Моторный привод с накопителем							
Тип	VL160X	VL160	VL250	VL400	VL630	VL800	VL1250 VL1600
Синхронизируемый моторный привод	•	•	•	•	•	•	Моторный привод
Рабочий диапазон	V 0.85 - 1.1 U _s						
Мин. длительность сигнала при U _s	mS 50						
Общее время включения	mS <100						<5000
Время отключения	S <5						
Время взвода пружины	S <5						
Повторное включение через около	S 1						50
Макс. допустимая частота коммутац	1/h 120			60		30	
Мах. длительность сигнала	ms 20						
Электрические параметры							
Потребление мощности	VA/W	<500					
Номинальное напряжение управления U _s	50-60Hz AC V	48		60		110/127 230/250	
	DC V	24		48		60 110/127 230/250	
Предвключенный предохранитель или модульный автомат (инерционное срабатывание)	A	20	16	10	6	2	

4.6. Расцепитель минимального напряжения

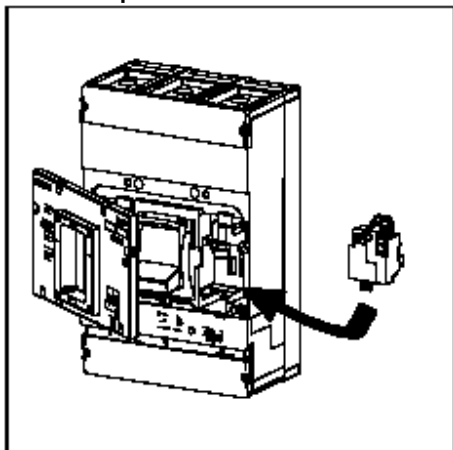


Рис. 100: Расцепитель минимального напряжения

Расцепитель минимального напряжения вызывает срабатывание автоматического выключателя при исчезновении напряжения, либо при падении в диапазон $70 - 35\% \times U_n$. Повторное замыкание контактов автоматического выключателя (даже кратковременное) возможно лишь если напряжение достигнет минимального значения $85\% \times U_s$.

Расцепители минимального напряжения могут применяться в качестве электрических блокировок автоматических выключателей.

Ускоренный контакт включения может быть установлен в поворотный привод, который возвращает напряжение на магнитную катушку расцепителя минимального напряжения и делает возможным включение автоматического выключателя. Расцепители минимального напряжения устанавливаются на автоматических выключателях SENTRON VL фирмы Siemens в правом углублении для принадлежностей.

Технические данные: расцепитель минимального напряжения							
VL160X	VL160	VL250	VL400	VL630	VL800	VL1250	VL1600
Напряжение срабатывания:							
- Отпускание (Автомат срабатывает)	[V]	0.7 - 0.35 U_s					
- Втягивание (Автомат может быть включен)	[V]	0.85 - 1.10 U_s					
Потребляемая мощность							
AC50/60Hz	110 - 127 V	[VA]	1.0		1.8		
	220 - 250 V	[VA]	1.0		1.8		
	208 V	[VA]	1.0		1.8		
	277 V	[VA]	1.0		1.8		
	380 - 415 V	[VA]	1.0		1.8		
	440 - 480 V	[VA]	1.0		1.8		
	500 - 525 V	[VA]	1.0		1.8		
	600 V	[VA]	1.0		1.8		
	DC 12 V	[W]	0,8		1,5		
	24 V	[W]	0,8		1,5		
	48 V	[W]	0,8		1,5		
	60 V	[W]	0,8		1,5		
	110 - 127 V	[W]	0,8		1,5		
	220 - 250 V	[W]	0,8		1,5		
Max. время размыкания		[ms]	50			80	

4.7. Независимый расцепитель

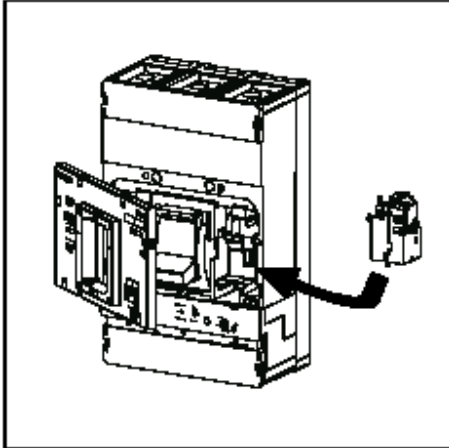


Рис. 101: Независимый Расцепитель

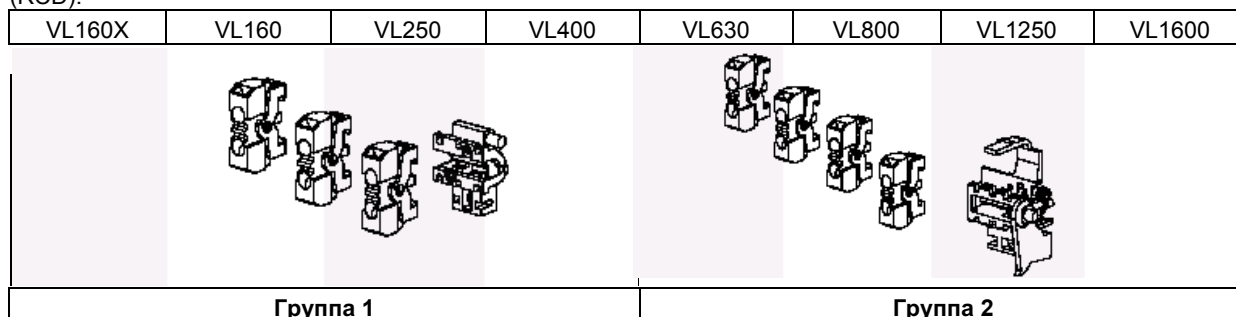
Независимый расцепитель применяется для дистанционного расцепления контактов автоматического выключателя. Это устройство предназначено для кратковременной работы и поэтому выключатель напряжения катушки является постоянным его атрибутом.

Независимые расцепители фирмы Siemens выполнены таким образом, что они выполняют требования норм IEC 60947. Независимый расцепитель должен обеспечить размыкание контактов во всех рабочих ситуациях установки, если рабочее напряжение независимого расцепителя во время расцепления находится в диапазоне 70% - 110% номинального рабочего напряжения управления при номинальной частоте.

Технические данные: Независимый расцепитель									
		Группа 1				Группа 2			
		VL160X	VL160	VL250	VL400	VL630	VL800	VL1250	VL1600
Напряжение срабатывания:									
- Втягивание (Автомат отключается) [V]		0.70 – 1.10 U_s				0.70 – 1.10 U_s			
Потребление при:									
АС 50/60 Hz	48 - 60 V [VA]	158 - 200				300 - 480			
	110 -127 V [VA]	136 - 158				302 - 353			
	208 -277 V [VA]	274 - 350				330 - 439			
	380 - 600 V [VA]	158 - 237				243 – 384			
DC	12 V [W]	110				50			
	24 V [W]	110				360			
	48 - 60 V [W]	110 - 172				500 – 820			
	110 - 127 V [W]	220 - 254				302 – 353			
	220 - 250 V [W]	97 - 110				348 - 397			
Мах. длительность нагрузки [s]		Автоматическое прерывание				Автоматическое прерывание			
Мах. время размыкания [ms]		50				50			

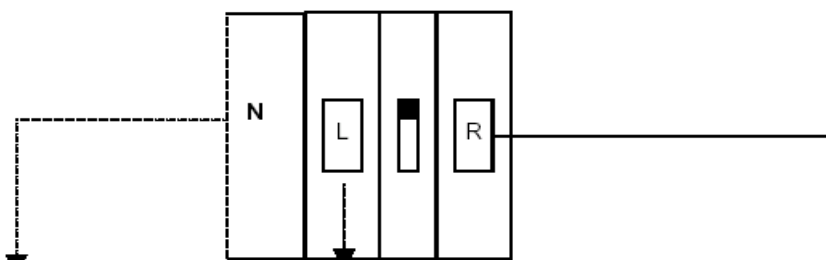
4.8. Вспомогательные и аварийные контакты

Вспомогательные контакты применяются для контроля и управления автоматическим выключателем. Они служат для индикации состояния силовых контактов автоматического выключателя: „ON“ и „OFF“. Вспомогательный контакт можно использовать для управления цепями других автоматов. Аварийные контакты работают при срабатывании автоматического выключателя: при коротком замыкании и перегрузке, а также при размыкании контактов независимым расцепителем, расцепителем минимального напряжения, тестовой кнопки и DI-модуля (RCD).



Возможное оснащение вспомогательным и аварийным контактом, расцепителем минимального напряжения и DI-модулем (RCD)

- ST = Независимый расцепитель
- ML (FO) = Соленоид расцепителя (Tripping solenoid)
- UVR = Расцепитель минимального напряжения
- RCD = DI-модуль (solenoid release)
- HS = Вспомогательные контакты
- ETU/LCD = электронный/LCD-расцепитель макс. тока
- AS = аварийный контакт



Тип	4. Pol	Левый Pol				Правый Pol			
	HS	ML (FO)	HS	AS	AS	HS	ST	UVR	
VL160X	-		3		3				
VL160	-		3			1			
VL250	-		3					1	
VL400	-		2	1	3				
	-		2	1		1			
	-		2	1				1	
VL160X	3	RCD			1	2			
	3	RCD				3			
	3	RCD					1		
	3	RCD						1	
VL160	3	ETU/LCD			1	2			
VL250	3	ETU/LCD				3			
	3	ETU/LCD					1		
	3	ETU/LCD						1	
VL630			4			4			
VL800			4				1		
VL1250			4					1	
VL1600			2	2		4			
			2	2			1		
			2	2				1	

Таблица 4.8-1

Группа 1: VL160X-400 макс. (2) аварийных контакта, каждый в левый и правый полюс. Макс. (6) контактов всего. Макс. (3) контакта всего в 4. + левый полюс

Группа 2: VL630-1600 макс. (2) аварийных контакта. Макс. (8) контактов всего. Макс. (4) контактов всего в 4. + левый полюс

Технические данные: Вспомогательные контакты						
Ток термической стойкости I_{th}		[A]	10			
Номинальная включающая способность		[A]	10			
Переменный ток						
- Номинальное рабочее напряжение		[V]	24	48	110	230 400 600
- Номинальный рабочий ток	(AC-12)	[A]	10	10	10	10
	(AC-15)	[A]	6	6	6	6 3 1
Постоянный ток						
- Номинальное рабочее напряжение		[V]	24	48	110	230
- Номинальный рабочий ток	(DC-12)	[A]	10	5	02.май	1
	(DC-13)	[A]	3	01.май	0.7	0.3
Предохранитель или Автоматический выключатель		[A]	4			
Сечение проводника		мм ²		0.75–1.5		
Момент затяжки для винтов крепления		Nm	1			

Таблица 4.8-2

4.9. Рамки для дверного выреза

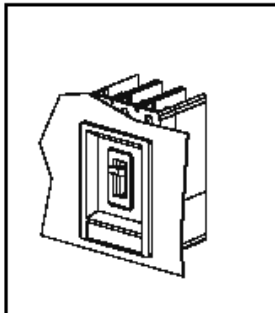


Рис. 103: 3VL9300-8BC00

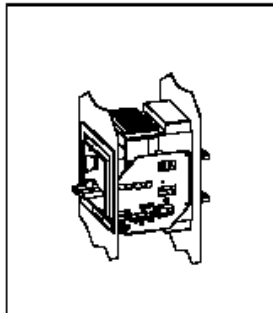


Рис. 104: 3VL9300-8BC00

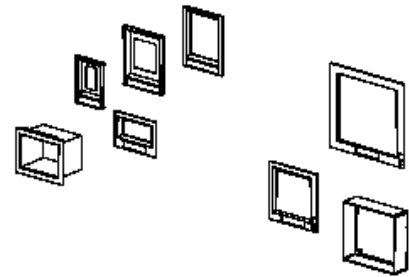


Рис. 102: Рамки для дверного выреза

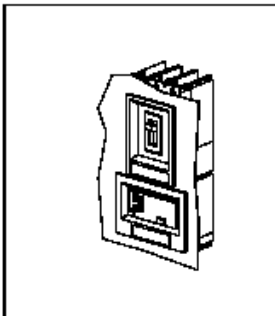


Рис. 105: 3VL9300-8BG00

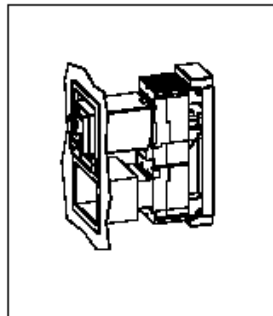


Рис. 106: 3VL9300-8BJ00 / 3VL9300-8BD00

Рамки для дверного выреза служат для улучшения внешнего вида выреза а также для повышения степени защиты IP. Рамки для дверного выреза поставляются для стационарных, втычных и выкатных автоматических выключателей с вращающимся и моторным приводом с накопителем, а также с DI-модулем. Рамки для дверного выреза монтируются 4 крепежными элементами.

4.10. Защитные крышки вводных клемм/ Межфазные перегородки

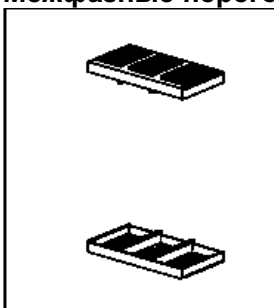


Рис. 107: Стандартные защитные крышки

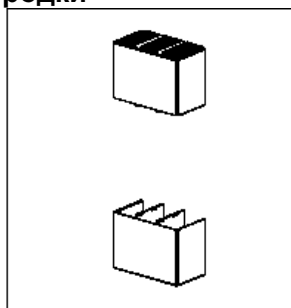


Рис. 108: Удлиненные защитные крышки

На вводе и выводе питания автоматического выключателя SENTRON VL могут быть установлены дополнительные пломбируемые защитные крышки вводных клемм. Они обеспечивают степень защиты IP 30 для стационарного или выкатного автоматического выключателя в рабочем положении. Эти изоляционные крышки имеют тройную функцию.

- Они предотвращают случайный контакт с токоведущими частями.
- Они обеспечивают диэлектрическое расстояние и дистанцируют электрическую дугу между фазами, если применяются неизолированные шины или кабель (удлиненные защитные крышки вводных клемм). При изолированных проводниках достаточно применить стандартную защитную крышку.
- Межфазные перегородки служат ухватом для вытчного или выкатного автоматического выключателя.

4.11. Межфазные перегородки

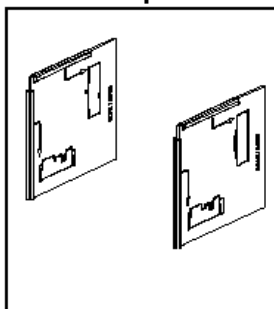


Рис. 109: Межфазные перегородки

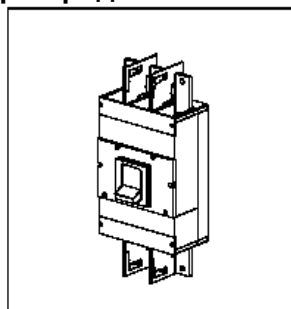


Рис. 110: Применение межфазных перегородок

Межфазные перегородки, это принадлежности для обеспечения надежности ячейки, предлагающие дополнительную изоляцию ввода и вывода силовых цепей автоматического выключателя.

Они просто вставляются в специальные шлицы на вводе и выводе автоматического выключателя. Они могут применяться с другими принадлежностями присоединения (за исключением защитных крышек). Их легко вставить во втычную цоколь и применять совместно с втычными перегородками для изоляции присоединений.

4.12. Удлинители рычага

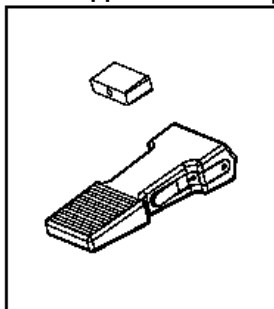


Рис. 111: Удлинитель наклонного рычага

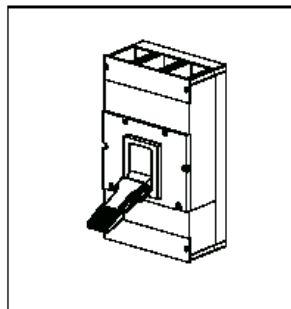


Рис. 112: Применение удлинителя наклонного рычага

Удлинитель рычага служит для более комфортного управления наклонным рычагом автоматического выключателя.

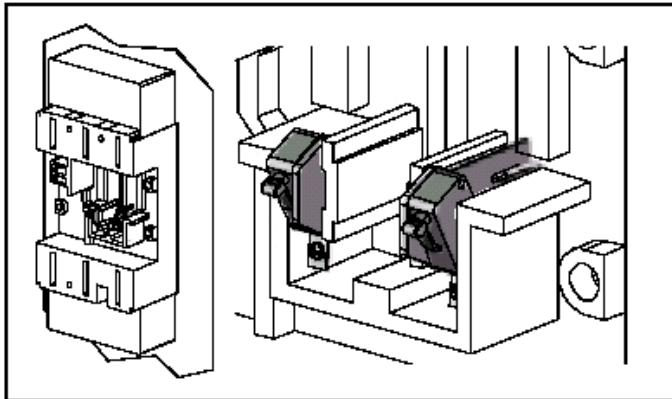
VL 160X до VL 400 не требуется удлинение рычага,

VL 630 до VL 800 в общем не требуется удлинение рычага, но возможно как опция.

VL 1250 до VL 1600: Удлинитель наклонного рычага как необходимое стандартное оснащение.

4.13. Прчие принадлежности

4.13.1. Сигнальный контакт положения (позиционный выключатель)



Сигнальный контакт положения:

Если автоматический выключатель монтируется как втычная или выкатная монтажная группа, позиционный выключатель, оснащенный перекидными контактами, служит для индикации положения автоматического выключателя. Находится ли он в рабочем положении или выкочен (изъят).

В каждом выкатном или втычном цоколе могут быть установлены два перекидных контакта.

Рис. 113: Сигнальный контакт положения

Технические данные			
Сечение проводника	Жила		
Одножильный:	мм ²	0.75-1.5	
Многожильный с гильзой-наконечником	мм ²	0.75-1.0	
Момент затяжки для крепежных винтов		Nm	1
Номинальное рабочее напряжение		250Vac	400Vac
Номинальный рабочий ток		16A	10A
Номинальная включающая способность		16A омическ.-4A индукт.	10A омическ.-4A индукт.
Номинальная отключающая способность		16A омическ.-4A индукт.	10A омическ.-4A индукт.
Предохранитель (быстродейств.)		16A	10A

Таблица 4.13.1

4.13.2. Разъем вторичных цепей

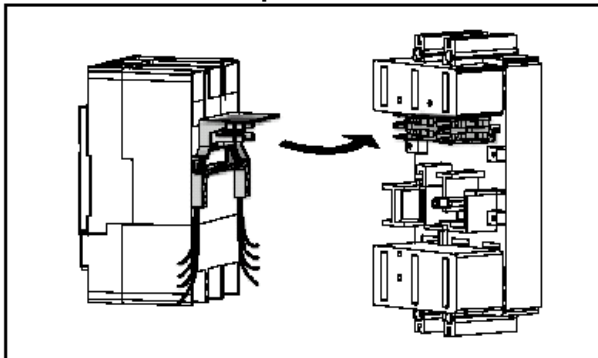


Рис. 114: Разъем вторичных цепей

Если автоматический выключатель монтируется как втычная или выкатная монтажная группа, разъем вторичных цепей служит для разъединения цепей управления между внутренними и внешними принадлежностями SENTRON VL (напр. дополнительными и аварийными контактами, независимым расцепителем, расцепителем минимального напряжения, моторным приводом), если автоматический выключатель перемещается из рабочего положения в тестовое или изымается. Каждый разъем содержит 8 клеммных зажимов. Автоматические выключатели VL160X, VL160, VL250 могут содержать два разъема т.е. 16 клеммных зажимов. Автоматические выключатели VL400, VL630, VL800, VL1250, VL1600 могут содержать три разъема или 24 клеммных зажима.

4.13.3. Блокировка ключом для корзины

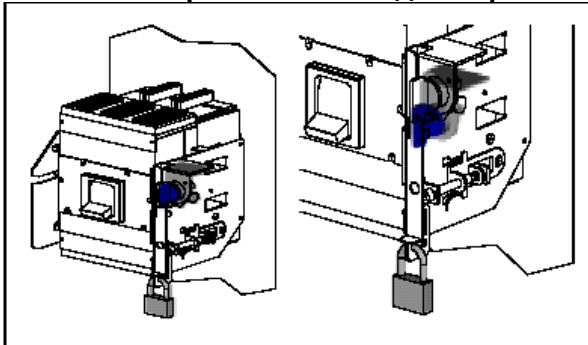


Рис. 115: Блокировка ключом выкатной корзины

Виды блокировок выкатной корзины :

Выкатная корзина для автоматических выключателей SENTRON VL может быть запертой навесными замками до 3 штук (дужка замка диаметром от 4 до 8 мм. Висячий замок не входит в программу поставки). Выкатная корзина, заблокированная висячим замком предотвращает смещение автоматического выключателя из рабочего или выкаченного положения. Блокировка висячим замком предотвращает также, что автоматический выключатель будет установлен в свободной корзине. Блокировка ключом (не входит в программу поставки) применяется для блокировки автоматического выключателя в выкаченном или в рабочем положении. Данное устройство может также применяться как часть целой системы блокировок.

4.13.4. Выкатная корзина

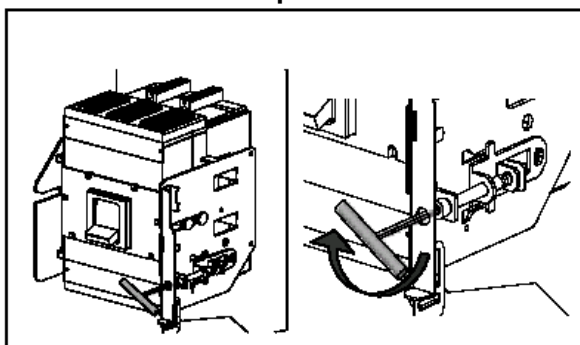


Рис. 116: Выкатная корзина

Инструмент для выкатной корзины:

этот инструмент применяется для перемещения выкатной корзины из рабочего положения в выкаченное или наоборот. Положение выкатной корзины может быть изменено за дверь либо при открытой двери.

4.13.5. Кнопка теста срабатывания

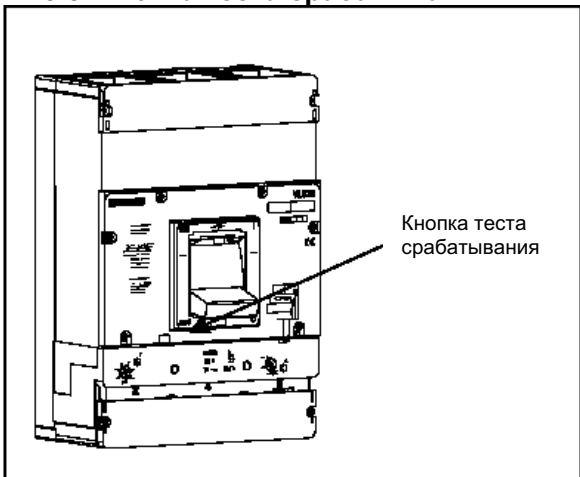


Рис. 117: Кнопка теста срабатывания

Автоматические выключатели SENTRON VL оснащены кнопкой теста срабатывания.

Если автоматический выключатель включен „ON“, эксплуатационный персонал может проверить механическое функционирование срабатывания автомата, при нажатии кнопки «теста срабатывания». После чего автоматический выключатель необходимо вернуть в исходное положение, для чего наклонный рычаг из положения «срабатывание» перевести в положение „OFF“-„RESET“.

4.13.6. Переносной тестовый прибор

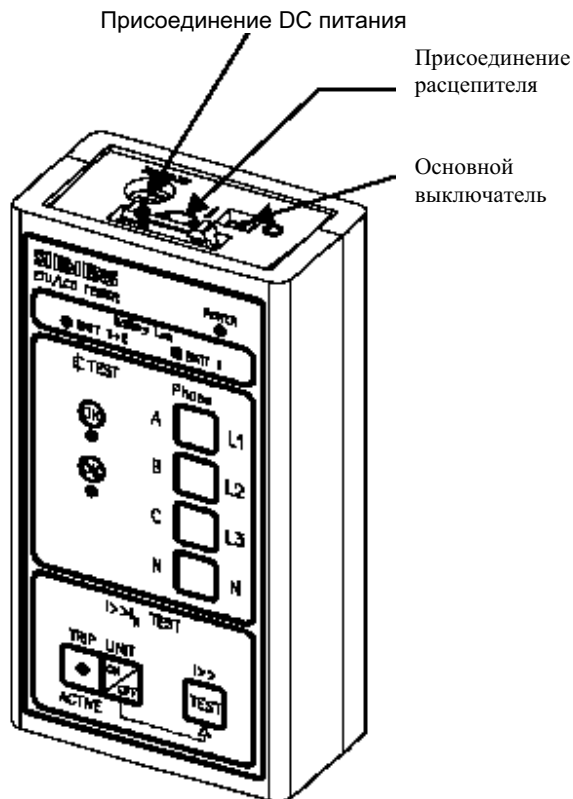


Рис. 118: Переносной тестовый прибор

Переносной тестовый прибор служит для локальной проверки автоматических выключателей SENTRON VL с электронным расцепителем фирмы Siemens. Он предназначен для проверки автоматических выключателей с электронным расцепителем, «не висящих в сети» и не запитанных.

Подключение к переносному компьютеру можно осуществить через коммуникационный порт. Переносной тестовый прибор питается тремя 9-Вольтными батареями (не поставляются с прибором) либо внешним источником постоянного напряжения.

Проверочные функции:

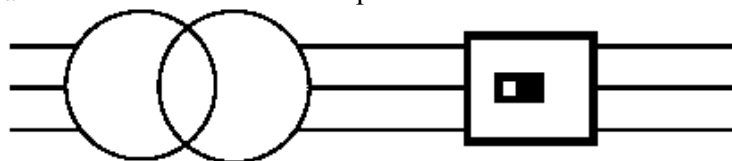
- Проверка подключения трансформаторов тока
- Проверка расцепителя максимального тока сверхтоками

5. Применение

5.1. Защита вторичной обмотки трансформатора

Автоматический выключатель, расположенный за трансформатором, осуществляет не только включение цепи, но и служит для защиты трансформатора от перегрузки и короткого замыкания расположенного после него распределительного устройства. Выбор автоматического выключателя определяется следующими критериями:

Первичная сторона



Вторичная сторона

Рис. 119

- Вторичный номинальный ток трансформатора (определяет номинальные параметры выключателя)
- Рабочее напряжение трансформатора в kVA
- Номинальная мощность трансформатора в kVA
- Номинальное напряжение короткого замыкания в %
- Номинальный ток выключателя выбирается таким образом, что он как минимум на 20% выше номинального тока вторичной обмотки трансформатора
- Максимальный ток короткого замыкания в точке присоединения (в зависимости от мощности трансформатора и числа параллельно работающих трансформаторов)

Значения, приведенные в таблице 5.1-1, отображают конкретный номинальный ток трансформатора а также максимальный ток короткого замыкания на выводах вторичной обмотки в зависимости от размеров трансформатора и рабочего напряжения

Номинальная мощность	Напряжение короткого замыкания	Номинальное напряжение									
		400 V		410 V		415 V		500 V		690 V	
		Номинальный ток	Ток короткого замыкания	Номинальный ток	Ток короткого замыкания	Номинальный ток	Ток короткого замыкания	Номинальный ток	Ток короткого замыкания	Номинальный ток	Ток короткого замыкания
SN	ук	IN	Ik	IN	Ik	IN	Ik	IN	Ik	IN	Ik
KVA	%	A	KA	A	KA	A	kA	A	kA	A k	A
63	4	91	2,3	89	2,2	88	2,2	73	1,8	53	1,3
100	4	144	3,6	141	3,5	139	3,5	115	2,9	84	2,1
125	4	180	4,5	176	4,4	174	4,3	144	3,6	105	2,6
160	4	231	5,8	225	5,6	223	5,6	185	4,6	134	3,3
200	4	289	7,2	282	7	278	7	231	5,8	167	4,2
250	4	361	9	352	8,8	348	8,7	289	7,2	209	5,2
315	4	455	11,4	444	11,1	438	11	364	9,1	264	6,6
400	4	577	14,4	563	14,1	556	13,9	462	11,5	335	8,4
500	4	722	18	704	17,6	696	17,4	577	14,4	418	10,5
630	4	909	22,7	887	22,2	876	21,9	727	18,2	527	13,2
800	6	1155	19,2	1127	18,8	1113	18,5	924	15,4	669	11,2
1000	6	1443	24,1	1408	23,5	1391	23,2	1155	19,2	837	13,9

Таблица 5.1-1

Выбор вводного автоматического выключателя и для отходящих линий в соответствии с мощностью (kVA) и количества трансформаторов.

Таблица 5.1-2 отображает наиболее частое рабочее напряжение 400V.

Дальнейшие предположения: речь идет о стабильной сети и ток короткого замыкания возникает непосредственно на выводах трансформатора за автоматическим выключателем.

Предложение по применению

Трансформатор, U=400V			Автоматический выключатель на вторичной стороне трансформатора (для защиты трансформатора)				Потребитель / Сторона нагрузки		
S _N	u _k	I _N	Автоматический выключатель-Тип		Уставки ETU k x I _n	I ^{''} _{k max2}	I ^{''} _{k max2}	Автоматический выключатель-Тип	
			TM	ETU				TM	ETU
kVA	%	A	TM	ETU	I _{R 1)}	kA	kA	TM	ETU
1 x 50	4	72	VL160	VL160	0,7x100	1,8	1,8	Селективность последовательного включения автоматического выключателя – Автоматический выключатель, см. Таблица в брошюре „Selektivität und Back-Up-Schutz“	Селективность по времени последовательного включения Автоматического выключателя – Автоматический выключатель (в случае почти одинакового высокого тока K3) расцепителем с задержкой
2 x 50	4	72	VL160	VL160	0,7x100	1,8	3,6		
1 x 100	4	144	VL160	VL160	0,9x160	3,6	3,6		
2 x 100	4	144	VL160	VL160	0,9x160	3,6	7,2		
1 x 125	4	180	VL250	VL250	0,95x200	4,5	4,5		
2 x 125	4	180	VL250	VL250	0,95x200	4,5	9		
1 x 160	4	231	VL250	VL250	0,95x250	5,8	5,8		
2 x 160	4	231	VL250	VL250	0,95x250	5,8	11,6		
1 x 200	4	289	VL400	VL400	0,7x400	7,2	7,2		
2 x 200	4	289	VL400	VL400	0,7x400	7,2	14,4		
1 x 250	4	361	VL400	VL400	0,9x400	9	9		
2 x 250	4	361	VL400	VL400	0,9x400	9	18		
1 x 315	4	455	VL630	VL630	0,7x630	11,4	11,4		
2 x 315	4	455	VL630	VL630	0,7x630	11,4	22,8		
1 x 400	4	577	VL630	VL630	0,9x630	14,4	14,4		
2 x 400	4	577	VL630	VL630	0,9x630	14,4	28,8		
1 x 500	4	722		VL800	0,9x800	18	18		
2 x 500	4	722		VL800	0,9x800	18	36		
1 x 630	4	909		VL1250	0,9x1000	22,7	22,7		
2 x 630	4	909		VL1250	0,9x1000	22,7	45,4		
3 x 630	4	909		VL1250	0,9x1000	45,4	68,1		
1 x 800	6	1155		VL1250	0,9x1250	19,2	19,2		
2 x 800	6	1155		VL1250	0,9x1250	19,2	38,4		
3 x 800	6	1155		VL1250	0,9x1250	38,4	57,6		
1x1000	6	1443		VL1600	0,9x1600	24,1	24,1		
2 x1000	6	1443		VL1600	0,9x1600	24,1	48,2		
3 x1000	6	1443		VL1600	0,9x1600	48,2	72,3		

Таблица 5.1-2

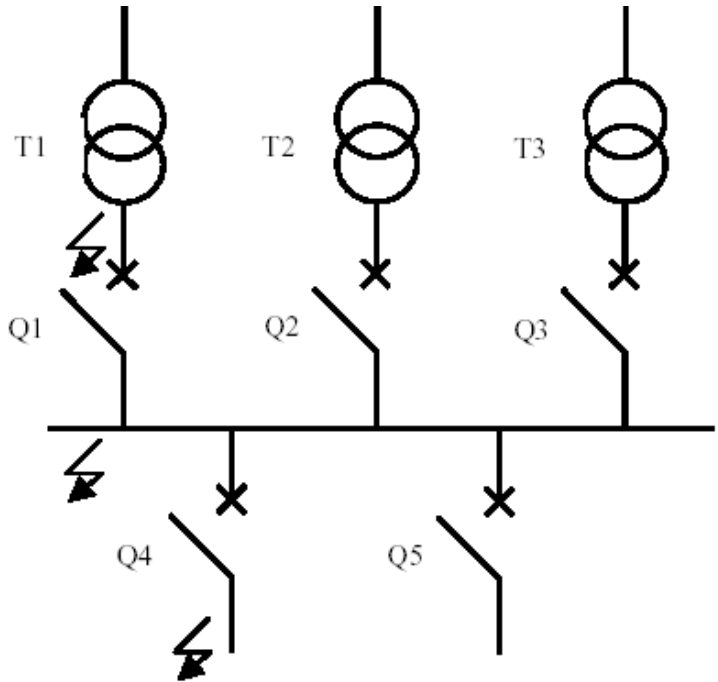
Примечание:

- 1) Рекомендуемые уставки тока ETU регулируемого расцепителя токов перегрузки $I_{R.} = k \times I_n$
Максимальнодопустимая уставка тока токовой селективности расцепителя максимального тока составляет 1,2 x номинального тока трансформатора $I_{N transf}$
- 2) максимально ожидаемый ток короткого замыкания в месте подключения (на выбор I_{cs}/I_{cu} автоматического выключателя)
Расчет в соответствии макс. току короткого замыкания на выводах трансформатора

5.1.1. Ввод питания от трех трансформаторов

Пример выбора с тремя трансформаторами. Необходимо уделить особое внимание отключающей способности, особенно на выводах автоматического выключателя.

- T1, T2, T3 = Вводные трансформаторы
- Q1 / Q2 / Q3 = Вводные автоматические выключатели;
- Q4 and Q5 = Автоматические выключатели отходящих линий
- IP = Точка присоединения



Выбор вводных автоматических выключателей:

Для отключающей способности Q1, Q2, Q3 действительно следующее:
 I_{cs} или $I_{cs} > I_k^{(n)}$ Трансформатора X (n-1)
 (n = число трансформаторов)

Выбор автоматических выключателей отходящих линий:

Для отключающей способности Q4, Q5 действительно следующее:
 I_{cs} или $I_{cs} > I_k^{(n)}$ Трансформатора X n

Рис. 120: Ввод питания от трех трансформаторов

5.2. Питание от генератора: Выбор автоматических выключателей в сетях с питанием от генератора

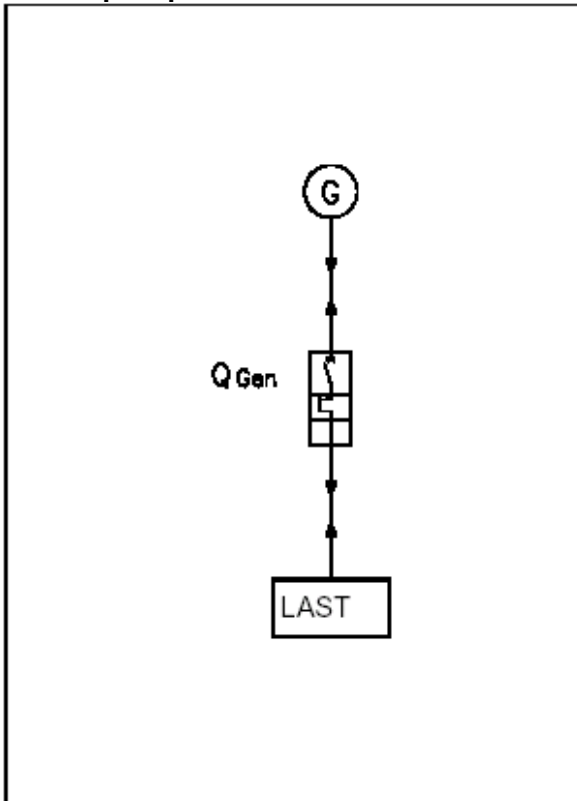


Рис. 121: Применение А – один ввод от генератора, одна нагрузка

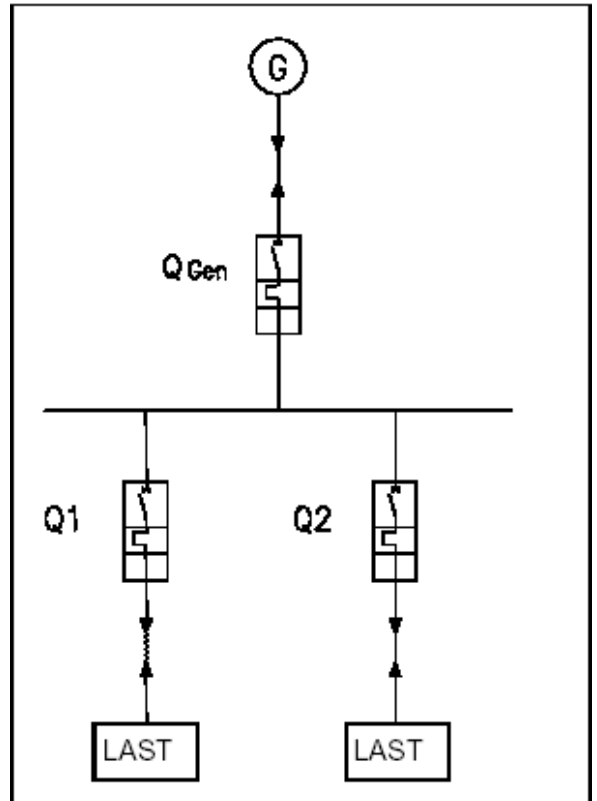


Рис. 122: Применение В – один ввод от генератора, две нагрузки

При выборе автоматических выключателей, применяемых совместно с генераторами, необходимо учитывать следующее:

- Напряжение
- Номинальный ток генератора
- Число полюсов
- Уставки расцепителя максимального тока в отношении к I_k и I_{kd} .
- Номинальную отключающую способность автоматического выключателя.

Максимальный ток короткого замыкания I_k (начальный ток короткого замыкания) находится в непосредственном отношении к переходному сопротивлению X''_d генератора. Обычно он ниже, чем при питании от трансформатора. Все важные специальные зависимости относительно X''_d , I_k вплоть до длительности тока короткого замыкания I_{kd} указаны в таблице 5.2.

В зависимости от вида короткого замыкания и точки присоединения, I_k и особенно I_{kd} незначительно выше номинального тока генератора.

Если генератор работает параллельно с сетью, необходимо учитывать все возможные случаи короткого замыкания.

При применении генератора в качестве аварийного источника, наиболее важен выбор типа сети (ТТ, TN, IT), потому что могут быть различия между нормальным и аварийным режимом работы.

Как правило автоматический выключатель необходимо выбирать с низким порогом срабатывания токовой отсечки I_t , или, в зависимости от применения, с низким порогом срабатывания селективной токовой защиты I_d .

Автоматические выключатели SENTRON VL соответствуют требованиям данного типа применений. Таблица 5.2 показывает исключительно типичные применения и является поэтому полезным вспомогательным средством, она однако не может заменить корректную выкладку сети с помощью обычных методов проектирования.

Таблица 5.2 задумана как точка опоры при выборе автоматических выключателей SENTRON VL, которые должны использоваться для применений с питанием от генератора. Она базируется только на два применения (А и В), на 3VL со стандартной отключающей способностью 40 kA с LI-расцепителем и автоматических выключателях для защиты электроустановок. Решения с другими соответствующим образом параметрированными расцепителями, напр. LS-Расцепитель, ETU, с LCD, и т.д. как правило тоже возможны.

Мощность [kVA] 2)	Ном. ток I _n [A]	X _d [%]	I _k [kA]	I _k / I _n	I _{kD} [A]	I _{kD} / I _n	Применение "А" с LI- расцепителем и ETU- расцепителем	Применение "В" с LI- расцепителем и ETU- расцепителем	
								Q _{Gen}	Q ₁ /Q ₂
20	29	13,3	0,21	7,2	87	3	VL160	VL160	1)
25	36	11,2	0,32	8,9	110	3,1	VL160	VL160	1)
32	46	10,8	0,54	11,7	140	3	VL160	VL160	1)
40	58	10,6	0,5	8,6	170	2,9	VL160	VL160	1)
50	72	14,4	0,76	10,6	220	3,1	VL160	VL160	1)
63	91	12	0,95	10,4	270	3	VL160	VL160	1)
80	115	12,2	1,23	10,7	350	3	VL160	VL160	1)
100	144	11,7	1,24	8,6	430	3	VL160	VL160	1)
125	180	14,6	1,66	9,2	540	3	VL250	VL250	1)
160	231	13,9	2,25	9,7	690	3	VL250	VL250	1)
210	303	13,5	2,8	9,2	910	3	VL400	VL400	1)
250	361	12,9	3,05	8,4	1080	3	VL400	VL400	1)
315	455	14,9	3,37	7,4	1360	3	VL630	VL630	1)
355	512	15,2	0,43	0,8	1540	3	VL630	VL630	1)
400	577	14,1	4,09	7,1	1730	3	VL630	VL630	1)
450	650	13,9	4,67	7,2	2300	3,5	VL800	VL800	1)
530	765	13,4	5,71	7,5	2300	3	VL800	VL800	1)
630	909	15,6	5,83	6,4	2730	3	VL1250	VL1250	1)
750	1082	15	7,22	6,7	3250	3	VL1250	VL1250	1)
900	1300	14,4	9,02	6,9	3900	3	VL1600	VL1600	1)
1100	1588	13,3	11,94	7,5	4760	3	VL1600	VL1600	1)

Таблица 5.2

1) Примечание: автоматический выключатель с LI-расцепителем (Дополнение к заказному номеру - АВ; АР(Моторный привод); СР(LCD)) могут применяться вплоть до границы селективности пред- и послевключенных автоматических выключателей.

Выбор Q₁/Q₂ согласно требуемому номинальному току.

Если токовая селективность (из-за одинаково высоких токов КЗ в точке присоединения) не может быть достигнута, тогда необходимо:

либо: выбрать иную комбинацию выключателей так, что граница селективности лежит выше макс. тока КЗ,

либо: автоматический выключатель с LS-расцепителем применять в качестве Q_{Gen} – выключателя (Дополнение к заказному номеру - АЕ)

2) Номинальное напряжение =400V

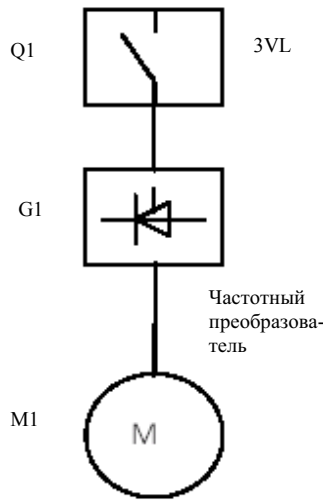
5.3. Комбинация автоматического выключателя SENTRON VL и частотного преобразователя

400V...690V / 50 / 60 Hz

5.3.1. Общие сведения

Автоматические выключатели SENTRON VL могут применяться в качестве защитных устройств первичных цепей, содержащих частотные преобразователи, регулируемые приводы и электронные устройства управления электродвигателями. Для данных применений могут использоваться как термомагнитные так и электронные расцепители автоматических выключателей SENTRON VL. Вследствии измерения эффективного значения токов, расцепители SENTRON VL не подвергаются негативному влиянию высших гармоник.

Примечание: при применениях с фидерами двигателей без предохранителей и до 45kW рекомендуются автоматические выключатели SIRIUS 3RV.



Предвключен: Автоматический выключатель		После включен преобразователь
Применение	Расцепитель	
Защита электродвигателей	электронный	да
Защита установок	электронный	да
	Термо-магнитный	да

Таблица 5.3.1

5.3.2. Электронное устройство управления электродвигателем (SIKOSTART) и автоматический выключатель SENTRON VL

Детальная информация представлена в каталогах SIKOSTART- и брошюрах по этому продукту (или посетите нас в интернете: <http://www.asi.siemens.de>).

M1	Ном. Мощность двигателя [kW]	55KW	75KW	90KW	110KW	132KW	160KW	200KW	250KW
G1	SIKOSTART Тип 3RW22	34	35	36	38	38	40	40	42
Q1	Автоматический выключатель Тип SENTRON VL	VL160 125A	VL160 160A	VL250 200A	VL250 200A	VL250 250A	VL400 400A	VL400 400A	VL630 630A

См. Главы 0 и 5.6.1

5.3.3. Частотный преобразователь / частотно-регулируемый привод и автоматический выключатель SENTRON VL:

Информация по типам SIMOVERT Masterdrive/ Micro – Master, и т.д. представлена в соответствующих каталогах и брошюрах, как например Siemens DA 65.10.

5.4. Автоматический выключатель для конденсаторных батарей

Применение

Для сокращения потерь мощности и падения напряжения при передаче и распределении энергии, необходимо решить в общем проблемы компенсации реактивной мощности. Вследствии чего, общая мощность, введенная в установку используется как активная мощность и, за счет уменьшения емкостных и индуктивных коэффициентов мощности, уменьшающих потери, экономится энергия.

В зависимости от построения низковольтного распределительного устройства и нагрузок требуются комбинации из локальной и общей, централизованной компенсации.

Автоматический выключатель для защиты и коммутации конденсаторных батарей

Согласно действующих норм DIN VDE 0560 часть 41 / EN 60831-1 / IEC 70, конденсаторные батареи должны функционировать в нормальных рабочих условиях, когда эффективное значение тока достигает 1,3 кратного номинального тока конденсатора. В дополнение к этому необходимо принимать во внимание то, что для действительного значения мощности допустимы колебания максимально 15%. Максимальный ток, которым в течение длительного времени может быть нагружен выбранный автоматический выключатель, и который он также должен коммутировать, рассчитывается следующим образом:
 $I_{N\ max} = I_N \times 1.5$,
 (Эффективное значение, эффективный ток)

Важные параметры для выбора автоматических выключателей

Q_N = Номинальная мощность конденсаторной батареи в kvar

U_N = Номинальное напряжение конденсатора

I_N = Номинальный ток конденсаторной батареи

$I_{N\ max}$ = Ожидаемый макс. номинальный ток

I_i = Значение уставки мгновенного расцепителя тока короткого замыкания

$I_N = Q_N / \sqrt{3} \times U_N$

$I_R = I_{N\ max} = I_N \times 1.5$

Значение уставки расцепителя с токозависимой выдержкой времени

$I_i > 9 \times I_R$ (Минимум)

Выбор автоматических выключателей для защиты и коммутации конденсаторов					
Эта таблица отображает только некоторые типичные применения и комбинации. Выбор для прочих применений должен осуществляться в соответствии с действующими правилами.					
Номинальное напряжение 50HZ	Q_c : требуемая мощность конденсаторной батареи (в kvar)	Номинальный ток конд. бат. $x\ 1,5 = I_R$ des SENTRON VL	Предвключенный автоматический выключатель SENTRON VL		
			SENTRON VL-Тип	I_R (A)	I_i (A)
230V	15	56	VL 160	50 - 63	600
	30	113	VL 160	100 - 125	1000
	50	180	VL 160	100 - 125	1000
400V	25	54	VL 160	50 - 63	600
	50	108	VL 160	100 - 125	1000
	100	216	VL 250	200 - 250	2000
415	20	42	VL 160	40 - 50	600
	40	84	VL 160	80 - 100	1000
	50	113	VL 160	80 - 100	1000
525	25	42	VL 160	40 - 50	600
	50	84	VL 160	80 - 100	1000

Таблица 5.4

5.5. Применение автоматических выключателей SENTRON VL в установках постоянного тока:

SENTRON VL в сетях постоянного тока:

Автоматические выключатели SENTRON VL фирмы Siemens для защиты электроустановок с термическим расцепителем токов перегрузки и магнитным расцепителем токов короткого замыкания подходят для применения в сетях постоянного тока. Автоматические выключатели SENTRON VL с электронным расцепителем максимального тока не подходят для коммутации постоянного тока.

Критерии выбора автоматических выключателей.

При выборе оптимального автоматического выключателя для защиты установки постоянного тока необходимо учитывать следующие критерии:

- Номинальный ток определяет номинал и типоразмер автоматического выключателя
- Номинальное напряжение определяет необходимое для отключения число последовательно включенных полюсов (силовых контактов).

- Максимальный ток короткого замыкания в точке присоединения определяет отключающую способность
- Тип сети определяет построение схемы коммутации и вид неполадок. Необходимы защита и разьединение?

Нагрузочная способность токовой магистрали

В отличие от переменного при применении постоянного тока не возникает „Skip-эффекта“ (поверхностный эффект). Ток распределен равномерно по сечению проводника. Отсюда действительно следующее: коммутационные приборы, предназначенные для переменного тока, могут быть нагружены как минимум таким же номинальным значением постоянного тока.

Постоянный ток-коммутационная способность

В цепях переменного тока гашение электрической дуги облегчается тем, что при протекании тока через ноль, он может протекать дальше лишь в том случае, если дуга в течение следующей полуволны пробивает воздушный промежуток открытых силовых контактов. При

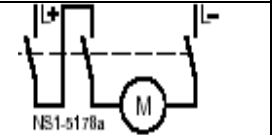
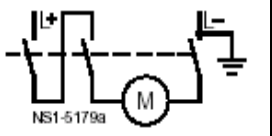
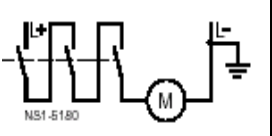
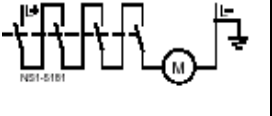
постоянном токе данных условий нет. В этом случае необходимо образовать высокое напряжение электрической дуги для прерывания протекания постоянного тока. Следовательно коммутационная способность зависит от метода гашения электрической дуги и напряжения сети.

Для образования более высокого напряжения электрической дуги можно применять несколько последовательно включенных силовых контактов. Далее, необходимо учитывать, какие последствия ожидаются в случае короткого замыкания на землю или двойного короткого замыкания на землю.

Диапазон уставок параметров защит

- Термический расцепитель токов перегрузки: тот же диапазон как и при 50/60Hz-применении.
- Мгновенный расцепитель токов КЗ повышается на 30≥40%, напр. при уставке I=4000A; электромагнитный расцепитель максимального тока включается при токах около 5200A +/-20%.

5.5.1. Коммутация постоянного тока в заземленных сетях

3-и 4 пол. автоматический выключатель			
Max. Напряжение DC	Рекомендуемая схема	Коммутационная способность при DC	Автоматический выключатель
DC 250V ¹⁾		30 kA	VL 160X2) VL 160 VL 250 VL 400 VL 630 (nur thermisch / magnetisch)
DC 500V			
DC 600V			
DC 750V			

¹⁾ Нет-разъединение при 250 V DC применяется при необходимости одно- или двухполюсные конфигурации.

²⁾ Действительно для SENTRON VL 160X только до 500V DC

Таблица 5.5.1

5.6. Автоматический выключатель для защиты электродвигателей

Общие замечания:

Все автоматические выключатели для защиты электродвигателей оснащены электронными расцепителями максимального тока. Кривые срабатывания этих автоматических выключателей SENTRON VL предназначены специально для защиты электродвигателей переменного тока. Расцепители токов короткого замыкания установлены на 11 кратное значение номинального тока I_n автоматических выключателей, чем достигается безпроблемный запуск электродвигателей. Дополнительно к защите от короткого замыкания, двигатель должен быть также защищен и от перегрузки. Даже спустя годы эксплуатации не допускается изменение кривых срабатывания. Для этой цели – обеспечение оптимальной эксплуатации – и предназначены расцепители токов перегрузки и короткого замыкания.

Область применения:

Установки для изготовления приборов и инструментов, прессы, насосные станции, вентиляторы, воздуходувки и системы кондиционирования нуждаются в двигателях, которые необходимо коммутировать и защищать. Это и является главной областью применения автоматических выключателей SENTRON VL для защиты электродвигателей. На простых машинах, с низкими коммутационными требованиями выключатели для включения и отключения электродвигателей установлены непосредственно. На установках с несколькими двигателями и более высокими коммутационными требованиями автоматические выключатели работают совместно с контакторами.

Принцип действия расцепителя токов перегрузки:

Характерные кривые срабатывания с токозависимой задержкой времени расцепителей токов перегрузки предназначены специально для защиты от перегрузки 3-фазных двигателей переменного тока. На расцепителях токов перегрузки с токозависимой задержкой времени „L“, сила тока I_R может быть установлена от 0,4 кратного до 1,0 кратного первичного тока измерительных трансформаторов I_n . Ниже 1,1 кратной уставки срабатывание не зависит от тока нагрузки. Измеритель-

ные трансформаторы тока в автоматическом выключателе SENTRON VL не только измеряют ток нагрузки, но и снабжают оперативным напряжением расцепитель перегрузки. Эта независимость от внешнего источника питания гарантирует высокую надежность защит. См. раздел „Расцепитель максимального тока. Обзор“.

Класс срабатывания:

Автоматический выключатель SENTRON VL предлагает возможность выбора между характеристиками с различной инерционностью и классами срабатывания для различных применений электродвигателей. Может быть выбрано исполнение с ETU (электронный расцепитель) включая термическую память и чувствительность к обрыву фазы и нерегулируемым классом срабатывания 10. См. Таблицу 5.6.0. Следующее исполнение с LCD-расцепителем позволяет ступенчатую установку класса от 5 до 30, см. Таблица 5.6.1. Уставка КЛАСС 5 используется для двигателей с очень низкой перегрузочной способностью. При КЛАССе 30 напротив, двигатель должен подходить для тяжелых стартовых нагрузок. В противовес к электронным реле перегрузки (напр. 3UB2) предварительная нагрузка двигателей не влияет на время срабатывания. Вследствие чего класс срабатывания должен подходить для перегрузочной способности двигателя при определенных условиях эксплуатации. См. Рис. 126

Определение класса срабатывания: Класс срабатывания дает время разгона при пуске электродвигателя согласно IEC 60947-4-1. Класс срабатывания определяется временем срабатывания при 7,2 кратном тока уставки (в холодном состоянии). Как правило применяются комбинации с классом срабатывания 10. Для таких применений, как например дымососы и вентиляторы, требуется более длительное время разгона.

Термическая память:

Все автоматические выключатели SENTRON VL для защиты электродвигателей обладают „термической памятью“, запоминающей предварительную нагрузку автоматического выключателя (срабатывание при

перегрузке). Время срабатывания с токозависимой задержкой времени расцепителя токов перегрузки действительно только для ненагруженного состояния (холодного состояния). В отличие от электронных расцепителей, биметаллические расцепители предотвращают замыкание контактов автоматического выключателя, до тех пор пока он не остынет. Электронный расцепитель максимального тока, напротив, может быть включен непосредственно после срабатывания расцепителя перегрузки. Если автоматический выключатель применяется без блокировки повторного включения, то токовую цепь можно замкнуть вновь, сразу после срабатывания расцепителя. Повторное включение без достаточного времени остужения обмоток двигателя может привести к повреждению двигателя. Siemens предлагает автоматические выключатели SENTRON VL в исполнении со стационарной термической памятью, которая не может быть отключена.

Принцип действия термической памяти:

После срабатывания по причине перегрузки, время срабатывания автоматического выключателя с термической памятью на столько мало, что определение новой перегрузки и срабатывание автомата осуществляется в течение возможно кратчайшего времени. Перегрузкой, в данном случае, может быть также и пусковой ток электродвигателя. При срабатывании от перегрузки, время срабатывания сокращается в соответствии с характеристиками кривых. См. Рис. 125

Прежде чем двигатель может быть повторно включен, необходимо время охлаждения в течение нескольких минут. В первую минуту после срабатывания повторное включение автоматического выключателя заблокировано. Это предотвращает то, что двигатель непосредственно после срабатывания от перегрузки получит слишком большие токи.

Чувствительность к обрыву фазы:

В автоматическом выключателе SENTRON VL для защиты электродвигателей дополнительно интегрирована функция „чувствительности к обрыву фазы“. При этом двигатель в случае выпадения фазы или сильной несимметрии надежно защищается от перегрева в критическом диапазоне нагрузок. Чувствительность к обрыву фазы защищает 3-фазные асинхронные двигатели от перегрузки при двухфазной работе. Если эффективные значения рабочих токов различаются на более чем 50%, рабочий ток I_R автоматически

снижается на 80% от уставки. Различия выше 50% означают, что рабочий ток наименее нагруженной фазы понижается ниже 50% тока нагрузки наиболее нагруженной.

Задержка времени

Модуль для защиты электродвигателей ETU10M и ETU40M имеют интегрированную задержку расцепителя короткого замыкания. Расцепители для защиты электроустановок срабатывают мгновенно при установленном значении тока КЗ I_i .

Поскольку при запуске электродвигателей возникают высокие пики токов, на расцепителях

для защиты электродвигателей предусмотрена выдержка времени расцепителей токов КЗ, как это представлено в диаграмме 127.

Пример :

При $11 \times I_n$ выдержка времени составляет примерно 10 ms. Между $11 \times I_n$ и $15 \times I_n$ задержка времени снижается до почти 0 ($15 \times I_n$). Выдержка времени действует, если автоматический выключатель мин. 8 ms был без тока. Во время работы выдержка времени уменьшается.

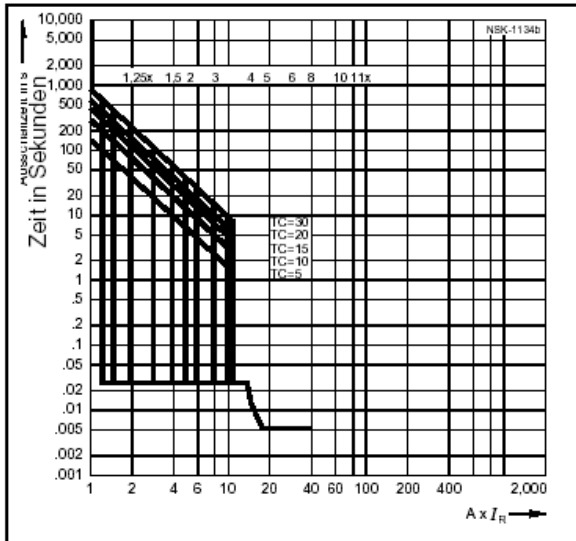


Рис. 124: LCD с классами срабатывания 5, 10, 15, 20, 30
Диаграмма срабатывания автоматических выключателей с электронным расцепителем. I_{cu} 100 kA Максимум при 415 V



Рис. 125: Время восстановления расцепителя после срабатывания защиты от перегрузки
1 „без термической памяти“
2 „с термической памятью“

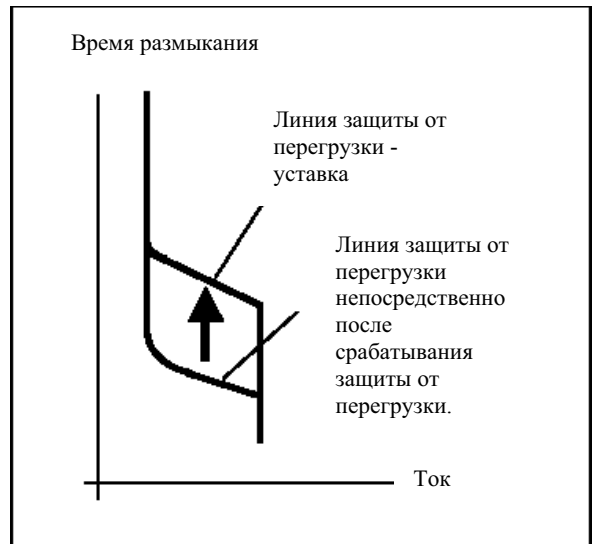


Рис. 126: Время токовая характеристика перед и после перегрузки „с термической памятью“

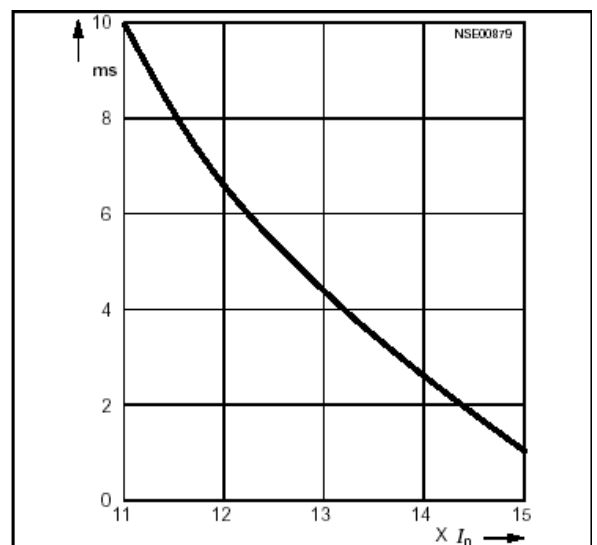


Рис. 127: Время – токовая зависимость ETU10M и ETU40M

Автоматический выключатель для защиты электродвигателей без регулирования класса срабатывания и без чувствительности к обрыву фазы



Эти автоматические выключатели оснащены регулируемым расцепителем токов перегрузки, нерегулируемым расцепителем токов короткого замыкания и нерегулируемым классом срабатывания. Они являются токоограничивающими.

NSK-1037

Автоматический выключатель	Номинальный ток I _n [A]	Мах. номинальная мощность двигателя при AC 50Hz		Диапазон регулирования расцепителя токов перегрузки I _R [A]	Ток срабатывания мгновенного расцепителя токов короткого замыкания I _I [A]	Класс чувствительности обрыва фазы T _c [s]
		380 / 415 V [kW]	500 V [kW]			
VL160	63	30	37	25-63	1,5-11xI _n	10
	100	37, 45	55	40-100	1,5-11xI _n	10
	160	55, 75	75, 90	63-160	1,5-11xI _n	10
VL250	200	90, 110	110, 132	80-200	1,5-11xI _n	10
	250	132	160	100-250	1,5-11xI _n	10
VL400	400	160	200	150-400	1,5-11xI _n	10
	400	200	250	150-400	1,5-11xI _n	10
VL630	630	250	355	252-630	1,5-11xI _n	10

5.6.1. Автоматические выключатели для защиты электродвигателей с регулируемым классом срабатывания и чувствительностью к выпадению фазы



Эти автоматические выключатели оснащены регулируемым расцепителем токов перегрузки, нерегулируемым расцепителем токов КЗ и регулируемым классом срабатывания. Они являются токоограничивающими и обладают чувствительностью к выпадению фазы.

Они являются стандартными для защиты электродвигателей и прочих трехфазных потребителей

NSK-1038

Автоматический выключатель	Номинальный ток I _n [A]	Мах. номинальная мощность двигателя при AC 50Hz		Диапазон регулирования расцепителя токов перегрузки I _R [A]	Ток срабатывания мгновенного расцепителя токов короткого замыкания I _I [A]	Класс чувствительности обрыва фазы T _c [s]
		380 / 415 V [kW]	500 V [kW]			
VL160	63	30	37	25-63	1,5-11xI _n	5/10/15/20/30
	100	37, 45	55	40-100	1,5-11xI _n	5/10/15/20/31
	160	55, 75	75, 90	63-160	1,5-11xI _n	5/10/15/20/32
VL250	200	90, 110	110, 132	80-200	1,5-11xI _n	5/10/15/20/33
	250	132	160	100-250	1,5-11xI _n	5/10/15/20/34
VL400	400	160	200	150-400	1,5-11xI _n	5/10/15/20/35
	400	200	250	150-400	1,5-11xI _n	5/10/15/20/36
VL630	630	250	355	252-630	1,5-11xI _n	5/10/15/20/37

6. Токо-временные характеристики срабатывания

Представленные значения срабатывания расцепителя максимального тока с токозависимой выдержкой времени (термический расцепитель токов перегрузки, „L“-Расцепитель), являются средними значениями всех диапазонов уставок в холодном состоянии и равномерной нагрузке силовых цепей. Диаграммы срабатывания мгновенного (электромагнитного) расцепителя токов короткого замыкания („I“-Расцепитель) базируются на фазном номинальном токе I_n при 415 V AC, который на автоматических выключателях с регулируемым термическим расцепителем токов перегрузки является, одновременно, верхним значением диапазона регулирования. При низкой уставке тока в конечном итоге получается соответствующей ток срабатывания „I“-Расцепителя соответствующей кратности.

“L” = термический расцепитель токов перегрузки
 “I” = мгновенный (электромагнитный) расцепитель токов короткого замыкания

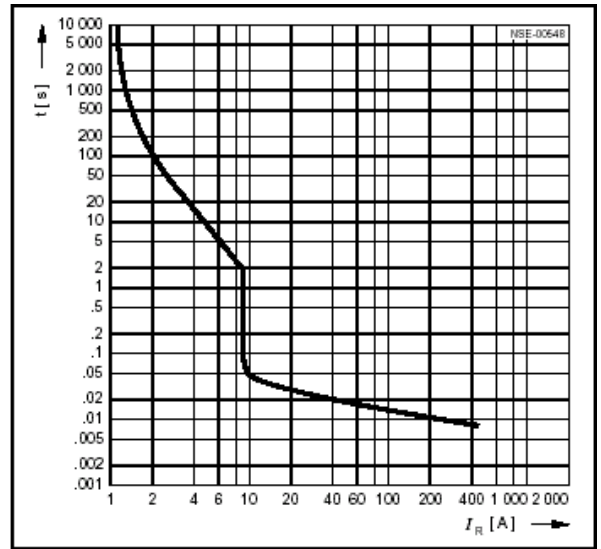


Рис. 129: VL160X

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей защиты электроустановок, I_{cu} 70 kA максимум при 415 V, „I“-Расцепитель без регулирования

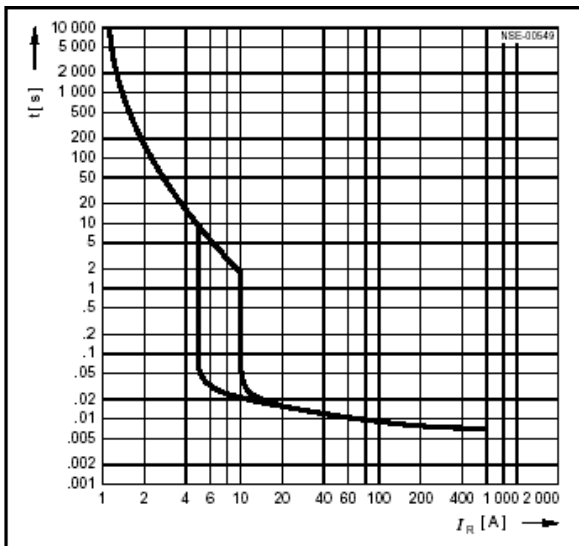


Рис. 130: VL160

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей защиты электроустановок, I_{cu} 100 kA максимум при 415 V, „I“-Расцепитель регулируемый

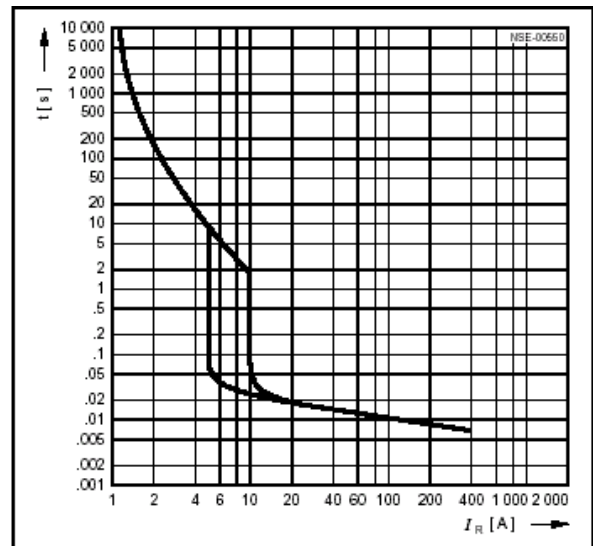


Рис. 131: VL250

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей защиты электроустановок, I_{cu} 100 kA максимум при 415 V, „I“-Расцепитель регулируемый

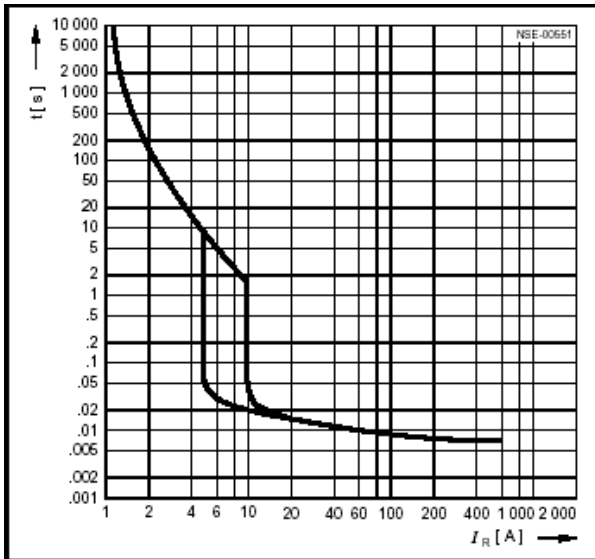


Рис. 132: VL400

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей защиты электроустановок, I_{cu} 100 кА максимум при 415 В, „I“-Расцепитель регулируемый

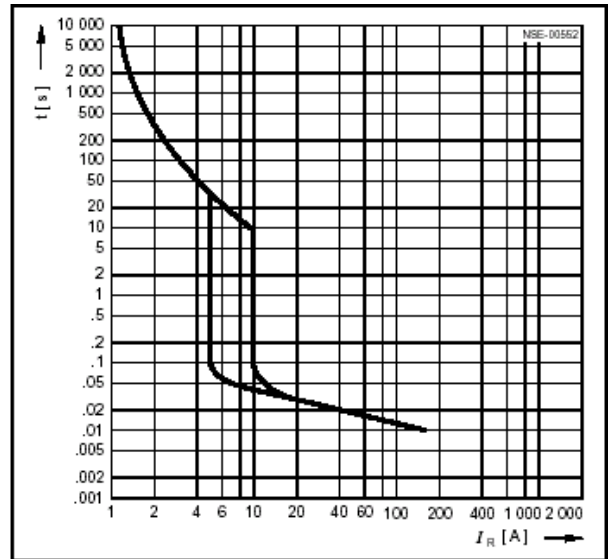


Рис. 133: VL630

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей защиты электроустановок, I_{cu} 100 кА максимум при 415 В, „I“-Расцепитель регулируемый

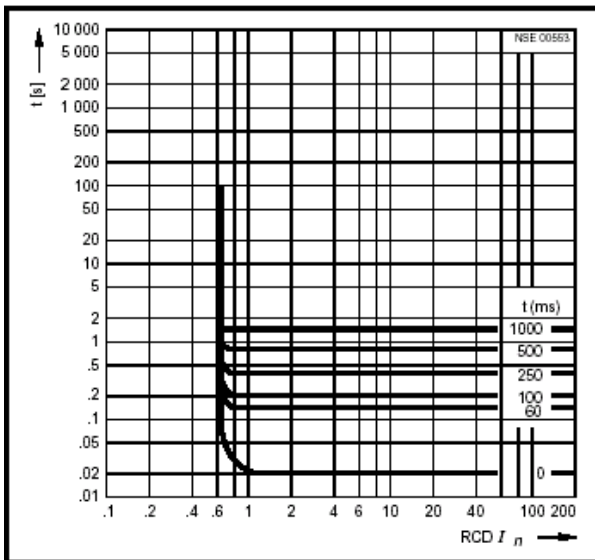


Рис. 134: RCD

Диаграмма срабатывания DI-модуля (RCD), Δt и $I_{\Delta n}$ регулируемый для VL160X до VL400

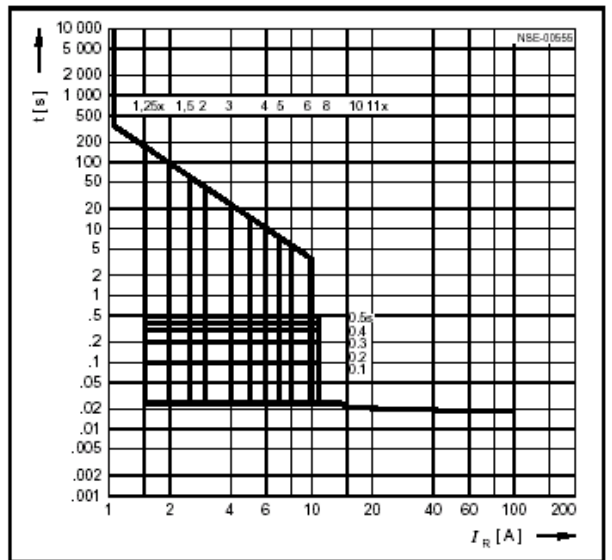


Рис. 135: ETU с LI-защитой

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей с электронным расцепителем максимального тока. I_{cu} 100 кА максимум при 415 В

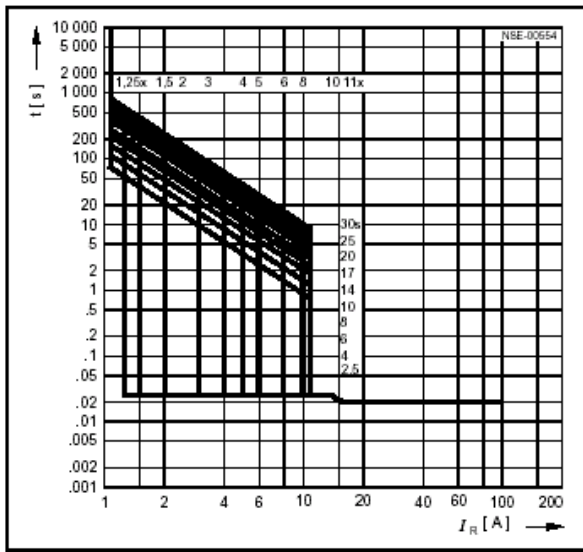


Рис. 136: ETU с LSI, I²t откл.

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей с электронным расцепителем максимального тока. I_{cu} 100 кА максимум при 415 В.

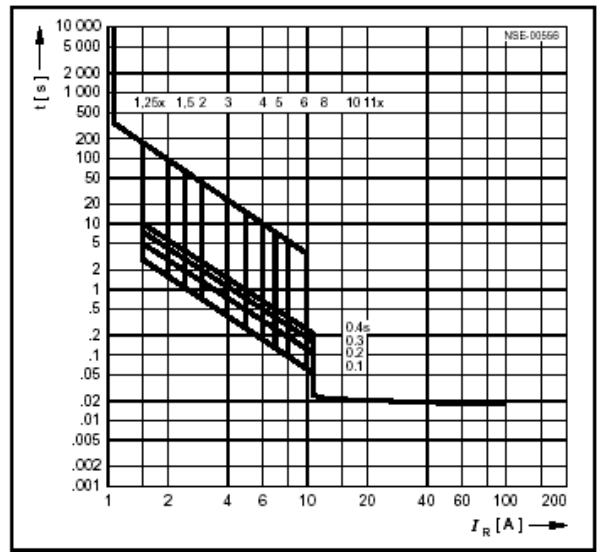


Рис. 137: ETU с LSI, I²t вкл.

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей с электронным расцепителем максимального тока. I_{cu} 100 кА максимум при 415 В.

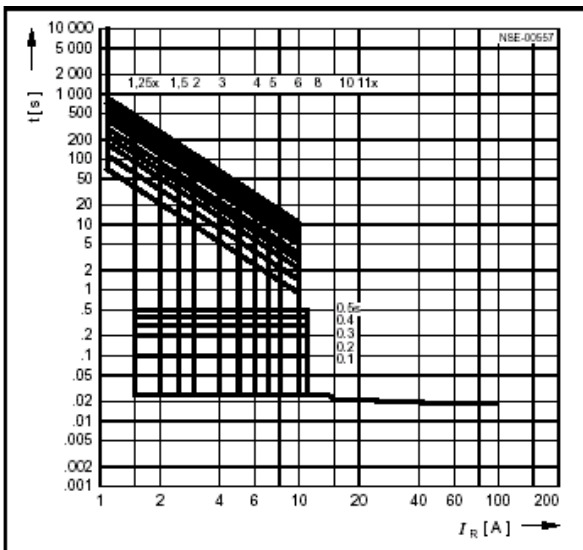


Рис. 138: LCD с LSI, I²t откл.

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей с электронным расцепителем максимального тока. I_{cu} 100 кА максимум при 415 В.

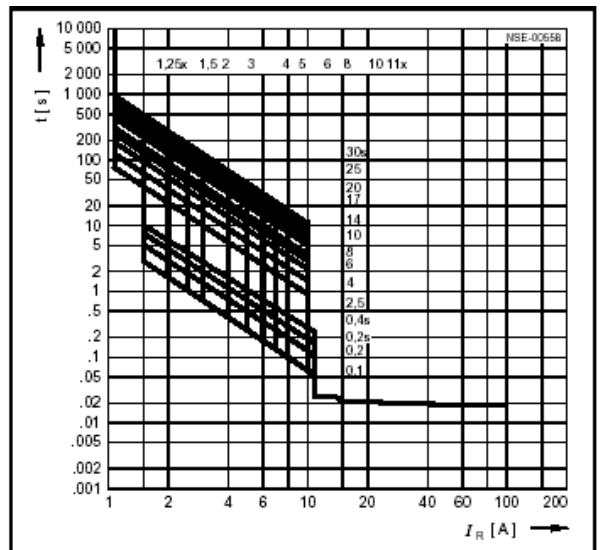


Рис. 139: LCD с LSI, I²t вкл.

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей с электронным расцепителем максимального тока. I_{cu} 100 кА максимум при 415 В.

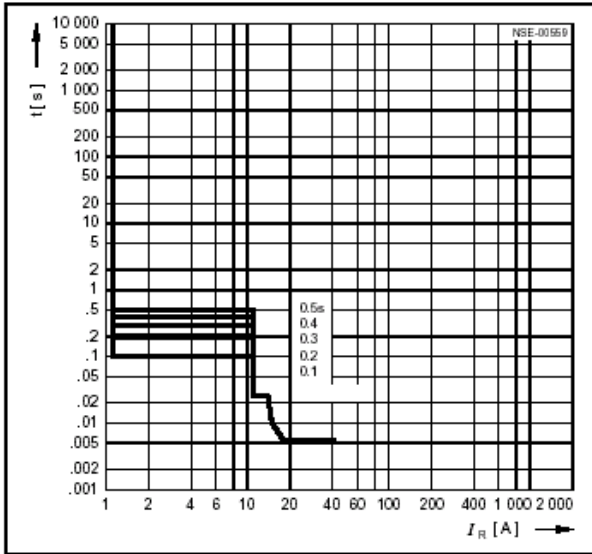


Рис. 140: LCD и ETU (t_d = только 400ms) с защитой от КЗ на землю I_п откл.

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей с ETU I_{cu} 100 kA максимум при 415 V

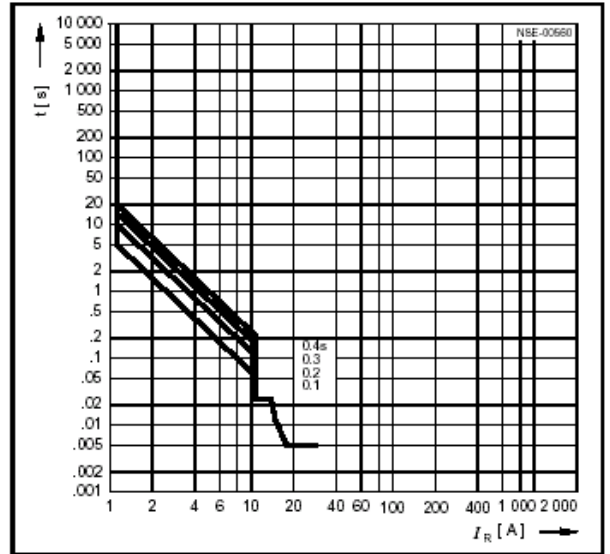


Рис. 141: LCD Защита от КЗ на землю, I²t вкл.

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей ETU. I_{cu} 100 kA максимум при 415 V

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей SENTRON VL160, VL250, VL400 и VL630 A с ETU для защиты двигателей и генераторов. Время срабатывания с токозависимой выдержкой времени расцепителей максимального тока действительны для предварительно не нагруженного (холодного) состояния. При рабочей температуре (после нагружения номинальным током) уменьшается время срабатывания примерно на 33%. После срабатывания от сверхтоков время срабатывания сокращается в соответствии с представленной зависимостью (см. Рис. 142), так что обеспечивается время охлаждения в течение нескольких минут, прежде чем двигатель может быть снова введен в эксплуатацию.

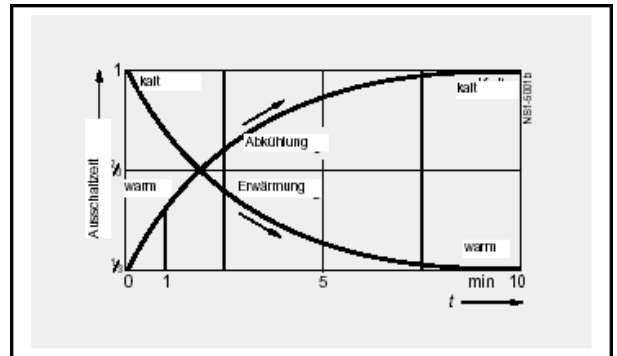


Рис. 142: Срабатывание (термическая память)

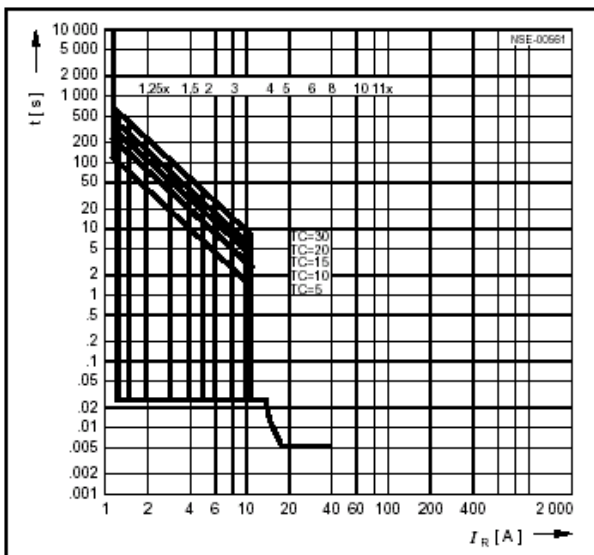


Рис. 143: LCD с Классом срабатывания 5, 10, 15, 20, 30

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей с электронным расцепителем максимального тока. I_{cu} 100 kA Максимум при 415 V.

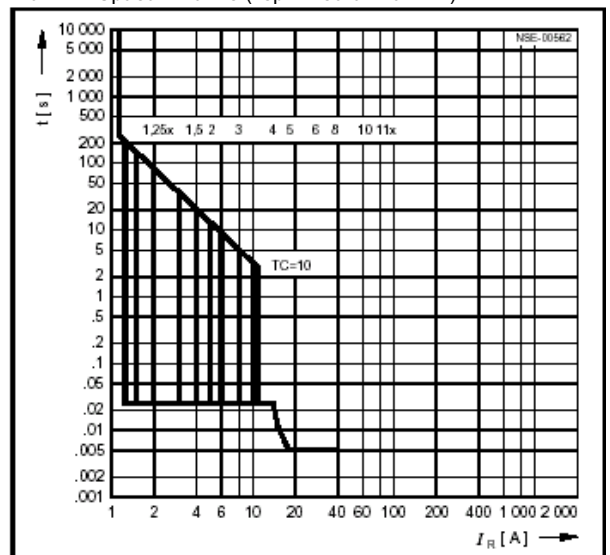


Рис. 144: ETU с классом срабатывания 10

Диаграмма срабатывания (термическая память).

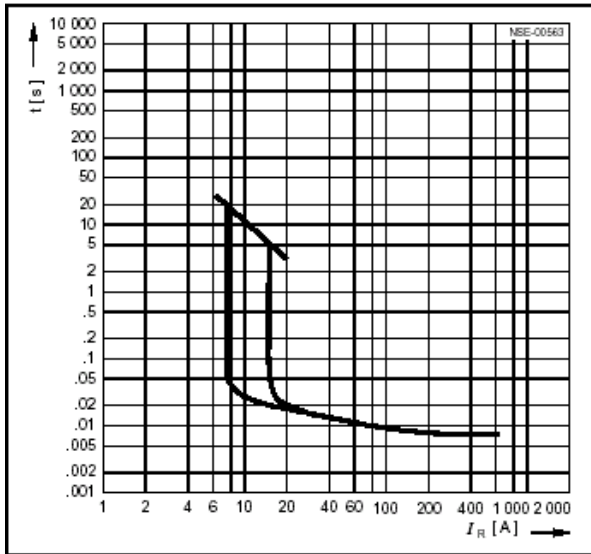


Рис. 145: VL160

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей для пусковых сборок I_{cu} 40/70/100 кА

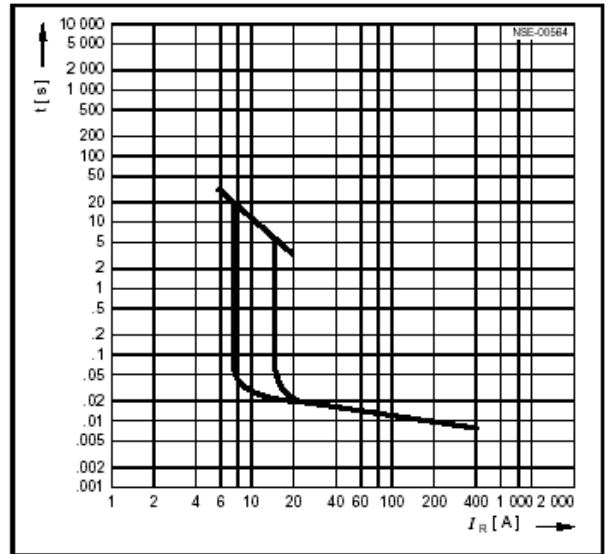


Рис. 146: VL250

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей для пусковых сборок I_{cu} 40/70/100 кА

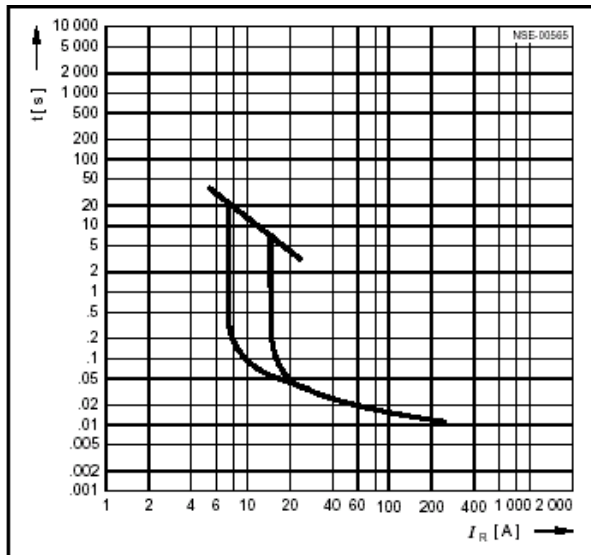


Рис. 147: VL400

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей для пусковых сборок I_{cu} 100 кА максимум при 415 V

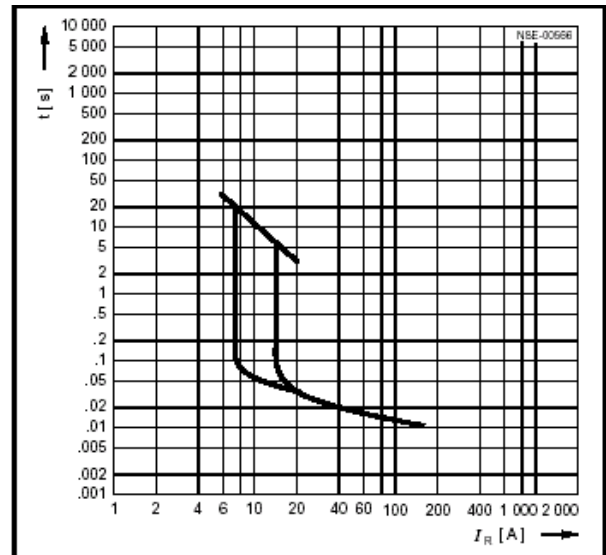


Рис. 148: VL630/VL800

Диаграмма срабатывания автоматических выключателей для пусковых сборок I_{cu} 100 кА максимум при 415 V

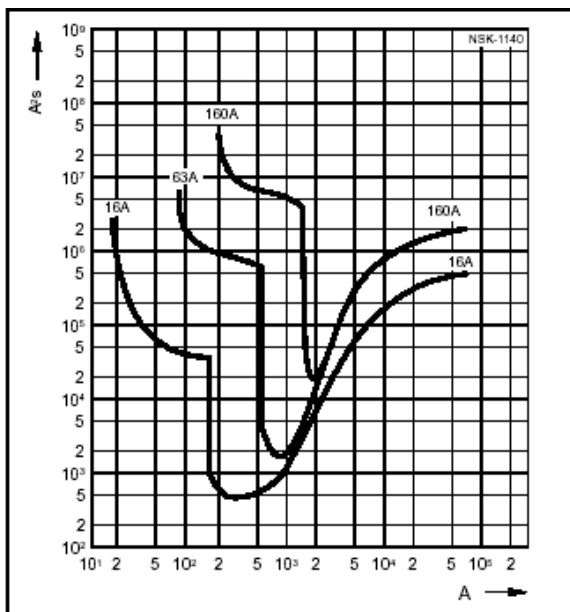


Рис. 149: VL160X, 16А до 160А при 415V
Термо-магнитный расцепитель максимального тока

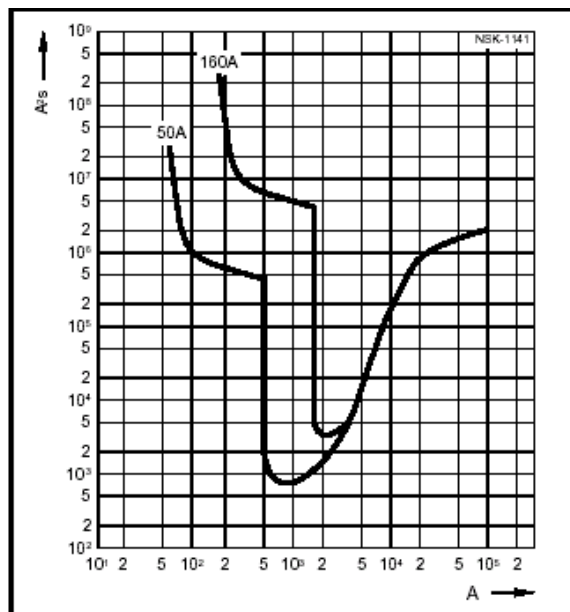


Рис. 150: VL160, 50А до 160А при 415V
Термо-магнитный расцепитель максимального тока

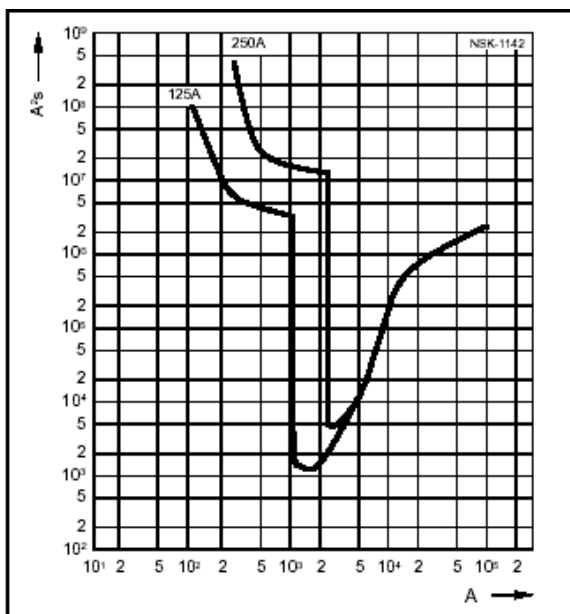


Рис. 151: VL250, 125А до 250А при 415V
Термо-магнитный расцепитель максимального тока

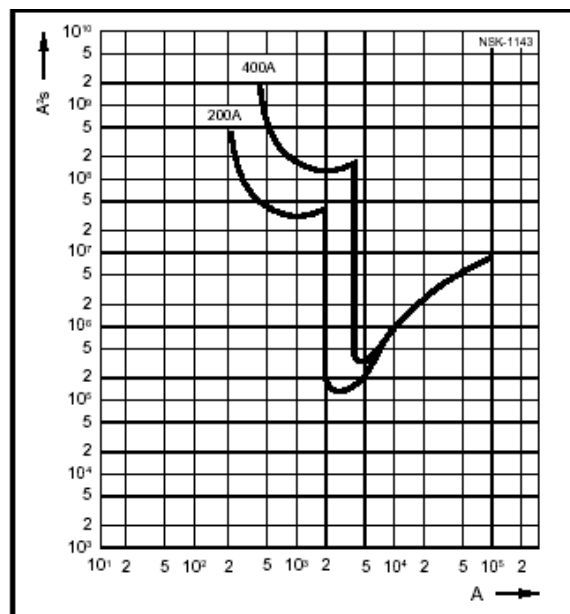


Рис. 152: VL400, 200А до 400А при 415V
Термо-магнитный расцепитель максимального тока

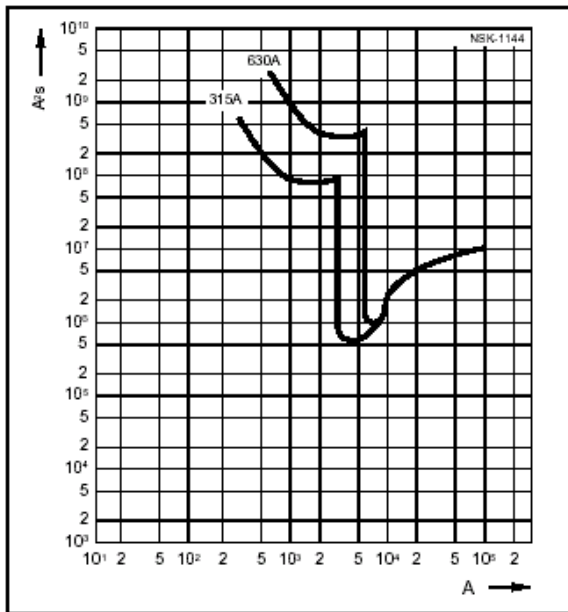


Рис. 153: VL630, 315A до 630A при 415V
Термо-магнитный расцепитель максимального тока

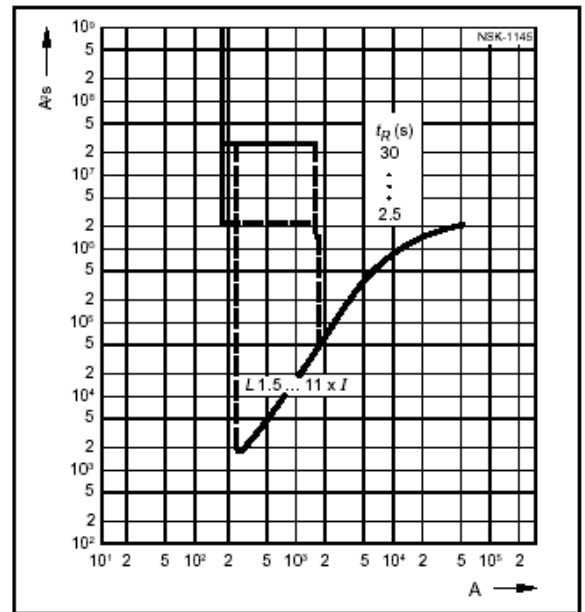


Рис. 154: VL160, 63A до 160A
Электронный расцепитель максимального тока
Диаграмма представлена для $I_r=160A$ при 415 V, LSI с I^2t откл.

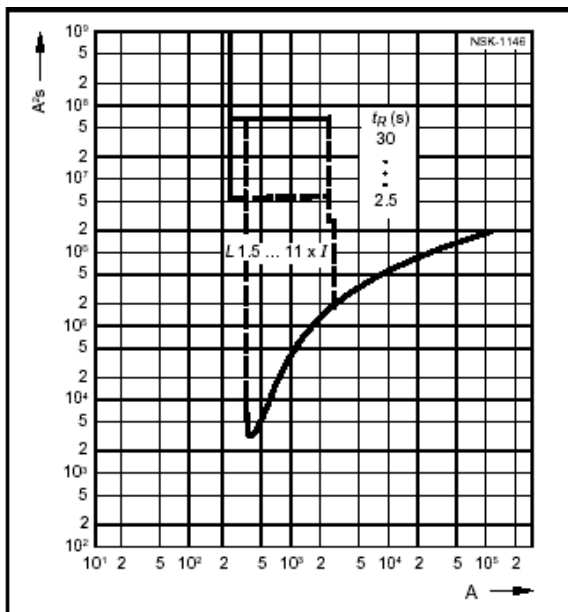


Рис. 155: VL250, 200A до 250A
Электронный расцепитель максимального тока
Диаграмма представлена для $I_r=250A$ при 415V, LSI с I^2t откл.

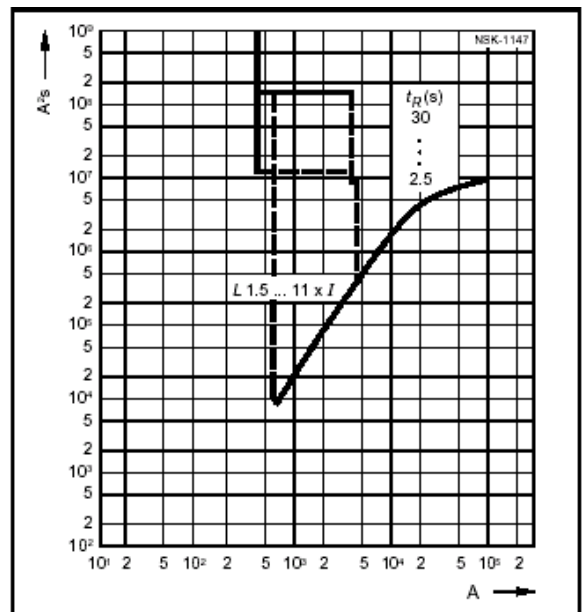


Рис. 156: VL400, 315A до 400A
Электронный расцепитель максимального тока
Диаграмма представлена для $I_r=400A$ при 415V, LSI с I^2t откл.

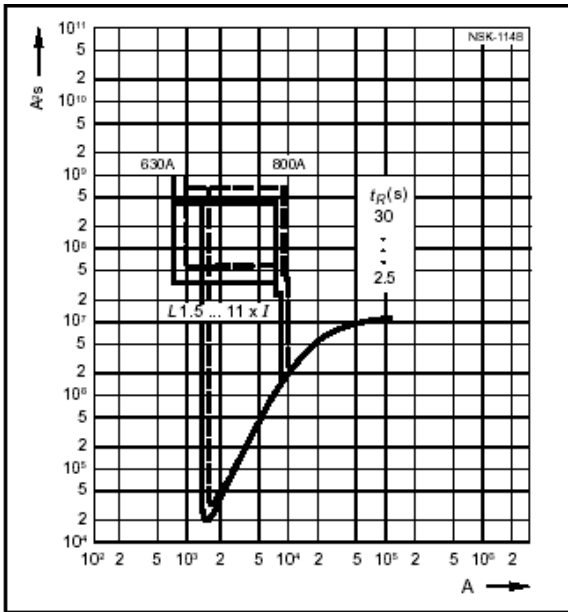


Рис. 157: VL630/VL800, 630А до 800А
Электронный расцепитель максимального тока
Диаграмма представлена для $I_r=630$ А и $I_r=800$ А при 415 В,
LSI с I²t AUS

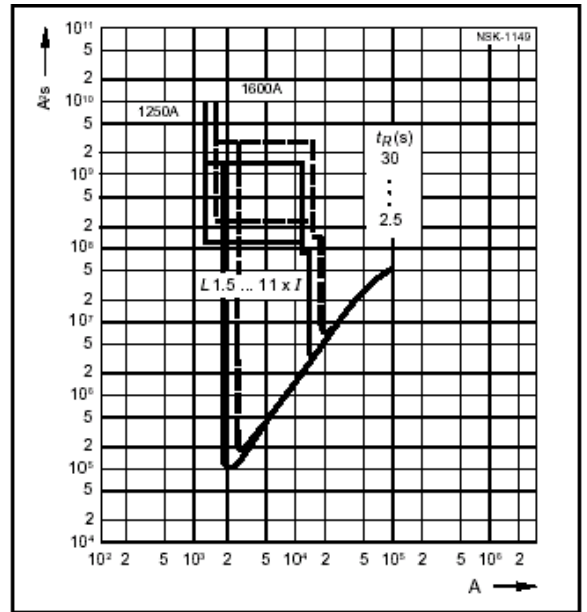


Рис. 158: VL1250/VL1600, 1000А до 1600А
Электронный расцепитель максимального тока
Диаграмма представлена для $I_r=1250$ А и $I_r=1600$ А при 415 В,
LSI с I²t AUS

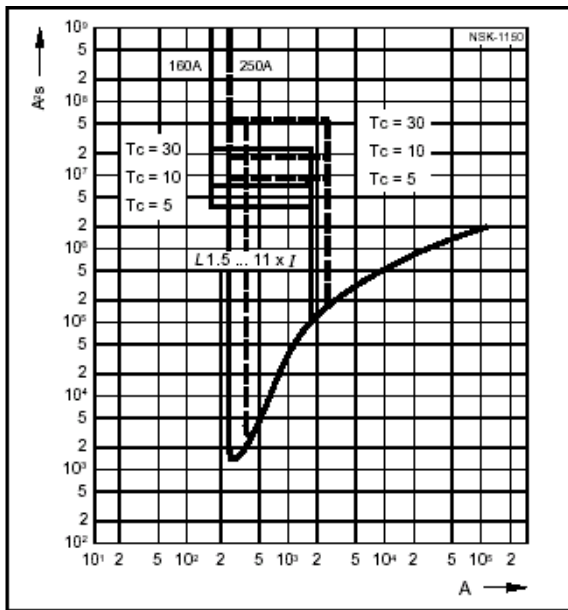


Рис. 159: VL160/VL250, 63А до 250А
Защита двигателей и генераторов с электронным расцепителем максимального тока
Диаграмма представлена для $I_r=160$ А и $I_r=250$ А при 415 В, $T_c=0,5-30$

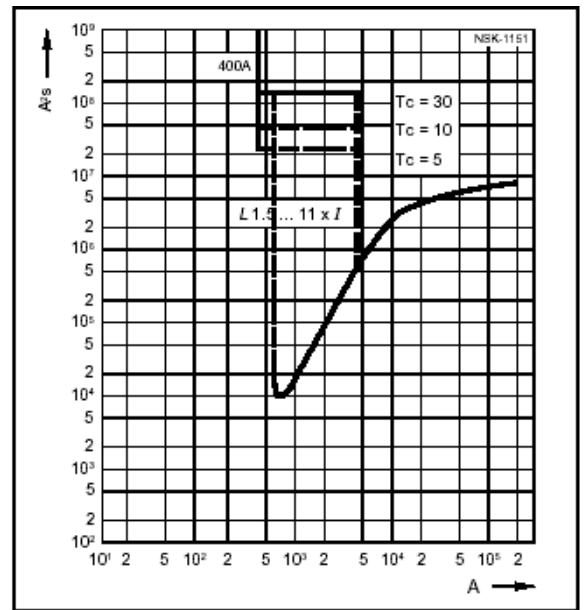


Рис. 160: VL400, 315А до 400А
Защита двигателей и генераторов с электронным расцепителем максимального тока
Диаграмма представлена для $I_r=400$ А при 415 В, $T_c=0,5-30$

7. Схемы включения

Представленные ниже схемы электрических соединений дают, согласно DIN 40-713, только представление о виде, включении и принципе действия приборов, не отражая их конструкцию. В силу

того, что здесь не могут быть представлены все возможные комбинации, при прочих исполнениях необходимо изменить схемы включения соответствующим образом

Схемы включения представлены лишь в степени, необходимой для лучшего понимания принципа действия приборов.

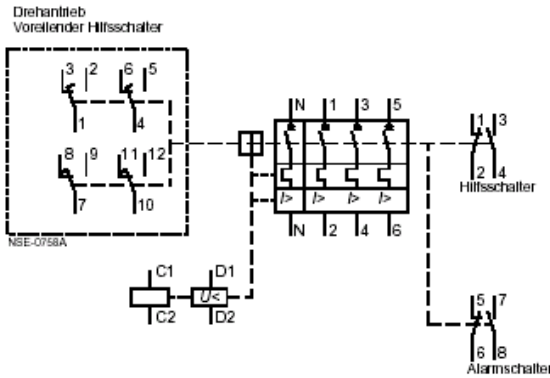


Рис. 161: Схема включения для VL160X – VL630, 3- и 4-полюсный автоматический выключатель защиты электроустановок с термо-магнитным расцепителем максимального тока.

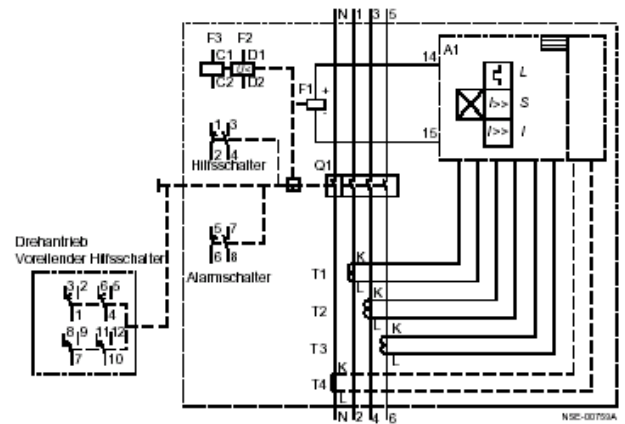


Рис. 162: Схема эл. соединений приборов VL160 – VL250, 3- и 4 полюсный автоматический выключатель для защиты электроустановок и электродвигателей с электронным расцепителем максимального тока.

- Q1 Главные контакты
- A1 Электронный расцепитель максимального тока
- F1 Соленоид расцепителя для A1
- F2 Расцепитель минимального напряжения
- F3 Независимый расцепитель
- HS Вспомогательные контакты
- AS Аварийные контакты
- EBS Ускоренный вспомогательный контакт для ON (встроен в поворотный привод)
- EMS Ускоренный вспомогательный контакт для OFF (встроен в поворотный привод)
- T1 T4 Трансформаторы тока

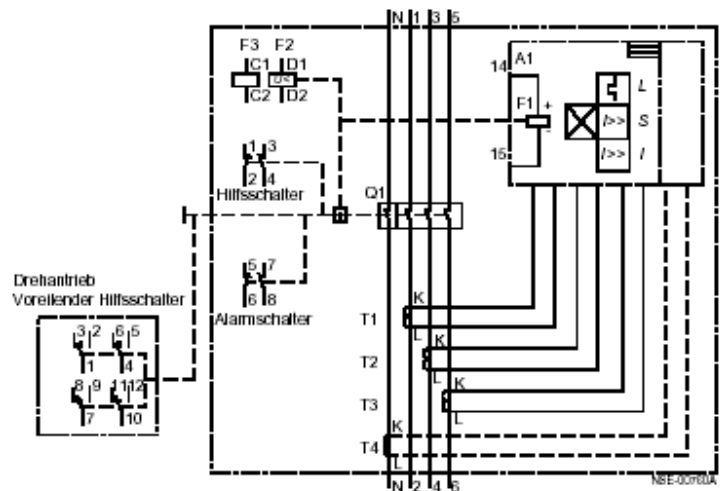


Рис. 163: Схема эл. соединений приборов для автоматических выключателей VL400 защиты электродвигателей, и VL400 –VL1600, 3- и 4 полюсный автоматический выключатель защиты электроустановок с электронным расцепителем максимального тока

Моторный привод с накопителем для VL160X – VL250 Не применять с расцепителем минимального напряжения

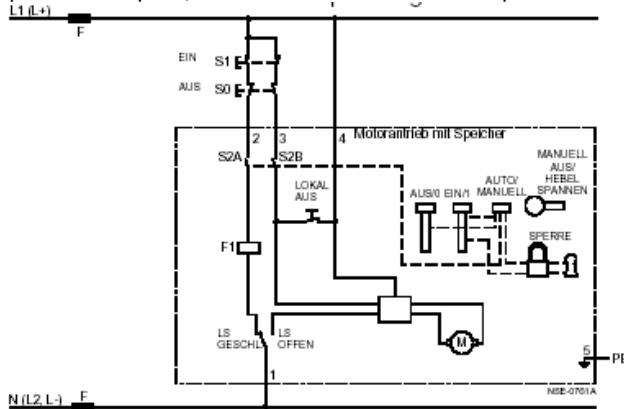


Рис. 164

- SO ОТКЛ. (устанавливается покупателем)
- S1 ВКЛ. (устанавливается покупателем)
- S2 Переключатель Auto/Hand
- F1 Электромагнит включения
- F Предохранитель в оперативной цепи

Моторный привод с накопителем для VL160X – VL250 с расцепителем минимального напряжения

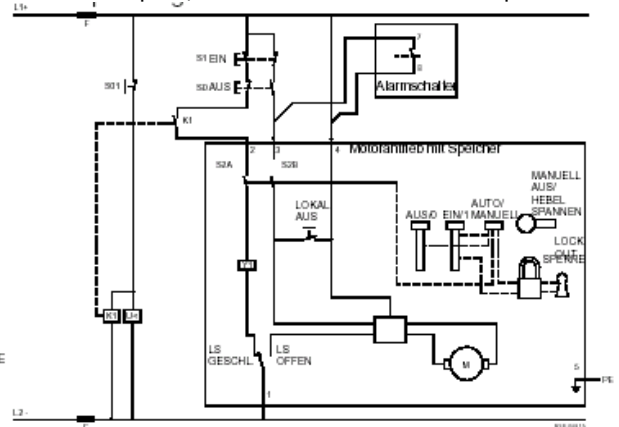


Рис. 165

- SO ОТКЛ. (устанавливается покупателем)
- S1 ВКЛ. (устанавливается покупателем)
- S2 Переключатель Auto/Hand
- F1 Электромагнит включения
- F Предохранитель в оперативной цепи
- S01 Удаленная команда (устанавливается покупателем)
- K1 Вспомогательный контактор (устанавливается покупателем)

Примечание: Отдельный аварийный контакт (7-8) может быть включен в цепь для автоматического взвода накопителя после срабатывания. Автоматическое замыкание главных контактов сработавшего автоматического выключателя не рекомендуется, для предотвращения подключения автоматического выключателя к аварийной цепи.

Моторный привод с накопителем для VL400 – VL800. Не применять с расцепителем минимального напряжения

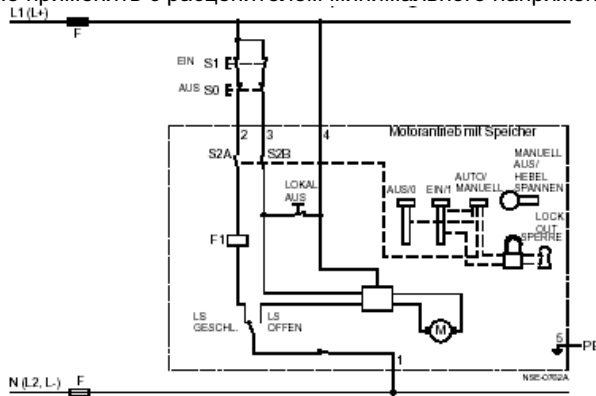


Рис. 166

- SO ОТКЛ.
- S1 ВКЛ.
- S2 Переключатель Auto / Hand
- S4 Блокирующий контакт
- F1 Электромагнит включения
- F Предохранитель оперативных цепей

Моторный привод с накопителем для VL400 – VL800 с независимым расцепителем

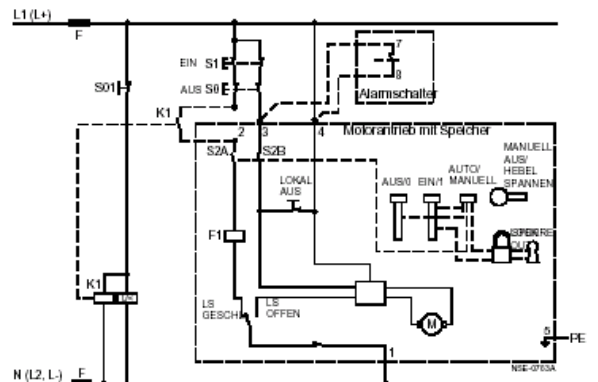


Рис. 167

- SO ОТКЛ. (устанавливается покупателем)
- S1 ВКЛ. (устанавливается покупателем)
- S2 Переключатель Auto / Hand
- S4 Блокирующий контакт
- F1 Электромагнит включения
- F Предохранитель оперативных цепей
- S01 Удаленная команда (устанавливается покупателем)
- K1 Вспомогательный контактор (устанавливается покупателем)

Примечание: Отдельный аварийный контакт (7-8) может быть включен в цепь для автоматического взвода накопителя после срабатывания. Автоматическое замыкание главных контактов сработавшего автоматического выключателя, для предотвращения подключения автоматического выключателя к аварийной цепи, не рекомендуется.

Моторный привод с накопителем для VL160X – VL250 без расцепителя минимального напряжения

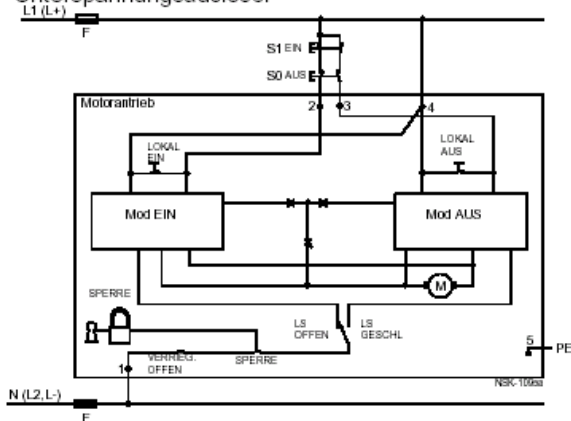


Рис. 168

- ST ВКЛ. (устанавливается покупателем)
- SO ОТКЛ. (устанавливается покупателем)
- F Предохранитель оперативных цепей

Моторный привод с накопителем для VL160X – VL250 с расцепителем минимального напряжения

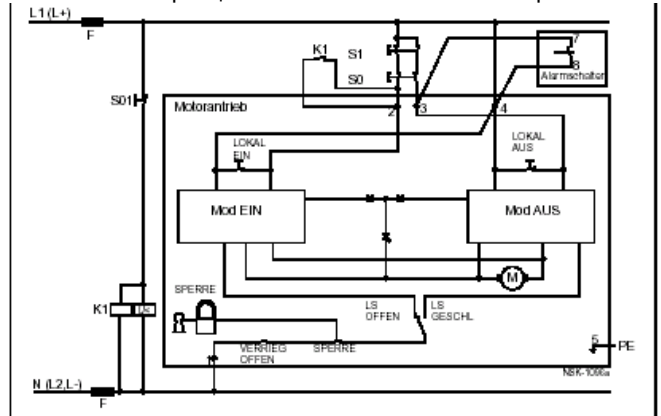


Рис. 169

- ST ВКЛ. (устанавливается покупателем)
- ST ОТКЛ. (устанавливается покупателем)
- F Предохранитель оперативных цепей
- S01 Удаленная команда
- K1 Вспомогательный контактор

Примечание: Отдельный аварийный контакт (7-8) может быть включен в цепь для автоматического взвода накопителя после срабатывания. Автоматическое замыкание главных контактов сработавшего автоматического выключателя, для предотвращения подключения автоматического выключателя к аварийной цепи, не рекомендуется.

Расцепители независимый и минимального напряжения для VL160X до VL1600

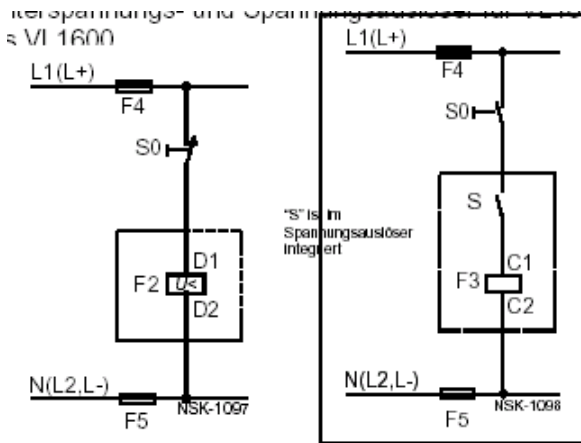


Рис. 170

Замедляющее устройство для расцепителя минимального напряжения для VL160X до VL1600

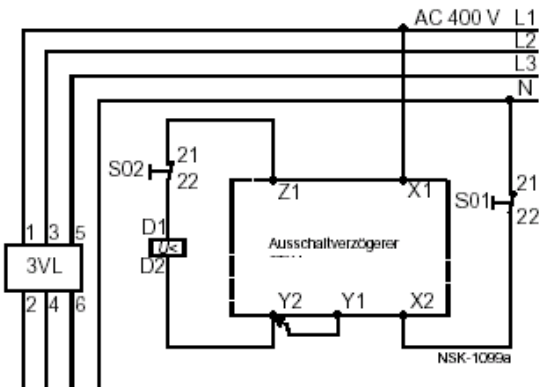


Рис. 171

- S02 Мгновенное расцепление для аварийной цепи (если требуется)
- S01 Расцепление с задержкой времени

4полюсный 3VL1 с DI-модулем (RCD) показан;
3полюсный, соответственно, без N-полюса

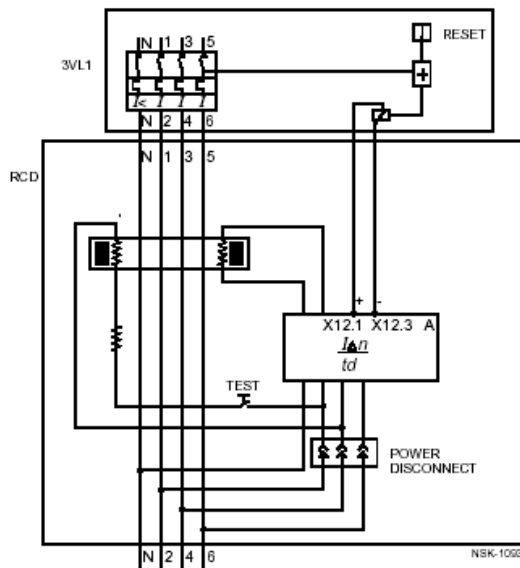


Рис. 172

- Q₀ Автоматический выключатель
- A Оценивающая электроника
- F₀ Соленоид расцепителя с локальной индикацией и сбросом (Reset)
- Test Тестовая кнопка

4полюсный автоматический выключатель для VL160, VL1250, VL400 с дистанционным расцепителем и дистанционной индикацией. 3полюсный, соответственно, без N-полюса

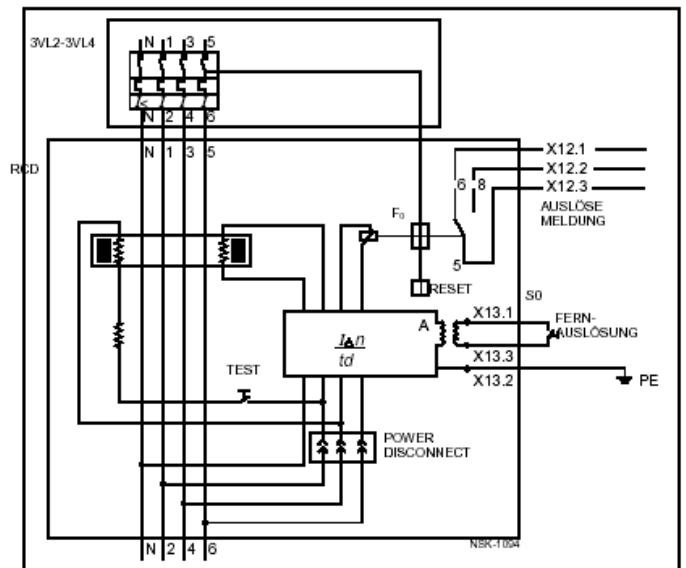


Рис. 173

- Q₀ Автоматический выключатель
- A Оценивающая электроника
- F₀ Соленоид расцепителя с локальной индикацией и сбросом (Reset)
- Test Тестовая кнопка
- SO Удаленный расцепитель (устанавливается покупателем)

8. Селективность с плавкими вставками, избирательность & Back-Up-защита

Селективная защита означает срабатывание только тех защитных устройств (например автоматический выключатель или плавкая вставка), которые находятся ближе всего к источнику нарушения, и при этом не возникает всеобщего отключения. Таблицы избирательности дают максимальное значение тока короткого замыкания, при котором послевключенное устройство защиты срабатывает и отключает КЗ, прежде чем реагирует предвключенное устройство.

При выборе автоматического выключателя действительно требуется, что выключатель в состоянии отключить ток короткого замыкания в месте своего присоединения самостоятельно, либо при помощи предвключенного устройства защиты, напр. Back-up-Защита. Иными словами, с помощью Back-up-Защиты отключающая способность послевключенного автоматического выключателя ниже, чем ток короткого замыкания в месте подключения защитного устройства.

Это означает свободу проектирования, которая в первую очередь позволяет экономичное системное проектирование, и при этом, одновременно оптимизирует защиту применяемых компонентов. Более подробную информацию Вы можете получить на фирме Siemens - экземпляр нашей единственной публикации по этой теме. (на немецком языке)

9. Указания к техническому обслуживанию

9.1. Замена модуля расцепителя

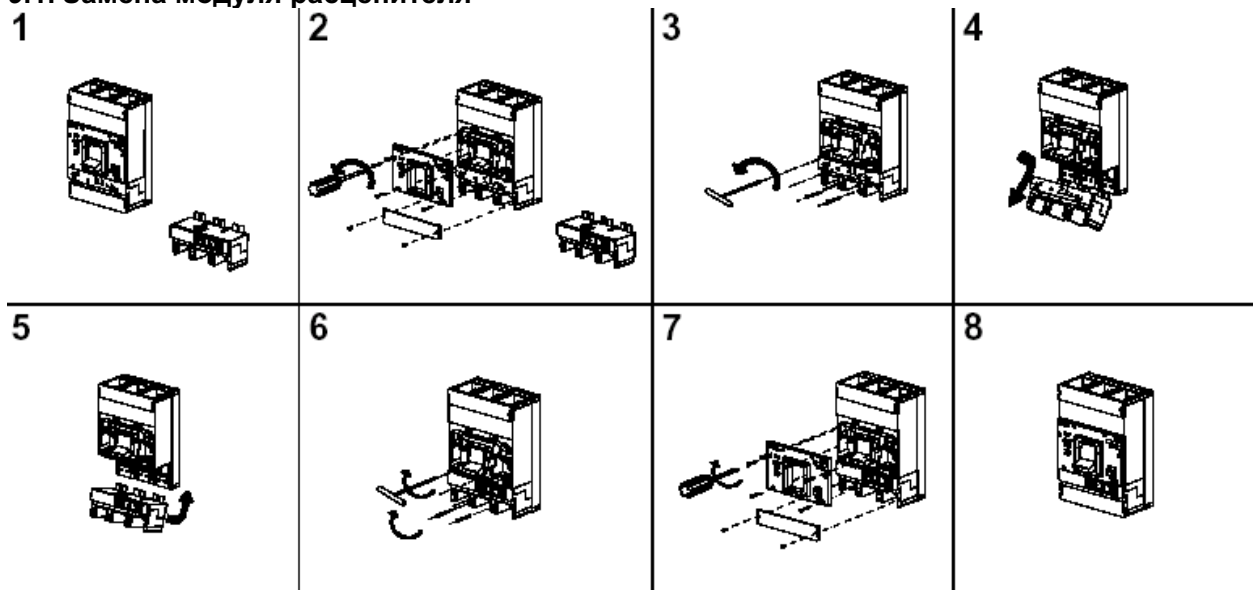


Рис. 174: Замена расцепителя максимального тока VL250

9.2. Общее обслуживание

Для того чтобы правильно работала система распределения энергии важно периодически проверять работоспособность защитных устройств. Опыт показывает, что правильно выбранные компактные автоматические выключатели как правило не требуют никакого технического обслуживания. Но эксплуатационное предприятие может все же обеспечить периодические работы по инспекции и техническому обслуживанию

Siemens обращает внимание на то, что работы по техническому обслуживанию могут проводиться только квалифицированным персоналом, имеющим для этого допуск. В этой связи с этим, квалифицированным персоналом являются люди знакомые с установкой, конструкцией и эксплуатацией данных приборов и связанной с этим опасностью.

Дополнительно, квалифицированный работник имеет следующую квалификацию:

- Он обучен и имеет допуск коммутировать токовые цепи и приборы в соответствии с действующими требованиями безопасности, размонтировать, заземлять и обозначать их;
- Он одет в соответствующую специальную одежду, напр. резиновые перчатки, защитный шлем, защитные очки или защитную маску, искроотталкивающий защитный фартук и обучен в соответствии с действующими требованиями безопасности.

Если прервано питание прибора и сам автоматический выключатель находится в положении OFF, могут быть выполнены следующие основные шаги:

- Нажать рычаг включения, чтобы убедиться, что контакты автоматического выключателя механически функционируют.
- Нажать, при наличии, кнопку тест. Привести автоматический выключатель после каждого нажатия в исходное положение.
- Исследовать все видимые поверхности на наличие окиси, трещин, остатков смазки или прочих веществ.

- Удалить остатки сухим, чистым полотенцем.

(Не пользуйтесь химическими чистящими средствами и водой)

- Проверить вводные и отходящие главные токовые магистрали.
 - Проверить крепежные винты на правильный момент затяжки.
 - Проверить присоединения на перегрев (по причине неправильного момента затяжки).
 - Заменить поврежденные присоединения, после чистки области подключения.
 - Подготовить новые кабельные наконечники и вновь завести их в углубление присоединения.
 - Затянуть винты присоединения кабеля.
 - Электронный расцепитель автоматического выключателя может быть проверен тестовым прибором, поставляемым специально для этих целей.
- Никогда не предпринимайте ремонт на пластиковом корпусе или внутренностях автоматического выключателя! Компактные автоматические выключатели (МССВ) имеют только необслуживаемые компоненты.**

10. Поиск ошибок**Указания для поиска ошибок**

Состояние автомата	Причина неисправности	Мероприятия по устранению
1) Срабатывание выключателя от перегрузки:	A) Превышение силы тока	A) Выключатель, вероятно, работает правильно и отключает перегрузку. Перепроверить, превышает ли сила тока уставку термического расцепителя токов перегрузки.
	B) Не достаточно жесткое присоединение к вводным клеммам цоколя	B) Провести визуальную проверку присоединений на возможное изменение цвета, которое могло бы указывать на ослабленное соединение. В инструкции по эксплуатации, приложенной к каждому выключателю, указаны необходимые моменты затяжки. См. Рис. В разделах 3.1.2 и 3.1.3.
	C) Недостаточная затяжка кабеля к присоединениям	C) Провести визуальную проверку присоединений на возможное изменение цвета. Присоединение кабеля могло во время эксплуатации по различным причинам ослабнуть, напр. по причине тряски (напр. на прессах), текучести (медь, алюминий).
	D) Не корректное сечение провода	D) Так как кабель принимает на себя функцию теплоотвода, и отводит тепло от автоматического выключателя, корректное сечение кабеля имеет важное значение. Если, к примеру кабель, рассчитанный на 90 Ампер, проводит 150 Ампер, это приведет к перегреву автоматического выключателя.
	E) Слишком высокая окружающая температура	E) Это может стать проблемой в жаркие летние дни или в местностях с экстремальными температурами. Хотя все автоматические выключатели SENTRON VL фирмы Siemens калиброваны для применения при окружающей температуре до 50°C, температуры внутри шкафа могут превышать этот уровень. В подобных случаях необходимо предпринять уменьшение номинальных значений I_n или I_k . См. разделы 1.10, 1.11, 1.12.
	F) Расцепитель некорректно прикручен к цоколю	F) Если не достаточно вышеназванных мероприятий по устранению неполадок, следует изъять расцепитель из автоматического выключателя и перепроверить его на изменение цвета. В инструкции по эксплуатации, приложенной к каждому выключателю, указаны необходимые моменты затяжки.
2) Срабатывание выключателя от короткого замыкания:	A) Слишком высоки пусковой ток электродвигателя	A) Поднять уставку магнитного расцепителя на следующее значение или до того значения, пока автомат больше не срабатывает при старте двигателя.
	B) Перепроверить по методу медленного увеличения Импульса – Тест – Шесть – Циклов	B) Медленное или постепенное увеличение тока до достижения диапазона срабатывания, выдает срабатывание выключателя при более низком значении чем указано на выключателе. Это не означает, что выключатель неисправен. Таким образом выключатель калибруется на заводе-изготовителе

Указания для поиска неисправностей

Состояние автомата	Причина неисправности	Мероприятия по устранению
	С) Высокие пики токов при переключении Пуска-Звезда-Треугольник (открытый переход)	С) Если возникает открытая цепь во время перехода со звезды на треугольник, связанное либо с конструкцией либо по причине неполадки, пиковый ток может превышать 20 кратный. Переход должен быть закрытым, иначе необходимо экстремально поднимать уставку магнитного расцепителя на выключателе (если имеется), при этом утрачивается желательная защитная функция для электродвигателя.
3) Механические и электрические неполадки функционирования:	А) Высокая влажность В) Коррозия	А) Выключатель должен быть удален из зоны высокой влажности, т.к. это вызывает диэлектрические и прочие, зависящие от влажности проблемы Лучшее решение – это установка в шкаф нагревательных устройств В) Выключатели по возможности необходимо удалить из зоны, подверженной высокой коррозионной нагрузке. В программе поставке имеются специально обработанные, устойчивые к коррозии выключатели.
	С) Если в выключателе установлены внутренние принадлежности, убедиться, что они корректно функционируют	С) Снять крышку выключателя и убедиться, какие принадлежности установлены. Проверить корректную работу, т.е. проверить, что к расцепителю минимального напряжения приложено нужное напряжение, иначе автомат работает некорректно; Независимый расцепитель: убедитесь, что независимый расцепитель не включен, во время проверки замкнуть основные контакты выключателя.

11. Индекс

А

Аварийные контакты 2, 6, 37, 48, 51, 73

Б

Бирка с типом 1, 27

Блокировки 2, 35, 40, 41, 42, 43, 45, 52

В

Высшие гармоники 2, 59

Г

Генератор 2, 57

Д

Держатель 31

Дополнительный контакт 20, 41, 42, 48, 49, 73

DI 1, 20, 21

З

Защита электродвигателей 2, 5, 10, 24, 26, 59, 62, 63, 64, 68, 73

Защита от КЗ на землю 24, 25, 26, 68

И I^2t 12, 23, 24, 25, 39, 67, 68, 71, 72**Н**

Нормы 1, 10, 11

Независимый расцепитель 2, 6, 37, 47, 48, 51, 73, 75, 80

М

Межфазные перегородки 2, 6, 11, 20, 28, 29, 33, 35, 50

Механич. блокировка 2, 35, 40, 41, 42, 43, 45, 52

Мощность нагрузки 1, 7, 8, 16, 20, 21, 31, 61

Мощность потерь 1, 19

Моторный привод 2, 6, 11, 37, 42, 43, 44, 45, 74, 75

О

Ограничение тока 1, 12, 39

П

Поиск неисправностей 3, 79, 80

Позиционные выключатели 2, 51

Подключение 1, 2, 6, 17, 20, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 50, 78, 79

Приводы 2, 20, 21, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 52, 59, 73

Применение 1, 2, 5, 10, 17, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 32, 33, 34, 39, 40, 41, 50, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 72, 73

Построение 2, 8, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 39, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 51, 60, 65, 66, 70, 73, 74, 75

Принадлежности 1, 2, 6, 10, 11, 20, 21, 37, 40, 41, 51, 80

Постоянное напряжение 8, 9, 16, 21, 45, 46, 47, 61

Постоянный ток 8, 9, 16, 21, 45, 46, 47, 61

Поиск неисправностей 3, 79, 80

Р

Рамка на дверь 2, 6, 11, 49

Расстояние безопасности 43

Расцепитель максимального тока 1, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 18, 23, 24, 25, 26, 37, 48, 55, 57, 58, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 71, 72

Расцепитель минимального напряжения 2, 6, 37, 39, 41, 46, 48, 51, 73, 74, 75, 80

RCD 1, 20, 21

С

Сечение	13, 14, 15, 16, 39
Степень защиты	1, 11, 12, 40, 41, 50, 56

Т

Техническое обслуживание	3, 78
Технический обзор	1, 2, 8, 42, 45, 46, 47, 49, 51
Тест	2, 23, 37, 52, 53, 78
Трансформатор	54, 55

У

Установка	1, 2, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 28, 29, 30, 35, 39, 41, 43, 49, 50
Ускоренные контакты	2, 41, 73
Условия эксплуатации	1, 12, 16

Ч

Частота	1, 16, 17, 20, 47
Частота сети	1, 16, 17, 20, 47

Ш

Шоковая устойчивость	1, 12
----------------------	-------