Соответствие стандартам и требованиям

Согласование с устройствами защиты от короткого замыкания

Дополнительная информация

Общие технические характеристики

Содержание

Стандарты, технические требования и организации, выдающие сертификаты **7**/2
Вспомогательные контакты для цепей защиты **7**/4
Соответствие стандартам и требованиям **7**/6
Аттестация CSA и UL **7**/8
Основные понятия и определения **7**/10
Стандарты и категории применения **7**/12
Степень защиты **7**/14
Климатическое исполнение устройств **7**/15
Согласование с устройствами защиты от короткого замыкания **7**/16

Стандарты, технические требования и организации, выдающие сертификаты

Определения

Аппараты низкого напряжения компании АББ разрабатываются и производятся в соответствии с правилами, изложенными в международных публикациях IEC, европейских технических требованиях EN и государственных стандартах – UTE, VDE и BS.

Этими правилами руководствуются производители низковольтной аппаратуры большинства стран. Проверку работы аппаратов осуществляет производитель и, как правило, они не подлежат дальнейшим приемочным испытаниям. Тем не менее, по запросу заказчика мы можем предоставить квалифицирующим органам заключение о лабораторных испытаниях аппаратов, произведённых для внутреннего и внешнего рынков.

Законодательство некоторых стран требует проведения дополнительных сертификационных испытаний.

Компании, занимающиеся морским страхованием, требуют проведения независимыми организациями (например, BV, GL и LRS) дополнительных приёмочных испытаний аппаратов, устанавливаемых на судах.

Технические требования

• Международные технические требования

Международная Электротехническая Комиссия (IEC), подразделение Международной Организации по Стандартизации (ISO), издает публикации, в которых отражены основные для мирового рынка принципы.

• Европейские и Государственные технические требования

Европейский Комитет Электротехнической Стандартизации (CENELEC), в который входят представители 18 европейских стран, формулирует стандарты EN. Данные европейские стандарты мало отличаются от международных стандартов IEC и имеют схожую нумерацию.

Это же правило относится и к Государственным стандартам, которые имеют ту же нумерацию и полностью воспроизводят содержание единых стандартов. Все несоответствия Государственным стандартам исключаются.

• Европейские директивы

Единообразие стандартов государств-членов CENELEC гарантирует свободное передвижение продукции в пределах Европейского Сообщества. Европейские директивы устанавливают общие для всех государств правила, исключая все несоответствия.

Основными директивами являются следующие:

– **Директива об аппаратах низкого напряжении 73/23/EEC** касается электрического оборудования с номинальным напряжением от 0 до 1000 В переменного тока и от 75 до 1500 В постоянного тока.

Это обозначает, что соответствие требованиям необходимо, если оборудование соответствует стандартам, определенным на европейском уровне: Например, EN 60947-1 и EN 60947-4-1 для контакторов.

– **Директива об устройствах 89/336/EEC**, которая относится к правилам безопасности устройств и оборудования для готовой продукции. Устройства с пометкой CE соответствуют данным техническим требованиям.

– **Директива об электромагнитной совместимости 89/336/EEC.** Она касается всех устройств, способных вызывать электромагнитные помехи.

Стандарт EN 60947-4-1 не выдвигает каких-либо требований к уровню излучения или помехоустойчивости контакторов, не имеющих активных электронных компонентов. Благодаря этому факту, соответствие стандарту EN 60947-4-1 удовлетворяет требованиям для получения пометки CE по отношению к данной директиве.

Маркировка CE:

Маркировка CE показывает, что оборудование соответствует действующим директивам Европейского Сообщества (EU).

Маркировка CE является частью административной процедуры, гарантирующей свободное передвижение продукта в пределах Европейского Сообщества.

• Стандарты Канады и США

Технические требования в Канаде и США в определенной степи схожи, но значительно отличаются от стандартов IEC, UTE, VDE и BS.

UL	Underwritters Laboratories	США	Ссылки на док. E39231, E48139, E79416 Сертификаты по запросу
CSA	Канадские Стандарты	Канада	Ссылки на док. LR56745-14/15, LR19700Сертификаты по запросу

Спецификации **UL** (США) устанавливают следующие различия между устройствами:

«Признано» - распространяется на оборудование, если оно смонтировано и подключено квалифицированными специалистами. У таких устройств есть маркировка

«Зарегистрировано» - распространяется на оборудование и на компоненты, продаваемые отдельно на территории США.

У данных устройств есть маркировка

• Другие технические требования и сертификаты

Если устройства используются на морских суднах, они должны отвечать техническим требованиям следующих организаций:

BV	Bureau Veritas	Франция	**LRS**	Регистр Ллойда	Великобритания
DNV	Det Norske Veritas	Норвегия	**PRS**	Polski Rejestr Statkow	Польша
GL	Germanisher Lloyd	Германия	**R.I.Na**	Registro Italiano Navale	Италия
			PC	Российский Мороской Регистр Судоходства	Россия

Стандарты, технические требования и организации, выдающие сертификаты

Технические требования (продолжение)

• Международные стандарты

IEC 60947-1 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная комплектная – Часть 1:Общие правила (NFC 63-001)

IEC 60947-4-1 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная комплектная – Часть 4: Контакторы и пускатели электродвигателей – Раздел 1: Электромеханические контакторы и пускатели электродвигателей (NFC 63-001)

IEC 60947-5-1 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная комплектная – Часть 5: Устройства и коммутационные элементы цепей управления – Раздел 1: Электромеханические устройства цепей управления (NFC 63-146)

IEC 60947-6-1 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная комплектная –Часть 6: Многофункциональное оборудование – Раздел 1: Оборудование для автоматического переключения питания (NFC 63-160)

IEC 60204-1 Электрооборудование промышленных машин – Часть 1: Общие требования (» NFC 79-130)

IEC 60204-2 Электрооборудование промышленных машин – Часть 2: Обозначение деталей и примеры чертежей, схем, таблиц и инструкций (Приложения D и E к публикации 204-1)

• Европейские стандарты

EN 50 001 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная промышленного назначения – Размеры: Общие требования (NFC 63-090)

EN 50 002 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная промышленного назначения – Размеры: Крепёжные отверстия реле управления (NFC 63-091)

EN 50 003 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная промышленного назначения – Размеры: Крепёжные отверстия контакторов (NFC 63-092)

EN 50 005 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная промышленного назначения – Маркировка выводов и кодовые обозначения: Общие правила (NFC 63-030)

E3N 50 011 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная промышленного назначения – Маркировка выводов и кодовые обозначения отдельных реле управления (NFC 63-031)

EN 50 012 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная промышленного назначения – Маркировка выводов и и кодовые обозначения вспомогательных контактов отдельных контакторов (NFC 63-032)

EN 50 022 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная промышленного назначения – Крепёжные рейки –35 мм рейки для быстрой установки оборудования (NFC 63-015)

EN 50 023 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная промышленного назначения – Крепёжные рейки –75 мм рейки для быстрой установки оборудования (NFC 63-016)

EN 60947-1 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная – Часть 1: Общие правила (NFC 63-001)

EN 60947-4-1 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная – Часть 4: Контакторы и пускатели электродвигателей – Раздел 1: Электромеханические контакторы и пускатели электродвигателей (NFC 63-110)

EN 60947-5-1 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная – Часть 5: Устройства и коммутационные элементы цепей управления – Раздел 1: Электромеханические устройства цепей управления (NFC 63-146)

• Государственные стандарты

– Германия DIN VDE 0660

Часть 100 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная – Общие правила (EN 60947-4-1)

Часть 100/A11 Поправка A11

Часть 102 Электромеханические контакторы и пускатели электродвигателей (EN 60947-4-1)

Часть 200 Устройства и коммутационные элементы цепей управления; Электромеханические устройства цепей управления (EN 60947-5-1)

– Франция

UTE NFC 63-001 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная – Часть 1: Общие правила + Поправка A11(EN 60947-1 +A11)

UTE NFC 63-110 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная – Часть 4: Контакторы и пускатели электродвигателей – Раздел 1: Электромеханические контакторы и пускатели электродвигателей (EN 60947-4-1)

UTE NFC 63-140 Аппаратура управления (устройства коммутации вспомогательных цепей и цепей управления низковольтные, в том числе реле управления) – Часть 1 – Раздел 1: Общие требования

UTE NFC 63-146 Коммутационная аппаратура и аппаратура управления низковольтная – Часть 5: Устройства и коммутационные элементы цепей управления – Раздел 1: Электромеханические устройства цепей управления (EN 60947-5-1)

– Швейцария: Публикации SEV

№ 1025 Правила безопасности для контакторов.

TP 17 B/2A-d Требования и условия проверки аппаратов защиты электродвигателей и цепей управления.

TP 17 B/4A-d Требования и условия проверки аппаратов защиты электродвигателей и цепей управления.

– Великобритания

BS EN 60947-4-1 Спецификации аппаратуры управления на напряжения до 1000 В переменного тока и 1200 В постоянного тока.

BS 4794 Аппаратура управления (устройства коммутации вспомогательных цепей и цепей управления низковольтные, в том числе реле управления) до 1000 В переменного тока и 1200 В постоянного тока (аналогично публикации IEC 337).

BS 4941 Пускатели электродвигателей на напряжения до 1000 В переменного тока и 1200 Вольт постоянного тока (аналогично публикации IEC 292)

BS 2757 ≡ IEC 85 ≡ NFC 26206

– Россия

ГОСТ Р 30011.4.1-96 Низковольтная аппаратура распределения и управления

Сертификационные организации

• LOVAG

ABB Control является членом **ASEFA** (Ассоциации французских лабораторий сертификации электрических аппаратов). Её стенды аккредитованы **COFRAC** (государственной сетью тестирования). Данная независимая организация имеет право выдавать сертификаты тестирования и соответствия стандартам, в частности стандартам IEC. **ASEFA** является одной из сторон, подписавших соглашение **LOVAG** (Группа разработки соглашений по аппаратам низкого напряжения). Это соглашение связывает основные контролирующие европейские органы, которые занимаются аппаратами низкого напряжения и выдают сертификаты соответствия LOVAG.

Члены LOVAG Страны:	ACAE Италия	CESI Италия	SEMKO Швеция	FIMKO Финляндия	ALPHA Германия	ASEFA Франция	ASTA Великобритания	KEMA Голландия	CEBEC Бельгия
Производственные центры **LOVAG** , являющиеся филиалами **ABB**	**ABB Sace** Италия	**ABB Sace** Италия	**ABB Control** Швеция	**ABB Control** Финляндия	–	**ABB Control** Франция	–	–	–

7

Соответствие стандартам и требованиям

Устройства, перечисленные в этом каталоге, разработаны в соответствии с техническими требованиями. Проверка выпускаемых изделий осуществляется производителем. В большинстве стран они не подлежат дополнительной сертификации.
Следует отметить, что в некоторых странах все же требуется сертификация на основе государственных стандартов. В других случаях (например, при использовании на морских судах) устройство обязательно должно пройти проверку на соответствие определенным техническим требованиям.
В приведённой ниже таблице показаны сертификаты соответствия и свидетельства об аттестации отдельных устройств.

По отдельному запросу вы можете получить сертификаты соответствия и сертификаты проведённых испытаний.
Наличие сертификата не освобождает поставщика от соблюдения законодательно установленных норм государств, в которые поставляется оборудование.

Условные обозначения в таблице:

■ **стандартное исполнение соответствует требованиям,** при необходимости на заводской табличке ставится знак сертификации
△ **идёт процесс сертификации**
○ **утверждение требуется в исключительных случаях**
▲ **утверждено с ограничениями**

Соответствие стандартам и требованиям		Аттестация			Сертификации морских министерств				
Знак сертификации									
Аббревиатура Страна		CSA Канада	UL США	РосТест Россия	BV Франция	GL Германия	DNV Норвегия	RINa Италия	MRS Россия
3-полюсные контакторы									
Цепь управления	**Тип контактора**								
Перем.ток	A 9 ... A 75	■	■	■	■	■	■	■	■
	A 95 ... A 300	■	■	■	■	■	■	■	■
Перем. ток / пост. то	AF 50 ... AF 75	■	■	■	–	–	–	–	–
	AF 95 ... AF 750	■	■	■	△	△	△	△	■
Пост.ток	AE 9 ... AE 40	■	■	■	–	–	–	–	–
	AE 50 ... AE 75	■	■	■	■	■	■	■	■
	AE 95, AE 110	■	■	■	–	–	–	–	–
	TAE 9... TAE 110	–	–	■	–	–	–	–	–
Пост.ток	AL 9 ... AL 40	■	■	■	■	■	■	■	■
	TAL 9 ... TAL40	–	–	■	–	–	–	–	–
Перем.ток	UA 16	–	–	■	–	–	–	–	–
	UA 26 ... UA 110	■	■	■	–	–	–	–	–
	UA 16-RA ... UA 75-RA	■	■	■	–	–	–	–	–
Перем.ток	GA 75	–	–	–	–	–	–	–	–
Пост.ток	GAE 75	–	–	–	–	–	–	–	–
Пост.ток	AM 50, AM75	–	–	△	–	–	–	–	–
4-полюсные контакторы									
Цепь управления	**Тип контактора**								
Перем.ток	A 9, A 16	■	■	■	■	■	■	■	■
	A 26	■	■	■	■	■	■	■	■
	A 45	■	■	■	○	○	○	○	■
	A 50, A 75	■	■	■	■	■	■	■	■
Перем.ток	EK 110 ... EK 550	■	■	■	–	–	–	–	–
	EK 1000	–	–	■	–	–	–	–	–
Перем. ток / пост. то	AF 45 ... AF 75	■	■	■	–	–	–	–	–
Пост.ток	AE 45	■	■	■	○	○	○	○	○
	AE 50, AE 75	■	■	■	■	■	■	■	○
	TAE 45 ... TAE 75	–	–	■	–	–	–	–	–
Пост.ток	EK 110 ... EK 550	■	■	■	–	–	–	–	–
	EK 1000	–	–	■	–	–	–	–	–
Пост.ток	BC 9 ... BC 25	–	–	■	–	–	–	–	–
	TBC 9 ... TBC 25	–	–	■	–	–	–	–	–
Пост.ток	AM 45, AM75	–	–	△	–	–	–	–	–

Соответствие стандартам и требованиям

Устройства, перечисленные в этом каталоге, разработаны в соответствии с техническими требованиями. Проверка выпускаемых изделий осуществляется производителем. В большинстве стран они не подлежат дополнительной сертификации.
Следует отметить, что в некоторых странах все же требуется сертификация на основе государственных стандартов. В других случаях (например, при использовании на морских судах) устройство обязательно должно пройти проверку на соответствие определенным техническим требованиям.
В приведённой ниже таблице показаны сертификаты соответствия и свидетельства об аттестации отдельных устройств.
По отдельному запросу вы можете получить сертификаты соответствия и сертификаты проведённых испытаний.
Наличие сертификата не освобождает поставщика от соблюдения законодательно установленных норм государств, в которые поставляется оборудование.

Условные обозначения в таблице:

■ **стандартное исполнение соответствует требованиям,** при необходимости на заводской табличке ставится знак сертификации

△ **идёт процесс сертификации с ограничениями**

○ **утверждение требуется в исключительных случаях**

▲ **утверждено**

Соответствие стандартам и требованиям	Аттестация					Сертификации морских министерств					
Знак сертификации				German National Standards Laboratory Ex"e" (1)							
Аббревиатура Страна	CSA Канада	UL США	UL США	PTB Германия	РосТест Россия	BV Франция	GL Германия	DNV Норвегия	PRS Польша	RINa Италия	MRS Россия
Реле управления											
Цепь управления / **Тип**											
Перем.ток / 4-полюсные N...	■	–	■	–	■	■	■	■	–	■	■
8-полюсные N...	■	–	■	–	■	■	■	■	–	■	■
Пост.ток / 3-полюсные NE.	–	–	–	–	■	–	–	–	–	–	–
Пост.ток / 4-полюсные NL.	■	–	■	–	■	■	■	■	■	○	■
8-полюсные NL.	■	–	■	–	■	■	■	■	■	○	■
Пост.ток / 4-полюсные TNL.	–	–	–	–	■	–	–	–	–	–	–
8-полюсные TNL.	–	–	–	–	■	–	–	–	–	–	–
Тепловые реле											
Токи / **Тип**											
0.10 ... 32 / TA 25 DU	■	–	■	■	■	■	■	■	–	■	■
18 ... 42 / TA 42 DU	■	–	■	■	■	■	■	■	–	■	■
18 ... 80 / TA 75 DU	■	–	■	■	■	■	■	■	–	■	■
29 ... 80 / TA 80 DU	■	–	■	■	■	△	■	△	–	△	■
65 ... 110 / TA 110 DU	■	–	■	■	■	△	■	△	–	△	■
66 ... 200 / TA 200 DU	■	–	■	■	■	■	■	■	■	■	■
130 ... 310 / TA 450 DU/SU	■	–	■	■	■	■	■	■ (2)	■	■	■

(1) Защита взрывобезопасных электродвигателей (EN 50019) класса EX «e» по DIN VDE 0165/02.91 (=Защита электродвигателей (EN 50019) с повышенным уровнем безопасности «e», в соответствии с требованиями для «Установки электрических систем во взрывоопасных помещениях» по DIN VDE 0165/02.91.)
(2) За исключением реле типа SU.

Электронные реле перегрузки												
Токи / **Тип**												
0.1 ... 18.9 / E 16 DU	■	–	■	■	■	■	■	■	–	–	–
65 ... 200 / E 200 DU	■	–	■	■	■	■	■	■	–	–	–
105 ... 320 / E 320 DU	■	–	■	■	■	■	■	■	–	–	–
170 ... 500 / E 500 DU	■	–	■	■	■	■	■	■	–	–	–
270 ... 800 / E 800 DU	■	–	■	■	■	■	■	■	–	–	–
Дополнительные принадлежности для контакторов и реле управления												
Наименование / **Тип**												
Вспомогательные контакты / CA 5-...	■	–	■	–	■	■	■	■	–	■	△
CAL 5-11	■	–	■	–	■	■	■	■	–	■	△
CAL 16-11	■	■	–	–	■	–	–	–	–	–	–
Электро. реле врем / TE5S...	–	■	–	–	■	–	–	–	–	–	–
Пневматические реле времени / TP...	■	–	■	–	■	■	■	■	–	■	△
Уст-ва мех. блокировки / VM 5	○	–	○	–	■	○	○	○	○	○	○
Уст-ва эл. блокировки / VE 5	■	–	■	–	■	■	○	○	○	○	○
Уст-ва мех. блокировки / VM 300, VM 750	■	–	■	–	■	–	–	–	–	–	–
Мех. защелки / WB 75	■	–	■	–	■	–	–	–	–	–	–
Ограничители перенапряжения / RV5	△	–	■	–	■	■	■	■	–	■	△
RC5	△	–	■	–	■	△	■	■	–	■	△
RT5	△	–	■	–	■	△	■	■	○	■	○

7

Основные понятия и определения

Высота

Характеризует местность, на которой используется устройство, и выражается в количестве метров над уровнем моря.

Цепи

- Вспомогательные цепи: токоведущие элементы контакторов, подключённые в цепь, отличную от главной цепи и цепи управления контактора.
- Цепь управления: токоведущие элементы контактора, которые не относятся к главной и вспомогательной цепи и предназначаются для включения и отключения контактора.
- Главная цепь: токоведущие элементы контактора, входящие в цепь, которую коммутирует контактор.

Классы срабатывания тепловых реле

Стандарт IEC 60947-4-1 определяет следующие классы: 10 A, 10, 20, 30. Для всех типов установлено максимальное время срабатывания при токе, в 7.2 раза превышающем значение уставки.
Кроме того, стандартом определяется время срабатывания для тока, в 1.5 раза превышающего значение уставки, и устанавливает условия работы при токе, в 1.05 раза превышающего ток уставки.

Выдержка из IEC 60947-4-1:

Классы срабатывания	10A	10	20	30
Максимальное время срабатывания при токе, в 1.5 раза превышающем значение уставки (в горячем состоянии) с	120	240	480	720
Время срабатывания при токе, в 7.2 раза превышающем значение уставки (в холодном состоянии) с	2-10	4-10	6-20	9-30
При токе, в 1.05 раза превышающем значение уставки	Нет срабатывания			

Класс изоляции

Характеризует условия эксплуатации устройств.
Каждое устройство с заданным изоляционным промежутком и длиной пути тока утечки будет иметь электрическую прочность изоляции в зависимости от класса – A, B, C или D. К классу C относится большинство устройств промышленного назначения. Вкаталоге приведены устройства, принадлежащие именно к этому классу.

Электромагнитная совместимость

Контакторы **AF** соответствуют международным стандартам IEC 60947-1 (2000-10 - редакция 3.1), 60947-4-1 (2000-11- редакция 2), и европейским стандартам EN 60947-1, 60947-4-1, и российскому ГОСТ Р 30011.4.1-96.
Определения:
Условия эксплуатации A: «В основном относится к низковольтным сетям промышленного назначения (EN 50082-2, статья 4), включающим источники сильных помех».
Условия эксплуатации B: «В основном относится к низковольтным сетям общего пользования (EN 50082-1 статья 5) , например, в жилых и торговых помещениях или к промышленным сетям с малой нагрузкой. К этой категории не относятся источники высоких помех, например, дуговые сварочные аппараты».
Примечание относительно контакторов AF. Этот продукт разработан для применения в условиях эксплуатации A. Его использование в условиях эксплуатации B может вызвать нежелательные электромагнитные помехи, для подавления которых придется предпринять дополнительные меры.

Согласование устройств защиты в случае короткого замыкания

Перед контактором и тепловым реле устанавливается дополнительное устройство защиты от короткого замыкания – автоматический выключатель или предохранители с большой отключающей способностью.

Полная база данных по согласованию с устройствами защиты, соответствующая требованиям стандарта IEC 60947-4-1 (EN 60947-4-1), доступна на сайте АББ:
☞ **www.abb.com/lowvoltage** ☞ *в левом меню выберите* **«Low Voltage On-Line»** ☞ *затем* **«Support tools».**
Публикация IEC 60947-4-1 определяет два типа согласования устройств защиты – тип «1» и тип «2»:
Тип 1. В случае короткого замыкания контактор или пускатель не представляют опасности для людей и оборудования. Устройство может быть снова приведено в действие только после ремонта или замены.
Тип 2. В случае короткого замыкания контактор или пускатель не представляют опасности для людей и оборудования. Устройство остаётся работоспособным. Допускается риск повреждения контактов. В этом случае производитель должен оговорить меры по устранению неисправности.

Номинальный рабочий ток I_e

Номинальный ток определяется производителем на основе номинального рабочего напряжения Ue, номинальной частоты, категории применения, номинальной продолжительности включения и типа защиты (если требуется).

Допустимый ток по нагреву I_{th} при естественном охлаждении

Ток, выдерживаемый контактором при естественном охлаждении в течение 8 часов во включенном состоянии без превышения допустимой температуры всех его частей.

Продолжительность цикла

Основные понятия и определения

Коммутационная износостойкость
По стойкости к коммутационному износу аппарат характеризуется числом циклов оперирования при прохождении тока в соответствии с условиями эксплуатации, указанными в стандарте на соответствующий аппарат, которые он должен осуществить без ремонта или замены частей.

Механическая износостойкость
По стойкости к механическому износу аппарат характеризуется числом, указанным в стандарте на соответствующий аппарат, циклов оперирования без нагрузки (т. е. при обесточенных главных контактах), которые он должен осуществить, прежде чем возникнет необходимость обслуживания или замены каких-либо механических частей; однако может допускаться нормальное, по инструкциям изготовителя, обслуживание аппаратов, для которых оно предусмотрено.

Продолжительность включения
Отношение времени работы аппарата под нагрузкой к общему времени цикла, умноженное на 100.

Частота электрических переключений
Количество циклов коммутации в час.

Противовключение
Остановка или быстрое изменение направления вращения электродвигателя переключением двух фаз во время работы.

Толчковый режим
Кратковременное периодическое включение напряжения питания электродвигателя для получения малого перемещения рабочего органа.

Предельно допустимые параметры катушки
Верхний и нижний предел выражается в кратных единицах номинального напряжения цепи управления Uc.

Положение установки
Необходимо следовать рекомендациям производителя. На отдельные положения установки могут накладываться ограничения.

Номинальная включающая и отключающая способность
Номинальная включающая способность аппарата – указанное изготовителем значение тока, который аппарат может удовлетворительно включать в установленных условиях включения.

Повторно-кратковременный режим
Режим, в котором главные контакты аппарата остаются замкнутыми в течение времени, находящегося в определенном соотношении с периодами нулевой нагрузки, но оба интервала времени слишком малы, чтобы аппарат успел достичь теплового равновесия.

Температура окружающей среды
Температура воздуха вблизи контактора.

Время
- Постоянная времени: Отношение индуктивности к сопротивлению (L/R = мГн/Ом = мс)
- Кратковременно выдерживаемый ток: Ток, который способен пропускать контактор в течение короткого периода времени в определенных условиях.
- Минимальное время срабатывания: Необходимое время полного размыкания или замыкания контактов контактора.
- Время замыкания: Интервал времени между началом замыкания и моментом касания контактов всех полюсов.
- Время размыкания: Интервал времени между началом размыкания и разрывом дуги между контактами всех полюсов.

Номинальное напряжение цепи управления U_c
Напряжение, на которое рассчитана схема управления.

Номинальное рабочее напряжение U_e
Номинальное рабочее напряжение аппарата - это значение напряжения, в сочетании с номинальным рабочим током определяющее назначение аппарата, на которые ориентируются при проведении соответствующих испытаний и установлении категории применения.
Для однополюсного аппарата номинальное рабочее напряжение, как правило, устанавливается как напряжение на полюсе.
Для многополюсного аппарата оно, как правило, устанавливается как межфазное напряжение.

Электрическая прочность изоляции U_i
Номинальное напряжение изоляции аппарата – значение напряжения, по которому определяется испытательное напряжение при испытании изоляционных свойств, расстояние утечки и воздушные зазоры.

Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение - пиковое значение импульсного напряжения заданной формы и полярности, которое может выдержать аппарат без повреждений в установленных условиях испытания и к которому отнесены значения воздушных зазоров.

Устойчивость к ударным воздействиям
Требование к устройствам, установленным на транспортных средствах, кранах, судах или в модульном оборудовании. При воздействии, не превышающем указанное (число g), контакты контактора должны сохранить своё положение, а тепловые реле – не разорвать цепь.

Устойчивость к вибрациям
Требование к устройствам, установленным на транспортных средствах. Устройство должно сохранять работоспособность под воздействием колебаний указанной амплитуды и частоты.

Стандарты и категории применения

Стандарты

Контакторы, реле управления и тепловые реле соответствуют международным стандартам IEC 60947-1-4, 60947-5-1 и российскому ГОСТ Р 30011.4.1-96.

Категории применения

Режим работы контактора определяется категорией применения, номинальным напряжением и током.

Категории применения для контакторов согласно IEC 60947-4-1, ГОСТ Р 30011.4.1-96:

Переменный ток:	AC-1	Активная или слабо индуктивная нагрузка, электрические печи
	AC-2	Электродвигатели с фазным ротором: пуск, торможение
	AC-3	Асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором: пуск, торможение
	AC-4	Асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором: включение, торможение противовключением, толчковый режим
	AC-5a	Коммутация газоразрядных ламп
	AC-5b	Коммутация ламп накаливания
	AC-6a	Коммутация трансформаторов
	AC-6b	Коммутация конденсаторных батарей
	AC-7a	Слабо индуктивная нагрузка - бытовые электроприборы и схожие устройства
	AC-7b	Электродвигатели бытовых электроприборов
	AC-8a	Управление электродвигателями герметичных компрессоров в холодильных установках с ручным сбросом после перегрузки
	AC-8b	Управление электродвигателями герметичных компрессоров в холодильных установках с автоматическим сбросом после перегрузки
Постоянный ток:	DC-1	Активная или слабо индуктивная нагрузка, электрические печи
	DC-3	Электродвигатели с независимым возбуждением: пуск, торможение противовключением, толчковая подача, динамическое торможение
	DC-5	Электродвигатели с последовательным возбуждением: пуск, торможение противовключением, толчковая подача, динамическое торможение
	DC-6	Коммутация ламп накаливания

Категории применения реле контакторов согласно с IEC 60947-5-1, ГОСТ Р 30011.4.1-96

Переменный ток:	AC-12	Управление активной нагрузкой и статической нагрузкой с оптронной развязкой
	AC-13	Управление статической нагрузкой с трансформаторной развязкой
	AC-14	Управление маломощной комплексной нагрузкой (≤72 ВА)
	AC-15	Управление комплексной нагрузкой (>72 ВА)
Постоянный ток:	DC-12	Управление активной нагрузкой и статической нагрузки с оптронной развязкой
	DC-13	Управление электромагнитами постоянного тока
	DC-14	Управление электромагнитами постоянного тока с экономичными резисторами

Характеристики категорий применения могут отличаться от указанных выше в зависимости от области использования и характера коммутируемой нагрузки. К таким областям относятся:

Коммутация конденсаторных батарей

Следует принимать во внимание наличие бросков тока при включении и гармонических составляющих в установившемся режиме. Для этих целей IEC 60947-4-1 определил категорию AC-6b. Номинальный рабочий ток и допустимая мощность определяются в результате испытаний; в публикации IEC 60947-4-1 приведена формула расчета значения рабочего тока (Таблица VII б).

Коммутация трансформаторов

Здесь следует учитывать броски тока при включении, вызванные эффектом намагничивания. Для данной области определена категория применения AC-6a. Номинальный рабочий ток и допустимая мощность определяются по результатам испытаний для категории AC-3 и AC-4 и пересчитываются с помощью формулы, приведённой в публикации IEC 60947-4-1 (Таблица VII б).

Коммутация осветительных цепей

Броски тока при включении и коэффициент мощности зависят от типа используемых ламп, вида соединения и наличия компенсации.

Для этой области есть две стандартные категории применения:
– AC-5a для коммутации газоразрядных ламп;
– AC-5b для коммутации ламп накаливания.

Коммутация электродвигателей с фазным ротором

Контакторы, предназначенные коммутации сопротивлений ротора, могут использоваться с электродвигателями, напряжение роторной обмотки которых превышает номинальное напряжение контактора. Условия использования роторных контакторов зависят от вида соединения главных полюсов. IEC 60947-4-1 определяет для таких условий категорию применения AC-2. Контактор легко выдерживает ток при замыкании цепи, а также ток и напряжение при размыкании цепи (коэффициент нагрузки в этом случае обычно небольшой).

Категории применения (продолжение)

Коммутация силовых цепей постоянного тока

Гашение дуги постоянного тока гораздо сложнее по сравнению с переменным током, особенно при больших постоянных времени цепи нагрузки. Для повышения отключающей способности контактора необходимо соединять последовательно несколько полюсов.

Коммутация сильноточных цепей переменного тока

Для достижения необходимой коммутирующей способности возможно параллельное соединение полюсов.

Коммутация цепи в кратковременном и повторно-кратковременном режимах

В этом случае допускаются большие значения токов, соответствующие поправочные коэффициенты приведены в каталоге.

Влияние длины проводников цепи управления

При включении и отключении контакторов могут возникнуть проблемы, вызванные сопротивлением и ёмкостью проводников цепи управления, на которые влияют рабочее напряжение, сечение проводников, потребляемая катушками мощность и схема цепи. В разделе 2 вы можете найти необходимую информацию.

Условия включения и отключения для различных категорий применения

Категория применения		Условия проведения испытания на коммутационную износостойкос						Предельные неповторяющиеся условия					
		Условия включения			Условия отключения			Условия включения			Условия отключения		
		I/I_e	U/U_e	Cos. φ или L/R (мс)	I/I_e	U/U_e	Cos. φ или L/R (мс)	I_c/I_e	U_r/U_e	Cos. φ или L/R (мс)	I_c/I_e	U_r/U_e	Cos. φ или L/R (мс)
Контакторы для коммутации цепей переменн ого тока													
AC-1		1	1	0.95	1	1	0.95	1.5	1.05	0.8	1.5	1.05	0.8
AC-2		2.5	1	0.65	2.5	1	0.65	4	1.05	0.65	4	1.05	0.65
AC-3	I_e < 17 A	6	1	0.65	1	0.17	0.65	10	1.05	0.45	8	1.05	0.45
	17 < I_e < 100 A	6	1	0.35	1	0.17	0.35	10	1.05	0.45	8	1.05	0.45
	I_e > 100 A	6	1	0.35	1	0.17	0.35	10	1.05	0.35	8	1.05	0.35
AC-4	I_e < 17 A	6	1	0.65	6	1	0.65	12	1.05	0.45	10	1.05	0.45
	17 < I_e < 100 A	6	1	0.35	6	1	0.35	12	1.05	0.45	10	1.05	0.45
	I_e > 100 A	6	1	0.35	6	1	0.35	12	1.05	0.35	10	1.05	0.35
Контакторы для коммутации цепей постоянно го тока													
DC-1		1	1	1	1	1	1	1.5	1.05	1	1.5	1.05	1
DC-3		2.5	1	2	2.5	1	2	4	1.05	2.5	4	1.05	2.5
DC-5		2.5	1	7.5	2.5	1	7.5	4	1.05	15	4	1.05	15
Реле управления для коммутации цепей переменного тока													
AC-14	(≤ 72 ВА)	–	–	–	–	–	–	6	1.1	0.7	6	1.1	0.7
AC-15	(> 72 ВА)	10	1	0.7	1	1	0.4	10	1.1	0.3	10	1.1	0.3

7

Реле управления для коммутации цепи постоянного тока

	Номинальный режим						Предельные неповторяющиеся условия					
	Условия включения			Условия отключения			Условия включения			Условия отключения		
	I/I_e	U/U_e	$T_{0.95}$	I/I_e	U/U_e	$T_{0.95}$	I/I_e	U/U_e	$T_{0.95}$	I/I_e	U/U_e	$T_{0.95}$
DC-13	1	1	6 P(1)	1	1	6 P(1)	1.1	1.1	6 P(1)	1.1	1.1	6 P(1)
DC-14	–	–	–	–	–	–	10	1.1	15 мс	10	1.1	15 мс

(1) Значение «6xP» – результат эмпирической оценки для большинства видов нагрузки постоянного тока мощностью до P=50 Вт (6xP = 300 мс). Предполагается, что нагрузка более 50 Вт образуется из соединённых параллельно более слабых нагрузок. Таким образом, значение 300 мс является максимальным, независимо от нагрузки.

Условные обозначения:

U (I) = приложенное напряжение (ток)
U_r = восстанавливающееся напряжение
L/R = постоянная времени тестовой цепи
U_e (I_e) = номинальное рабочее напряжение (ток)
I_c = среднеквадратичное значение симметричных составляющих тока включения и выключения
$T_{0.95}$ = время, необходимое для достижения током 95% уровня, характерного для установившегося режима, выраженное в миллисекундах.

Степень защиты

Общие сведения

Требуемая степень защиты устройства определяется характеристиками окружающей среды, в которой оно эксплуатируется. Степень защиты обеспечивается корпусом устройства или оболочкой, в которую оно установлено. Степень защиты согласно IEC 60529 и IEC 60947-1 выражается кодом IP, который обозначает, насколько защищены люди от соприкосновения с опасными частями устройства и насколько защищено устройство от проникновения твёрдых частиц и воды.

После символов IP следуют две цифры и иногда дополнительные буквы. В следующей таблице приведено краткое описание кодов IP.

Код IP...	Цифры или буквы	Защита оборудования	Защита человека
Первая цифра		**От проникновения посторонних частиц**	**Защита от соприкосновения с опасными частями**
	0	Нет защиты	Нет защиты
	1	Диаметр >50 мм	Тыльная сторона ладони
	2	Диаметр >12,5 мм	Палец
	3	Диаметр >2,5 мм	Инструмент
	4	Диаметр >1 мм	Провод
	5	Частичная защита от пыли	Провод
	6	Полная защита от пыли	Провод
Вторая цифра		**От проникновения влаги**	
	0	Нет защиты	
	1	Вертикально падающие капли	
	2	Капли воды, падающие под углом < 15° от вертикали	
	3	Дождевые струи, падающие под углом < 60° от вертикали	
	4	Брызги воды с любого направления	
	5	Слабые струи воды	
	6	Сильные струи воды	
	7	Кратковременное погружение в воду	
	8	Постоянное погружение в воду	
Дополнительная буква:		**От проникновения посторонних частиц**	**Защита от соприкосновения с опасными частями**
Первая цифра 0	**A**	Проникновение сферических тел диаметром 50 мм	Тыльная сторона ладони
Первая цифра 0 или 1	**B**	Проникновение испытат. щупа на глубину до 80 мм	Палец
Первая цифра 1 или 2	**C**	Провод с диаметром 2,5 мм и длиной 100 мм	Инструмент
Первая цифра 2 или 3	**D**	Провод с диаметром 1мм и длиной 100 мм	Провод
Дополнительная буква		**Дополнительная информация**	
	H	Аппараты высокого напряжения	
	M	Движущиеся части (двигаются во время гидравлических испытаний)	
	S	Движущиеся части (не двигаются во время гидравлических испытаний)	
	W	Особые атмосферные условия	

Примечание. Корпус или шкаф должен быть установлен с учётом требований, предъявляемых для данной степени защиты

Климатическое исполнение устройств

Срок службы и прочность аппаратов в большой степени зависят от климатических факторов, которые могут вызвать коррозию.

Помимо климатических, существуют и другие вредные факторы – грибки, насекомые, пыль, грязь и агрессивная среда (солевая и серосодержащая атмосфера и т.п.), которые чаще всего выявляются только на месте эксплуатации.

Климатические воздействия, определения и условия проведения испытаний описаны в государственных (серия публикаций DIN 50 и UTE 63-100) и международных стандартах (IEC 60068).

Условия проведения испытаний

Описание	Название	Время одного цикла	Время стадий процесса	Температура в испытательной камере	Относительная влажность
Влажность и переменная температура	IEC 60068-2-30 Испытание Db	24 часа	12 часов при повышенной температуре	40°C	95%
			12 часов при естественном охлаждении (открытый аппарат)	25°C	95%

Контакторы АББ на протяжении многих лет используются в различных странах, в том числе и в странах с жарким и влажным климатом – Бразилии, Индонезии, Индии. Опыт показал, что контакторы АББ подходят для применения в большинстве стран мира. Климат страны не является определяющим фактором при выборе аппарата.

Следует учитывать:

– условия в непосредственной близости от аппарата (оболочка, вентиляция, температура);

– неблагоприятные факторы на месте установки оборудования;

– продолжительность и частоту простоев оборудования.

В случае частых изменений температуры в условиях высокой влажности и, как следствие – образования конденсата, в шкафы рекомендуется установить обогревательные резисторы (от 100 до 250 Вт на м^3).

В таблице показаны случаи, когда необходим обогрев

Условия		Режим работы оборудования	Климат	Обогрев
Внутри помещения	Отсутствие воды и конденсата	Продолжительный или с перерывами	Все типы климата	Не нужно
	Наличие проточной воды	Продолжительный	Все типы климата	Не нужно
		С частыми или длительными остановками	Умеренный	Не нужно
			Тропический	Нужно
Вне помещения, с укрытием	Отсутствие воды и конденсата	Продолжительный или с перерывами	Умеренный	Не нужно
			Тропический	Нужно
Вне помещения или на побережье	Наличие проточной воды	Продолжительный	Все типы климата	Не нужно
		С частыми или долгими остановками	Умеренный	Не нужно
			Тропический	Нужно

Защита от пыли, грязи, насекомых и т.п. обеспечивается в соответствии с выбранной степенью защиты согласно IEC 60529 (см. таблицу в разделе “Степень защиты”).

Согласование с устройствами защиты от короткого замыкания

В соответствии со стандартами IEC 60947-4-1 и EN 60647-4-1 нами были определены типы и характеристики устройств защиты для контакторов и пускателей, которые обеспечивают селективную защиту от перегрузок и от коротких замыканий.

Основные функции

Чтобы защитить соединительные кабели и электродвигатель, коммутационная аппаратура должна обладать следующими функциями:
– Защита от перегрузок. Защита относится к электродвигателю и соединительному кабелю и обеспечивается с помощью реле перегрузки пускателя.
– Управление электродвигателем. Эту функцию обычно выполняет контактор.
– Защита от коротких замыканий.
– Изоляция.

Последние две функции может выполнять автоматический выключатель или разъединитель, которые защищают электродвигатель и кабель от коротких замыканий и обеспечивают изоляцию с индикацией положения контактов.

Стандарты

Стандарты IEC 60947-4-1 (EN 60947-4-1) достаточно ясно освещают все моменты, связанные с согласованием устройств защиты. Для правильного согласования следует провести следующие испытания:

– Проверка селективности между реле перегрузки и устройством защиты от короткого замыкания (SCPD).
– Проверка условий короткого замыкания:

- При предполагаемом токе “r” – ток, который зависит от значения номинального тока пускателя (I_e AC-3) и определяется стандартом (см. таблицу XI). Например:

  r = 1кА для I_e AC-3 < 16 A

  r = 3кА для 16 A < I_e AC-3 < 63 A

  r = 5 кА для 63 A < I_e AC-3 < 125 A и т.д.
- При номинальном токе короткого замыкания “**Iq**” – максимальный ток, который может выдержать комбинация устройств, например, 50 кА.

Типы согласования.

IEC 60947-4-1 (EN 60947-4-1) определяет два типа согласования в зависимости от требуемого уровня бесперебойной работы. Типы различаются по максимально допустимому повреждению коммутационной аппаратуры:

Тип 1: В случае короткого замыкания контактор или пускатель не представляют опасности для людей и оборудования. Их дальнейшее функционирование возможно после ремонта или замены некоторых частей.

Тип 2: В случае короткого замыкания контактор или пускатель не представляют опасности для людей и оборудования и могут функционировать далее. При этом возможен риск приварки контактов.

Комплексное предложение от АББ

Компания АББ уже много лет занимается проблемой согласования с устройствами защиты и предлагает комплексное решение, основанное на испытаниях, проведённых в сертифицированных лабораториях.

Полная база данных с таблицами согласования, соответствующими стандарту IEC 60947-4-1 (EN 60947-4-1), приведена на сайте АББ:
☞ **www.abb.com/lowvoltage** ☞ *в левом меню выберите* **«Low Voltage On-Line»** ☞ *затем* **«Support tools».**

В таблицах приведены рекомендуемые устройства защиты от короткого замыкания:

- Автоматические выключатели в литом корпусе (MCCB)
- Модульные автоматические выключатели (MCB)
- Предохранители (aM и gG)
- Автоматы (M.M.S.)

Общие замечания к таблицам

- Температура окружающего воздуха не должна превышать 40 °C. При более высоких температурах для номинальных характеристик вводится понижающий коэффициент в соответствии со следующими правилами:
  – Для плавких предохранителей при температуре окружающего воздуха 70 °C – 0.8 x I_n.
  – Для автоматических выключателей в литом корпусе и модульных автоматических выключателей при температуре окружающего воздуха 60 °C – 0.8 x I_n.
  – Понижающий коэффициент для характеристик пускателей зависит от условий эксплуатации тепловых реле: при температуре окружающего воздуха 70 °C – 0.9 x I_n, до 55 °C – без снижения номинальных значений.
- В каждой таблице представлен ток трехфазных 4-полюсных электродвигателей.
- **Время нормального пуска** < 2 с, **время тяжёлого запуска** – 10 с < t_s < 30 с.
  Классы срабатывания тепловых реле соответствуют IEC 60947-4-1 (EN 60947-4-1):10 A для типов DU и 30 для типов SU.
- В таблицах представлены автоматические выключатели в литом корпусе только с электромагнитными расцепителями. Уставка расцепителя всегда превышает 12.3 I_e AC-3, чтобы он не сработал при броске пускового тока.
- Приведенные в таблицах минимальные сечения проводников рассчитаны исходя из устойчивости к номинальному току короткого замыкания. Эти значения никак не связаны с падением напряжения в кабеле, температурой окружающей среды и другими параметрами, определяемыми правилами монтажа и эксплуатации.

Согласование с устройствами защиты от короткого замыкания

Пускатель электродвигателя обычно состоит из переключающего устройства (контактора) и устройства защиты от перегрузки. **Оба устройства ДОЛЖНЫ быть согласованы с оборудованием, обеспечивающим защиту от короткого замыкания** (SCPD: устройсво защиты от короткого замыкания).

Полная база данных таблиц согласования в соответствии с IEC 60947-4-1 (EN 60947-4-1), расположены на сайте ABB: см. www.abb.com/lowvoltage далее в меню: "Support", выбрать: "Online Product Selection Tools".

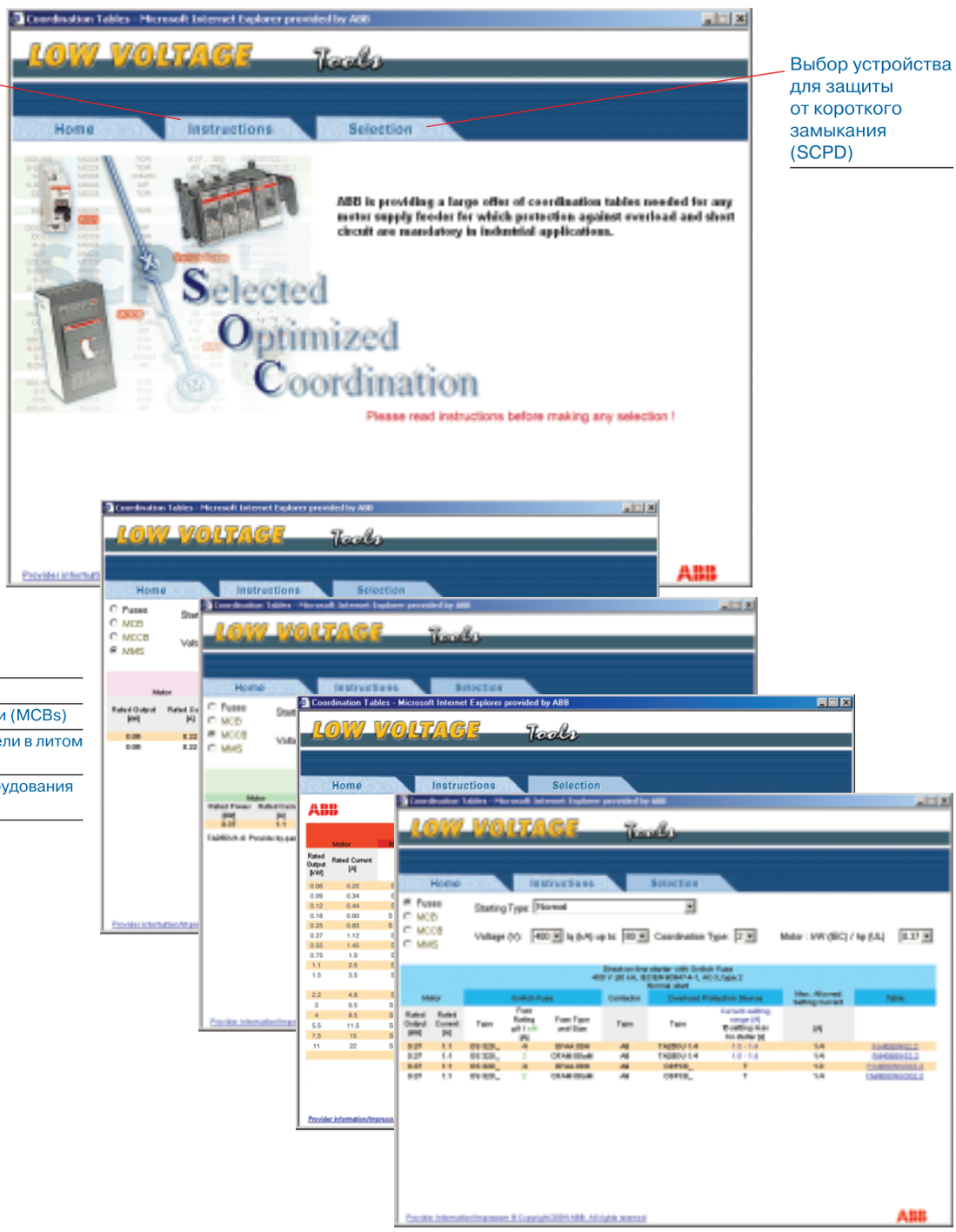
Оптимизированные таблицы согласования

Вводные инструкции

F.A.Q.

выявления неисправностей

Выбор устройства для защиты от короткого замыкания (SCPD)



Выбор

Предохранители (aM и gG)

Миниатюрные выключатели (MCBs)

Автоматические выключатели в литом корпусе (MCCBs)

Автоматы для защиты оборудования (MMS)

7

Полные таблицы согласования для **устройства защиты от короткого замыкания** (SCPD), **контактора** и **устройства защиты от перегрузок** в соответствии с **номинальным рабочим напряжением** U_e, **номинальным током короткого замыкания** I_q, типом согласования (тип 1 или 2) и **мощностью электродвигателя.**

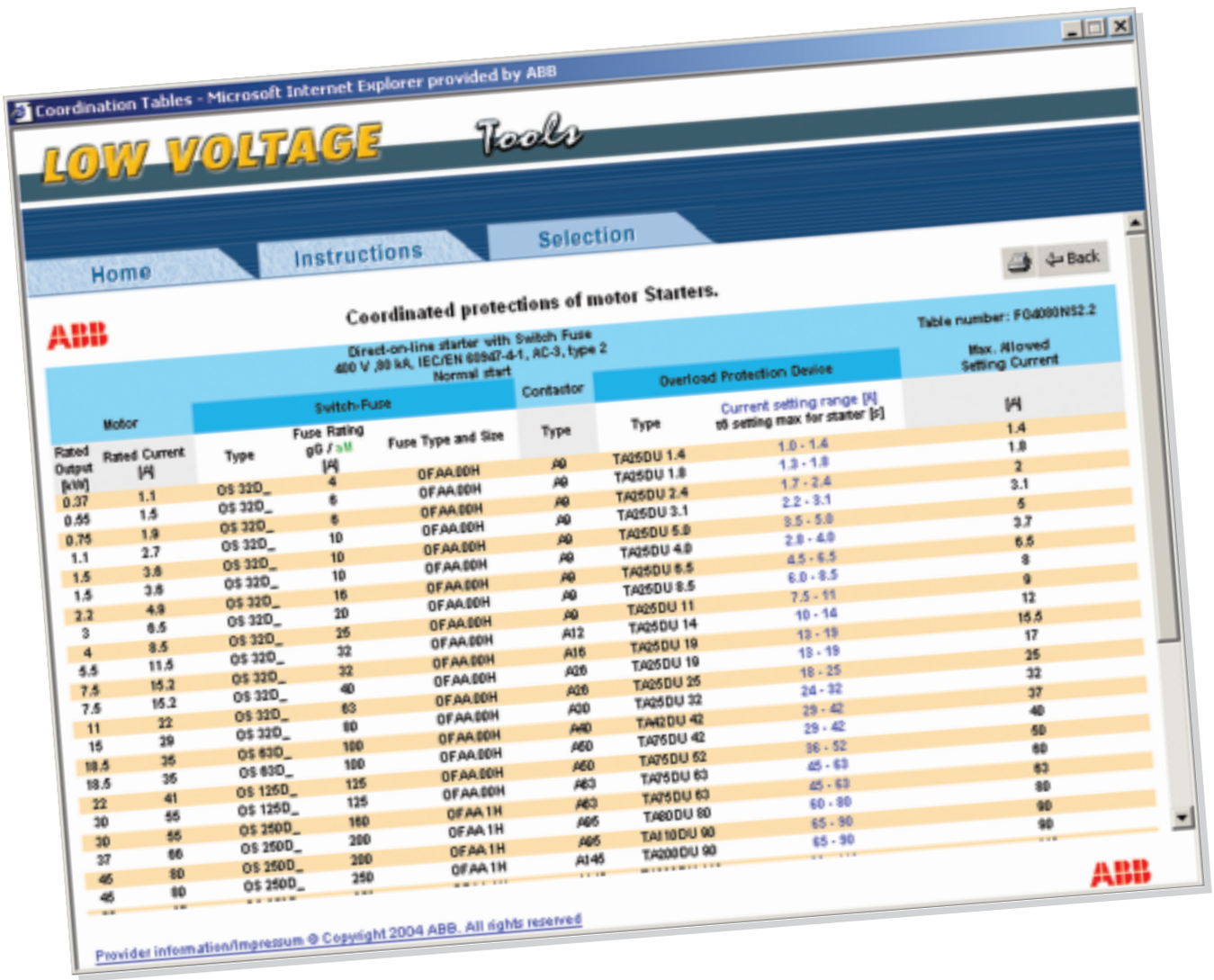
www.abb.com/lowvoltage Оптимизированные таблицы согласования

Согласование с устройствами защиты от короткого замыкания в соответствии с IEC 60947-4-1

Таблица согласования предохранителей IEC

Предохранители IEC для защиты от короткого замыкания - Тепловые реле для защиты от перегрузки электродвигателя

Усовершенствованные таблицы расположены на сайте компании ABB:
смотрите www.abb.com/lowvoltage далее в правом меню: "Support", выбрать: "Online Product Selection Tools".



Пример для 400 В, I_q до 80 кА, тип согласования 2

Полные таблицы согласования для **устройства защиты от короткого замыкания** (SCPD), **контактора** и **устройства защиты от перегрузок** в соответствии с **номинальным рабочим напряжением** U_e, **номинальным током короткого замыкания** I_q, типом согласования (тип 1 или 2) и **мощностью электродвигателя.**

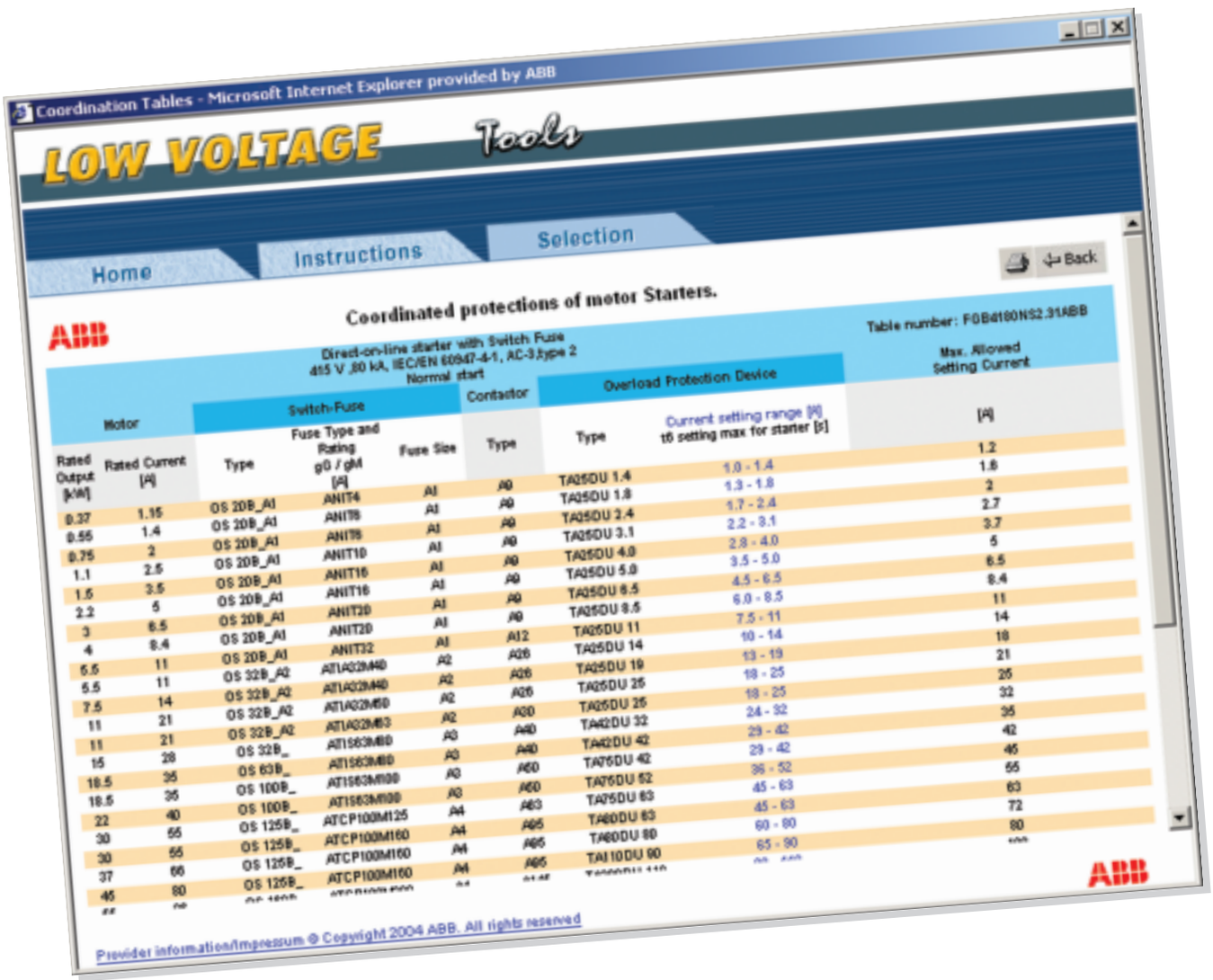
www.abb.com/lowvoltage Таблицы согласования

Согласование с устройствами защиты от короткого замыкания в соответствии с IEC 60947-4-1

Таблица согласования предохранителей BS

Предохранители BS для защиты от короткого замыкания - Тепловые реле для защиты от перегрузки электродвигателя

Усовершенствованные таблицы расположены на сайте компании ABB:
смотрите www.abb.com/lowvoltage далее в правом меню: "Support", выбрать: "Online Product Selection Tools"



Пример для 415 В, I_q до 80 кА, тип согласования 2

Полные таблицы согласования для **устройства защиты от короткого замыкания** (SCPD), **контактора** и **устройства защиты от перегрузок** в соответствии с **номинальным рабочим напряжением** U_e, **номинальным током короткого замыкания** I_q, типом согласования (тип 1 или 2) и **мощностью электродвигателя.**

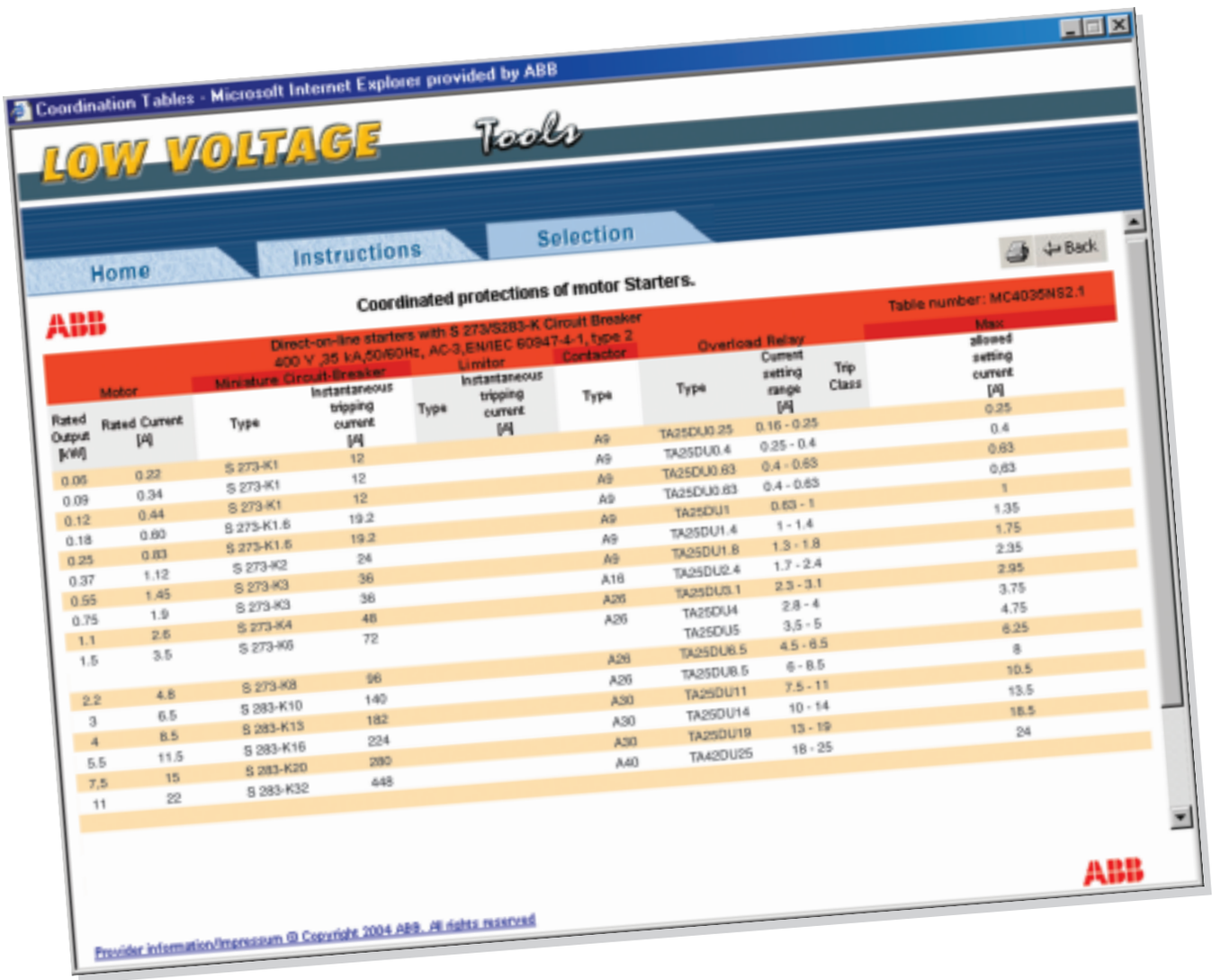
www.abb.com/lowvoltage Таблицы согласования

Согласование с устройствами защиты от короткого замыкания в соответствии с IEC 60947-4-1

Таблица согласования для миниатюрных автоматов (MCB)

Миниатюрные автоматы (MCBs) для защиты от короткого замыкания - Тепловые реле для защиты электродвигателя от перегрузок

Усовершенствованные таблицы расположены на сайте компании ABB:
смотрите www.abb.com/lowvoltage далее в правом меню: "Support", выбрать: "Online Product Selection Tools".



Пример для 400 В, I_q до 35 кА, тип согласования 2

Полные таблицы согласования для **устройства защиты от короткого замыкания** (SCPD), **контактора** и **устройства защиты от перегрузок** в соответствии с **номинальным рабочим напряжением** U_e, **номинальным током короткого замыкания** I_q, типом согласования (тип 1 или 2) и **мощностью электродвигателя.**

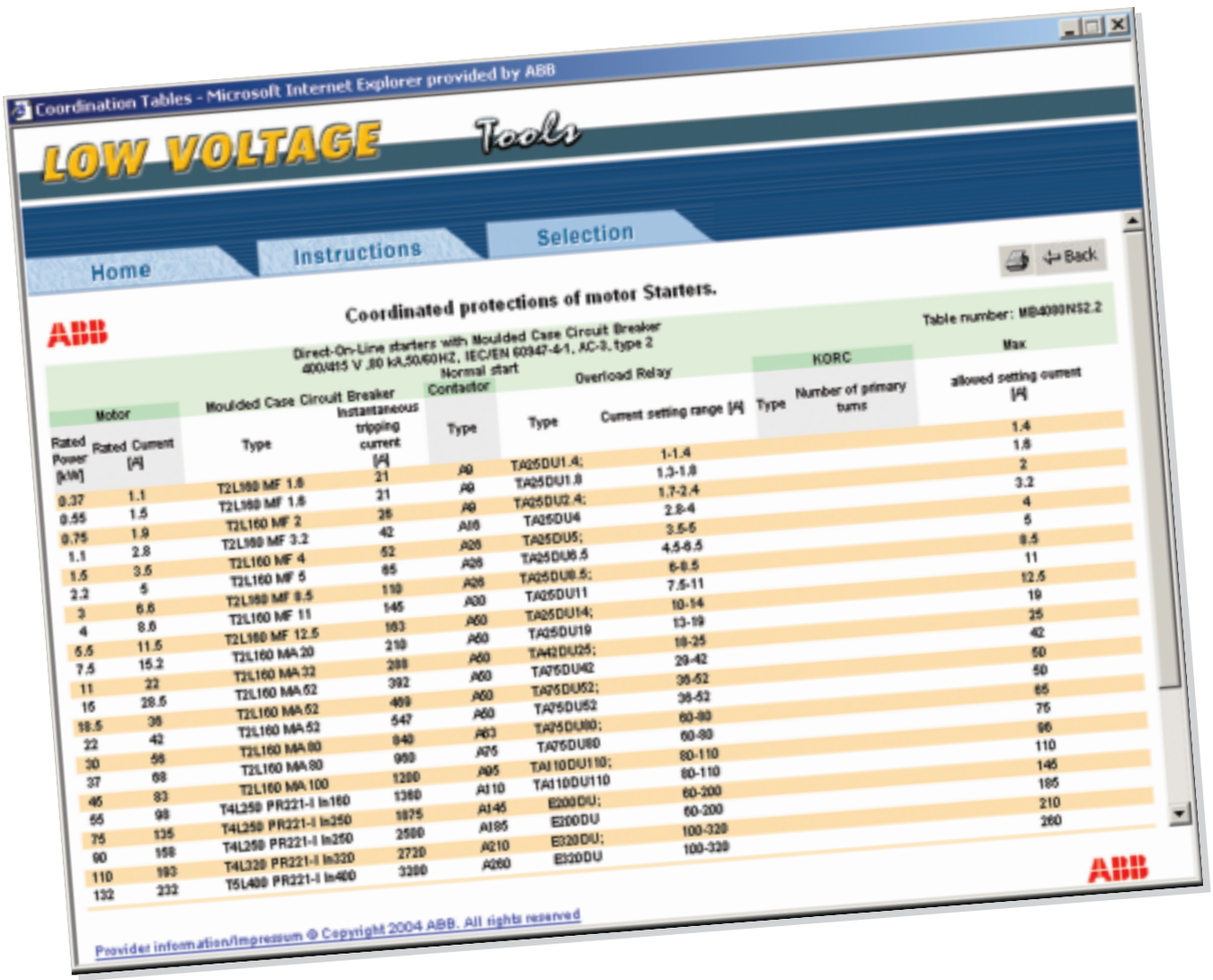
www.abb.com/lowvoltage Таблицы согласования

Согласование с устройствами защиты от короткого замыкания в соответствии с IEC 60947-4-1

Таблица согласования для автоматических выключателей в литом корпусе (MCCB)

Автоматические выключатели в литом конрпусе (MCCBs) для защиты от короткого замыкания - Тепловые реле для защиты электродвигателя от перегрузок

Усовершенствованные таблицы расположены на сайте компании ABB:
смотрите www.abb.com/lowvoltage далее в правом меню: "Support", выбрать: "Online Product Selection Tools"



Пример для 400 /415 В, I_q до 80 кА, тип согласования 2

Полные таблицы согласования для **устройства защиты от короткого замыкания** (SCPD), **контактора** и **устройства защиты от перегрузок** в соответствии с **номинальным рабочим напряжением** U_e, **номинальным током короткого замыкания** I_q, типом согласования (тип 1 или 2) и **мощностью электродвигателя.**

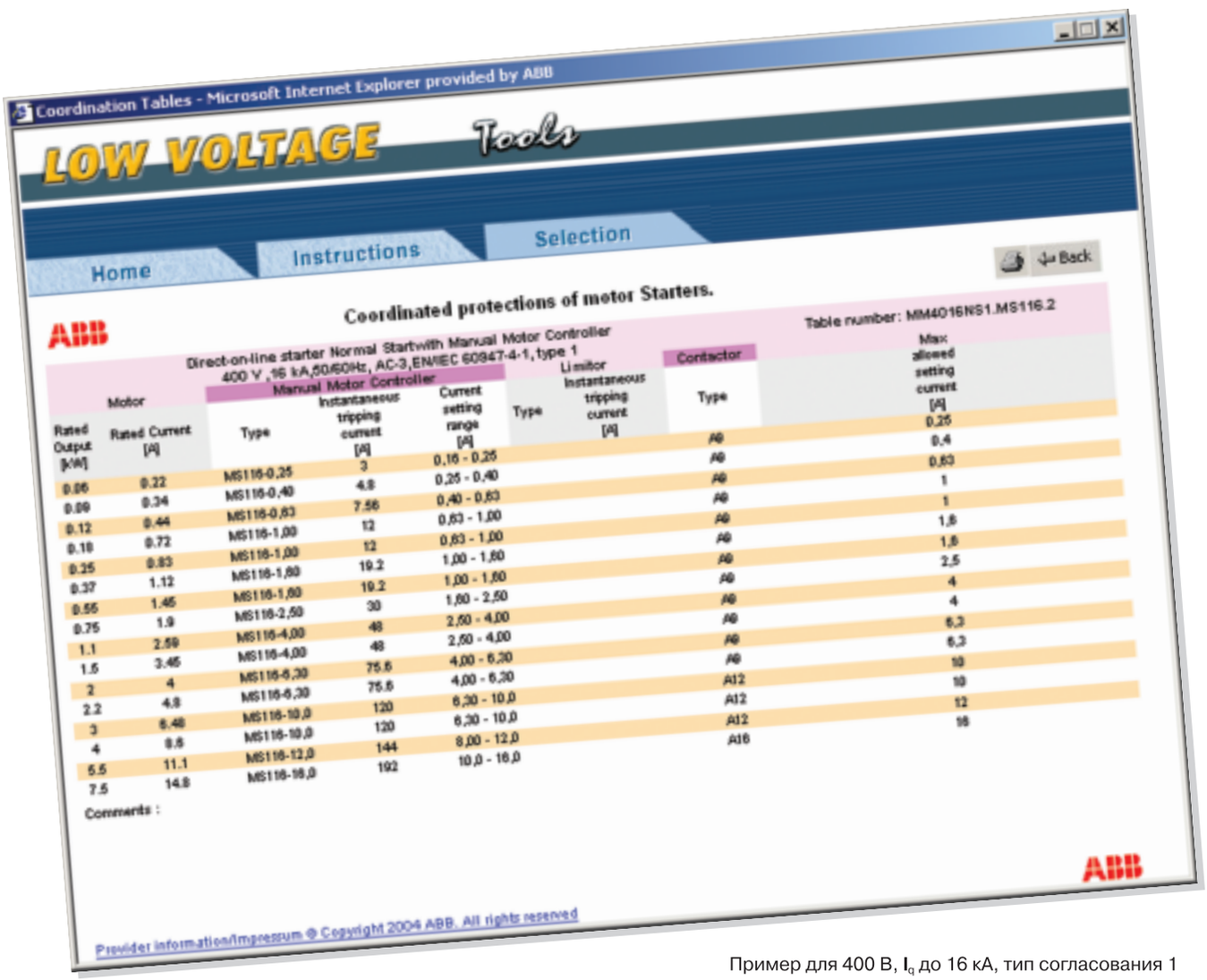
www.abb.com/lowvoltage Таблицы согласования

Согласование с устройствами защиты от короткого замыкания в соответствии с IEC 60947-4-1

Таблица согласования для автоматов защиты электродвигателей (MMS)

Автомат для защиты электродвигателя серии MS 116 (MMS) и от короткого замыкания

Усовершенствованные таблицы расположены на сайте компании ABB:
смотрите www.abb.com/lowvoltage далее в правом меню: "Support", выбрать: "Online Product Selection Tools".



Пример для 400 В, I_q до 16 кА, тип согласования 1

Полные таблицы согласования для **устройства защиты от короткого замыкания** (SCPD), **контактора** и **устройства защиты от перегрузок** в соответствии с **номинальным рабочим напряжением** U_e, **номинальным током короткого замыкания** I_q, типом согласования (тип 1 или 2) и **мощностью электродвигателя.**

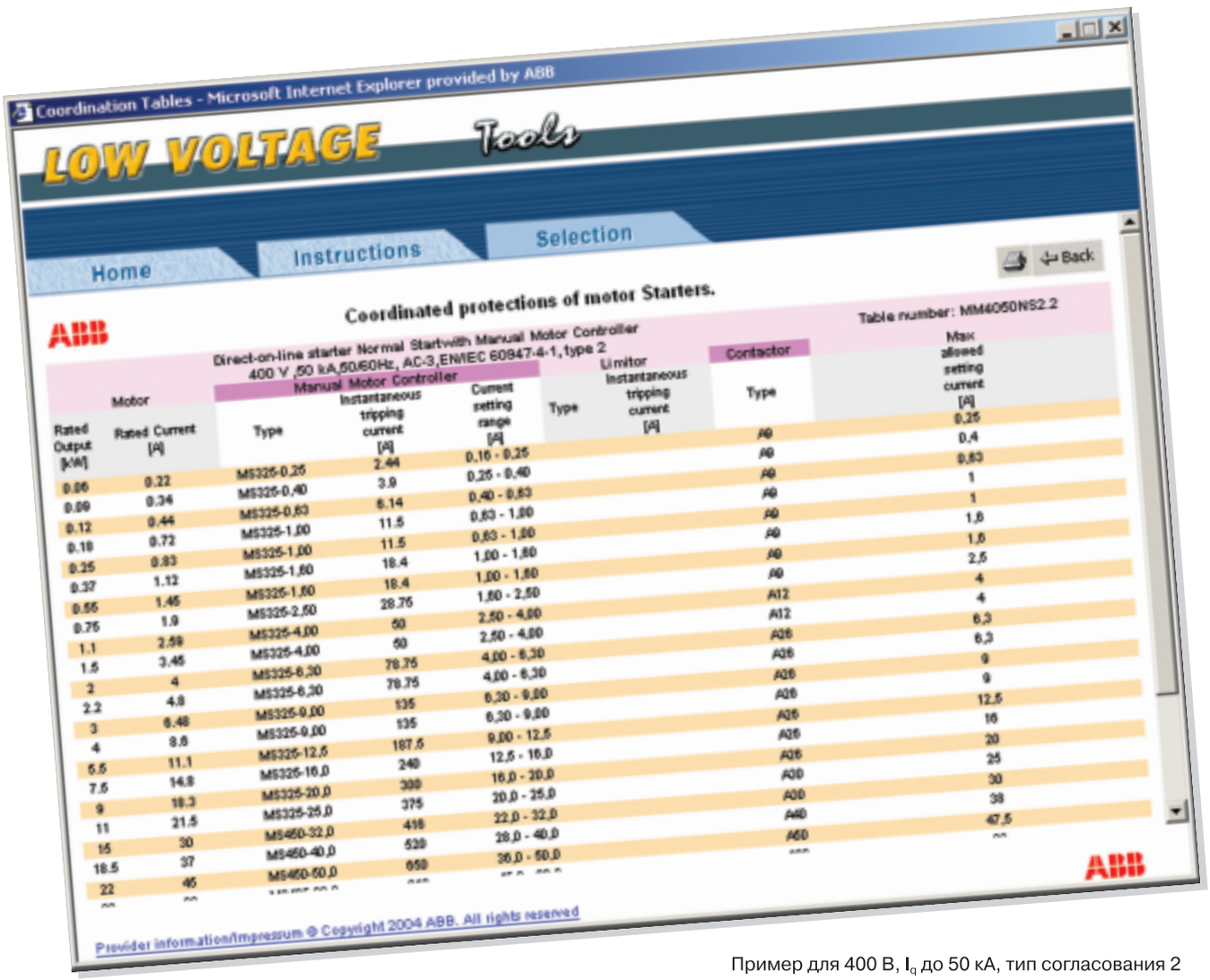
www.abb.com/lowvoltage Таблицы согласования

Согласование с устройствами защиты от короткого замыкания в соответствии с IEC 60947-4-1

Таблица согласования для автоматов защиты электродвигателей (MMS)

Автомат для защиты электродвигателя серии MS 325 (MMS) и от короткого замыкания

Усовершенствованные таблицы расположены на сайте компании ABB:
смотрите www.abb.com/lowvoltage далее в правом меню: "Support", выбрать: "Online Product Selection Tools".



Пример для 400 В, I_q до 50 кА, тип согласования 2

7

Полные таблицы согласования для **устройства защиты от короткого замыкания** (SCPD), **контактора** и **устройства защиты от перегрузок** в соответствии с **номинальным рабочим напряжением** U_e, **номинальным током короткого замыкания** I_q, типом согласования (тип 1 или 2) и **мощностью электродвигателя.**

www.abb.com/lowvoltage Таблицы согласования