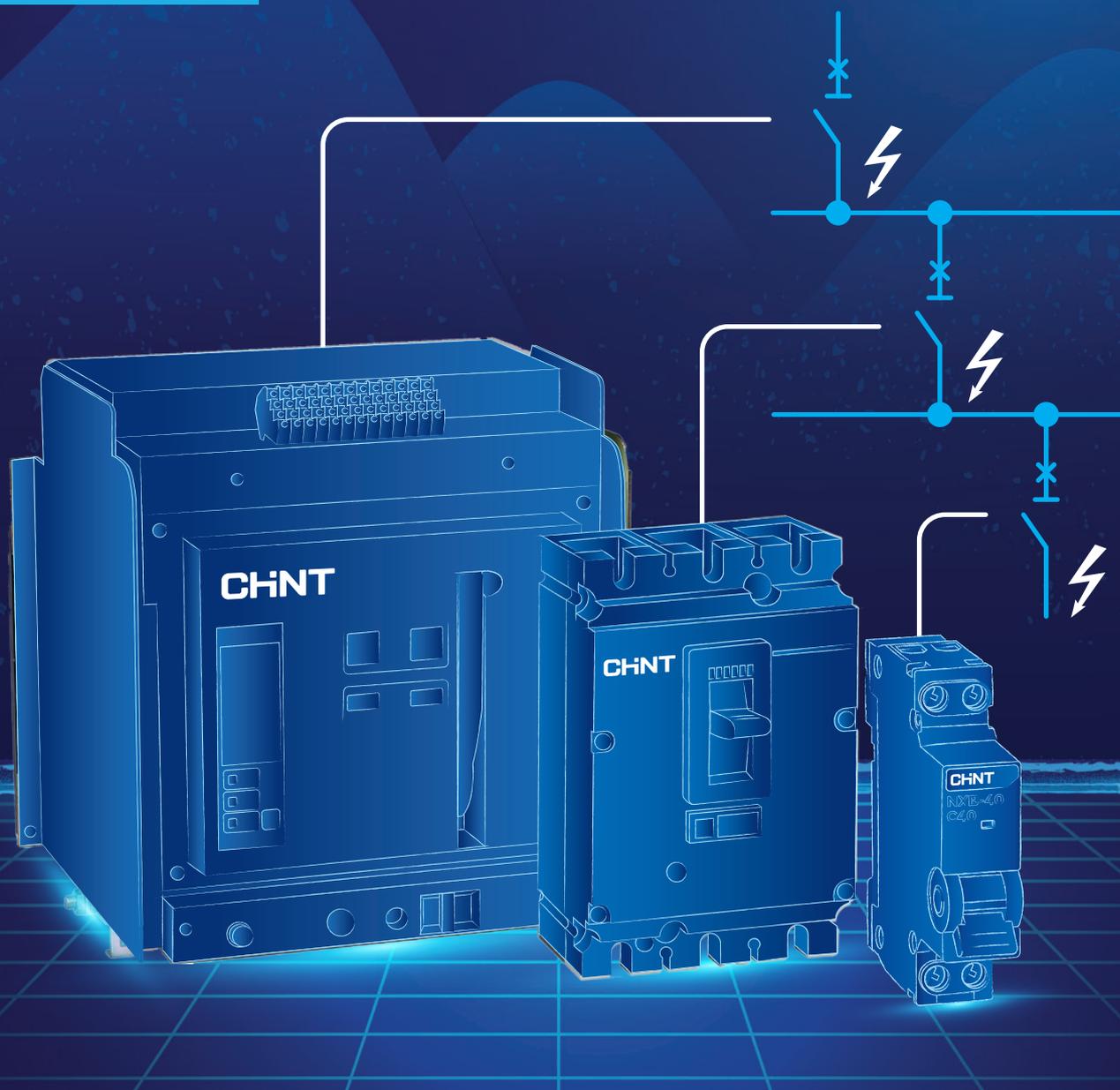


CHNT

Empower the World



Руководство по селективности и координации аппаратов в сетях низкого напряжения

2024



О компании

CHINT – ведущий мировой поставщик интеллектуальных решений в области производства и распределения электроэнергии

Основанная в 1984 году, компания CHINT является ведущим мировым поставщиком интеллектуальных решений в области производства и распределения электроэнергии. Компания активно развивает свое присутствие в промышленных секторах «4+1», включая секторы интеллектуальной электроники, природосберегающей возобновляемой энергии, управления и автоматизации производства, интеллектуальных жилых и промышленных помещений, что позволяет сформировать полноценную промышленную цепочку «выработки, хранения, передачи, распределения, продажи и потребления энергии». Компания имеет представительства более чем в 140 странах и регионах мира, насчитывает в своем штате более 40 000 сотрудников, а годовая выручка компании превышает 20 млрд долларов США.

Положив в основу концепцию промышленного интернета вещей (IIoT), компания CHINT построила интеллектуальную технологическую систему и разрабатывает с ее помощью приложения для

электроэнергетики. Основываясь на концепции энергетического интернета вещей (EIoT), компания CHINT создала свою интеллектуальную энергетическую систему и разработала региональный режим EIoT.

Оптимизация энергетической системы стала неизбежной тенденцией на фоне дефицита ресурсов, загрязнения окружающей среды и изменения климата – трех основных серьезных испытаний для мировой экономики. В ответ на тенденции, компания CHINT активно реализует бизнес-стратегию «Одно облако – две сети», непрерывно обеспечивая глубокую интеграцию больших массивов данных, «Интернета вещей», искусственного интеллекта и процесса производств для того, чтобы стать платформенным предприятием, задающим направление развития отрасли. Являясь платформой для разработки интеллектуальных технологий и приложений для обработки данных, облако CHINT отвечает всем требованиям к разработке внутренних и внешних цифровых приложений и предоставлению услуг.

Содержание

Введение	2
----------------	---

Селективность и координация

Определение селективности	2
Типы селективности.....	2

Таблицы селективности	4
-----------------------------	---

Каскадное соединение выключателей

Токоограничивающая способность выключателя	14
Характеристики токоограничения	14
Принцип каскадного соединения	15
Таблицы каскадного соединения	15

Координация аппаратов защиты и управления

Типы координации аппаратов защиты и управления	19
Таблицы координации. Координация типа 2	21

Введение

Таблицы селективности и координации, представленные в этом издании, были разработаны для упрощения выбора аппаратов защиты и управления, удовлетворяющих требованиям селективности и резервной защиты различных электроустановок и нагрузок.

Таблицы подразделяются на таблицы селективности и таблицы каскадных соединений (резервная защита). В них представлены различные типы автоматических выключателей: воздушные выключатели, выключатели в литом корпусе и модульные выключатели.

Это руководство будет полезным инструментом как на этапе проектирования электроустановки и выбора оборудования, так и при практической эксплуатации.

Селективность и координация

Определение селективности

Селективность является важным принципом выбора аппаратов защиты при проектировании низковольтных распределительных сетей для обеспечения устойчивой работы оборудования.

Основное определение селективности и вспомогательные термины сформулированы в стандартах ГОСТ IEC 60947.1 и 60947.2:

- ▶ **селективность по сверхтокам** – это координация рабочих характеристик двух или нескольких устройств для защиты от сверхтоков с таким расчетом, чтобы в случае возникновения сверхтоков в пределах указанного диапазона срабатывало только устройство, предназначенное для оперирования в данном диапазоне, а прочие не срабатывали (ГОСТ IEC 60947.1, п. 2.5.23);
- ▶ **полная селективность** – это селективность по сверхтокам, когда при последовательном соединении двух аппаратов защиты от сверхтоков аппарат со стороны нагрузки осуществляет защиту без срабатывания второго защитного аппарата (ГОСТ IEC 60947.2, п. 2.17.2);
- ▶ **частичная селективность** – это селективность по сверхтокам, когда при последовательном соединении двух аппаратов защиты от сверхтоков аппарат со стороны нагрузки осуществляет защиту до определенного уровня сверхтока без срабатывания второго защитного аппарата (ГОСТ IEC 60947.2, п. 2.17.3). Этот пороговый сверхток называется предельным током селективности I_s (ГОСТ IEC 60947.2, п. 2.17.4).
- ▶ **резервная защита** – это координация по сверхтокам двух устройств для защиты от сверхтоков, соединенных последовательно, когда защитное устройство, расположенное, как правило, но необязательно, на входной стороне, осуществляет защиту от сверхтока с помощью или без помощи второго защитного устройства, предохраняет от чрезмерной нагрузки (ГОСТ IEC 60947.1, п. 2.5.24). Значение тока, выше которого обеспечивается защита, называется *током координации* (ГОСТ IEC 60947.1, п. 2.5.25 и ГОСТ IEC 60947.2, п. 2.17.6).

Типы селективности

Для аппаратов защиты выделяют следующие типы координации:

- ▶ токовая селективность;
- ▶ временная селективность;
- ▶ каскадные соединения (резервная защита).

Токовая селективность

Этот принцип селективности основан на разнице токов срабатывания аппаратов защиты. Он применяется в конечных распределительных щитах (малые значения номинального тока и тока короткого замыкания (КЗ), и большое полное электрическое сопротивление соединительных кабелей). Токовая селективность может быть реализована на всех типах автоматических выключателей.

Временная селективность

Этот тип селективности достигается путем предустановленной выдержки времени срабатывания последовательно установленных автоматических выключателей. Самое большее время срабатывания имеет выключатель, ближайший к источнику питания.

Временная селективность может быть реализована между автоматическими выключателями, оснащенными электронными расцепителями, имеющими регулируемую уставку времени срабатывания.

Резервная защита

Производители оборудования публикуют таблицы, составленные по результатам испытаний, проведенных согласно Приложению А ГОСТ IEC 60947.2.

Комбинации аппаратов могут быть рассчитаны в соответствии с инструкциями, приведенными в разделе А.6.2 вышеупомянутого стандарта, путем сравнения:

- ▶ значения I^2t (интеграла Джоуля) устройства, защищенного при его отключающей способности, с интегралом Джоуля устройства на стороне питания при ожидаемом токе соединения (максимальный ток КЗ, для которого обеспечивается резервная защита);
- ▶ воздействий, вызванных в устройстве со стороны нагрузки (например, энергией дуги, максимальным пиковым током) при ударном токе во время работы устройства защиты от КЗ со стороны источника.

Выводы

Технически можно реализовать большое количество решений по координации устройств защиты в электроустановке.

Выбор типа координации на разных уровнях электроустановки зависит от ее номинальных параметров и основывается на ряде компромиссов между показателями надежности и работоспособности при снижении стоимости и рисков в приемлемых пределах.

Задача проектировщика состоит в нахождении оптимального решения для разных участков электроустановки, которое обеспечит оптимальный баланс между техническими и экономическими требованиями в соответствии с:

- ▶ функциональностью и надежностью (работоспособность электроустановки);
- ▶ номинальными параметрами защищаемой сети и нагрузок;
- ▶ допустимой продолжительностью и размером ущерба при простое электроустановки;
- ▶ дальнейшей модернизацией сети.

Таблицы селективности

Вышестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250

Нижестоящий выключатель: NB1, NXB-63, NXB-125

Вышестоящий выключатель		NM8N-125 (термомагнитный)										NM8N-250 (термомагнитный)					NM8N-250 (электронный; Ii=OFF)					
Нижестоящий выключатель	Ном. ток In, A	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	125	160	180	200	225	250	32	63	100	160	250
NB1 Кривая В, С	≤10	190	190	300	400	500	500	500	630	800	1000	T	T	T	T	T	T	400	500	1000	T	T
	16	-	-	300	400	500	500	500	630	800	1000	T	T	T	T	T	T	400	500	1000	T	T
	20	-	-	-	-	500	500	500	630	800	1000	T	T	T	T	T	T	-	500	1000	T	T
	25	-	-	-	-	-	500	500	630	800	1000	T	T	T	T	T	T	-	500	1000	T	T
	32	-	-	-	-	-	-	500	630	800	1000	2000	5000	T	T	T	T	-	500	1000	T	T
	40	-	-	-	-	-	-	-	630	800	1000	2000	5000	T	T	T	T	-	-	1000	T	T
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	800	1000	2000	5000	T	T	T	T	-	-	1000	T	T
NXB-63 Кривая В, С	≤10	250	250	340	450	530	530	530	670	840	1200	T	T	T	T	T	T	450	530	1100	T	T
	16	-	-	340	450	530	530	530	670	840	1200	T	T	T	T	T	T	450	530	1100	T	T
	20	-	-	-	-	530	530	530	670	840	1200	T	T	T	T	T	T	-	530	1100	T	T
	25	-	-	-	-	-	530	530	670	840	1200	T	T	T	T	T	T	-	530	1100	T	T
	32	-	-	-	-	-	-	530	670	840	1200	2100	5100	T	T	T	T	-	530	1100	T	T
	40	-	-	-	-	-	-	-	670	840	1200	2100	5100	T	T	T	T	-	-	1100	T	T
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	840	1200	2100	5100	T	T	T	T	-	-	1100	T	T
NXB-125 Кривая С (6.4-9.6 In)	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	2100	5100	T	T	T	T	-	-	1100	T	T
	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	2200	5200	T	T	T	T	-	-	1000	T	T
	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4000	4000	T	T	T	-	-	-	4000	T
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4500	4500	T	-	-	-	-	T
	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4800	-	-	-	-	-

Вышестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250

Нижестоящий выключатель: NB1L, NB2LE, NB310L

Вышестоящий выключатель		NM8N-125 (термомагнитный)										NM8N-250 (термомагнитный)					NM8N-250 (электронный; Ii=OFF)					
Нижестоящий выключатель	Ном. ток In, A	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	125	160	180	200	225	250	32	63	100	160	250
NB1L Кривая С	≤10	210	210	330	420	540	540	540	650	830	1100	T	T	T	T	T	T	420	540	1100	T	T
	13	-	-	330	420	540	540	540	650	830	1100	T	T	T	T	T	T	420	540	1100	T	T
	16	-	-	330	420	540	540	540	650	830	1100	T	T	T	T	T	T	420	540	1100	T	T
	20	-	-	-	-	540	540	540	650	830	1100	T	T	T	T	T	T	-	540	1100	T	T
	25	-	-	-	-	-	540	540	650	830	1100	T	T	T	T	T	T	-	540	1100	T	T
	32	-	-	-	-	-	-	540	650	830	1100	2300	5200	T	T	T	T	-	540	1100	T	T
	40	-	-	-	-	-	-	-	650	830	1100	2300	5200	T	T	T	T	-	-	1100	T	T
	50	-	-	-	-	-	-	-	-	830	1100	2300	5200	T	T	T	T	-	-	1100	T	T
NB2LE Кривая В, С	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1100	2300	5200	T	T	T	T	-	-	1100	T	T
	≤10	200	200	340	440	520	520	520	660	850	1200	T	T	T	T	T	T	440	520	1200	T	T
	16	-	-	340	440	520	520	520	660	850	1200	T	T	T	T	T	T	440	520	1200	T	T
	20	-	-	-	-	520	520	520	660	850	1200	T	T	T	T	T	T	-	520	1200	T	T
	25	-	-	-	-	-	520	520	660	850	1200	T	T	T	T	T	T	-	520	1200	T	T
NB310L Кривая В, С	32	-	-	-	-	-	-	520	660	850	1200	2200	5100	T	T	T	T	-	520	1200	T	T
	40	-	-	-	-	-	-	-	660	850	1200	2200	5100	T	T	T	T	-	-	1200	T	T
	≤10	250	250	350	420	550	550	550	660	850	1300	T	T	T	T	T	T	420	550	1300	T	T
	13	-	-	350	420	550	550	550	660	850	1300	T	T	T	T	T	T	420	550	1300	T	T
	16	-	-	350	420	550	550	550	660	850	1300	T	T	T	T	T	T	420	550	1300	T	T
	20	-	-	-	-	550	550	550	660	850	1300	T	T	T	T	T	T	-	550	1300	T	T
NB310L Кривая В, С	25	-	-	-	-	-	550	660	850	1300	T	T	T	T	T	T	T	-	550	1300	T	T
	32	-	-	-	-	-	-	550	660	850	1300	2300	5200	T	T	T	T	-	550	1300	T	T
	40	-	-	-	-	-	-	-	660	850	1300	2300	5200	T	T	T	T	-	-	1300	T	T
	40	-	-	-	-	-	-	-	660	850	1300	2300	5200	T	T	T	T	-	-	1300	T	T

Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились, селективность между аппаратами не гарантирована.
2. Значение «1000» – это предельный ток селективности (в Амперах), до значения которого аппараты будут селективны. Если аварийный ток будет превышать это значение, то селективность не гарантирована, возможно отключение вводного выключателя раньше отходящего.
3. Буква «Т» – между аппаратами обеспечивается полная селективность, т.е. при любых значениях аварийного тока, вплоть до предельной отключающей способности отходящего автоматического выключателя, аппараты будут селективны.

Вышестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250

Нижестоящий выключатель: NM8N-125

Вышестоящий выключатель		NM8N-125 (термомагнитный)						NM8N-250 (термомагнитный)						NM8N-250 (электронный; Ii=OFF)			
Нижестоящий выключатель	Ном. ток In, А	40	50	63	80	100	125	125	160	180	200	225	250	63	100	160	250
NM8N-125 (термомагнитный)	16	400	500	500	630	800	1000	1000	2500	2500	2500	2500	2800	500	1000	2500	2800
	20	-	500	500	630	800	1000	1000	2500	2500	2500	2500	2800	500	1000	2500	2800
	25	-	-	500	630	800	1000	1000	2500	2500	2500	2500	2800	500	1000	2500	2800
	32	-	-	-	630	800	1000	1000	2500	2500	2500	2500	2800	-	1000	2500	2800
	40	-	-	-	-	800	1000	1000	2000	2000	2500	2500	2800	-	1000	2000	2800
	50	-	-	-	-	-	1000	1000	2000	2000	2500	2500	2800	-	1000	2000	2800
	63	-	-	-	-	-	-	1000	2000	2000	2500	2500	2800	-	-	2000	2800
	80	-	-	-	-	-	-	-	2000	2000	2500	2500	2800	-	-	2000	2800
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2500	2500	2800	-	-	-	2800
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2500	2800	-	-	-	2800	

Вышестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250

Нижестоящий выключатель: NB1L, NB2LE, NB310L

Вышестоящий выключатель		NM8N-400 (термомагнитный)				NM8N-400 (электронный; Ii=OFF)		NM8N-630 (термомагнитный)					NM8N-630 (электронный; Ii=OFF)		
Нижестоящий выключатель	Ном. ток In, А	250	315	350	400	350	400	250	315	350	400	600	350	400	630
NM8N-125 (термомагнитный)	16	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T
	50	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T
	63	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T
	80	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T
	100	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T
125	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T	

Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились, селективность между аппаратами не гарантирована.
2. Значение «1000» – это предельный ток селективности (в Амперах), до значения которого аппараты будут селективны. Если аварийный ток будет превышать это значение, то селективность не гарантирована, возможно отключение вводного выключателя раньше отходящего.
3. Буква «Т» – между аппаратами обеспечивается полная селективность, т.е. при любых значениях аварийного тока, вплоть до предельной отключающей способности отходящего автоматического выключателя, аппараты будут селективны.

Таблицы селективности

Вышестоящий выключатель: NM8N-250, NM8N-400, NM8N-630

Нижестоящий выключатель: NM8N-250

Вышестоящий выключатель		NM8N-250 (термомагнитный)			NM8N-400 (термомагнитный)				NM8N-400 (электронный; li=OFF)		NM8N-630 (термомагнитный)					NM8N-630 (электронный; li=OFF)		
Нижестоящий выключатель	Ном. ток In, A	100	160	250	250	315	350	400	350	400	250	315	350	400	600	350	400	630
NM8N-250 (термомагнитный)	125	-	-	-	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T
	160	-	-	-	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T
	180	-	-	-	-	3500	4000	5000	-	5000	-	3500	4000	5000	T	-	5000	T
	200	-	-	-	-	-	4000	5000	-	5000	-	-	4000	5000	T	-	5000	T
	225	-	-	-	-	-	-	5000	-	5000	-	-	-	5000	T	-	5000	T
250	-	-	-	-	-	-	5000	-	5000	-	-	-	5000	T	-	5000	T	
NM8N-250 (электронный)	125	1000	2000	2800	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T
	160	-	2000	2800	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T
	180	-	-	2800	2800	3500	4000	5000	2800	5000	2800	3500	4000	5000	T	2800	5000	T
	200	-	-	-	-	-	4000	5000	-	5000	-	-	4000	5000	T	-	5000	T
	225	-	-	-	-	-	-	5000	-	5000	-	-	-	5000	T	-	5000	T

Вышестоящий выключатель: NM8N-400, NM8N-630, NM8N-800, NM8N-1600

Нижестоящий выключатель: NM8N-400, NM8N-630

Вышестоящий выключатель		NM8N-400 (EN; ENM; li=OFF)		NM8N-630 (TM)			NM8N-630 (EN; ENM; li=OFF)			NM8N-800 (TM)				NM8N-800 (EN; ENM; li=OFF)		NM8N-1600 (TM)				NM8N-1600 (EN; ENM; li=OFF)			
Нижестоящий выключатель	Ном. ток In, A	350	400	350	400	600	350	400	630	500	630	700	800	800	800	1000	1250	1600	800	1000	1250	1600	
NM8N-400 (термомагнитный)	250	-	5000	-	5000	6000	-	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000
	250	-	-	-	-	6000	-	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000
	350	-	-	-	-	-	-	-	9500	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000
	400	-	-	-	-	-	-	-	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000
NM8N-400 (электронный)	250	-	5000	-	5000	6000	5000	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000	
	400	-	-	-	-	-	-	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000	
NM8N-630 (термомагнитный)	250	-	5000	-	5000	6000	-	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000
	315	-	-	-	-	6000	-	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000
	350	-	-	-	-	-	-	-	9500	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000
	400	-	-	-	-	-	-	-	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000
	500	-	-	-	-	-	-	-	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	1250	1600	9500	9500	1250	1600
NM8N-630 (электронный)	250	-	5000	-	5000	6000	-	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000
	400	-	-	-	-	-	-	-	-	9500	9500	9500	9500	9500	9500	9500	12000	15000	19000	9500	12000	15000	19000
	630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9500	1250	1600	-	9500	1250	1600	

Примечание.

- Знак «-» – эксперименты не проводились, селективность между аппаратами не гарантирована.
- Значение «1000» – это предельный ток селективности (в Амперах), до значения которого аппараты будут селективны. Если аварийный ток будет превышать это значение, то селективность не гарантирована, возможно отключение вводного выключателя раньше отходящего.
- Буква «Т» – между аппаратами обеспечивается полная селективность, т.е. при любых значениях аварийного тока, вплоть до предельной отключающей способности отходящего автоматического выключателя, аппараты будут селективны.

Вышестоящий выключатель: NA8-1600**Нижестоящий выключатель: NA8-1600**

Нижестоящий выключатель	Вышестоящий выключатель NA8-1600								
	Ном. ток In, А	200	400	630	800	1000	1250	1600	
	Уставка тока Ii = 10In, А	2000	4000	6300	8000	10000	12500	16000	
Ном. ток In, А	Icu, кА при 415В	N	N	N	N	N	N	N	
		65	65	65	65	65	65	65	
NA8-1600А		Предельный ток селективности Is, кА							
200	36...65	-	3	5	7	9	11	15	
400	36...65	-	-	5	7	9	11	15	
630	36...65	-	-	-	7	9	11	15	
800	36...65	-	-	-	-	9	11	15	
1000	36...65	-	-	-	-	-	11	15	
1250	36...65	-	-	-	-	-	-	15	
1600	36...65	-	-	-	-	-	-	-	

Вышестоящий выключатель: NA8-2500**Нижестоящий выключатель: NA8-1600, NA8-2500**

Нижестоящий выключатель	Вышестоящий выключатель NA8-2500																
	Ном. ток In, А	630		800		1000		1250		1600		2000		2500			
	Уставка тока Ii = 10In, А	6300		8000		10000		12500		16000		20000		25000			
Ном. ток In, А	Icu, кА при 415В	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H		
		65	85	65	85	65	85	65	85	65	85	65	85	65	85		
NA8-1600 N/ H		Предельный ток селективности Is, кА															
200	36...65	5	5	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23		
400	36...65	5	5	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23		
630	36...65	-	-	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23		
800	36...65	-	-	-	-	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23		
1000	36...65	-	-	-	-	-	-	12	12	15	15	19	19	23	23		
1250	36...65	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	19	19	23	23		
1600	36...65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	19	23	23		
NA8-2500 N/ H		Предельный ток селективности Is, кА															
630	65...85	-	-	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23		
800	65...85	-	-	-	-	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23		
1000	65...85	-	-	-	-	-	-	12	12	15	15	19	19	23	23		
1250	65...85	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	19	19	23	23		
1600	65...85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	19	23	23		
2000	65...85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	23		
2500	65...85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились, селективность между аппаратами не гарантирована.
2. Значение «15» – это предельный ток селективности (в кА), до значения которого аппараты будут селективны. Если аварийный ток будет превышать это значение, то селективность не гарантирована, возможно отключение вводного выключателя раньше отходящего.
3. Буква «Т» – между аппаратами обеспечивается полная селективность, т.е. при любых значениях аварийного тока, вплоть до предельной отключающей способности отходящего автоматического выключателя, аппараты будут селективны.

Таблицы селективности

Вышестоящий выключатель: NA8-4000

Нижестоящий выключатель: NA8-1600, NA8-2500, NA8-4000

Нижестоящий выключатель	Вышестоящий выключатель NA8-3200				
	Ном. ток I_n , А	1600	2000	2500	4000
	Уставка тока $I_i = 10I_n$, А	16000	20000	25000	40000
Ном. ток I_n , А	I_{cu} , кА при 415В	Н	Н	Н	Н
		100	100	100	100
NA8-1600 N					
200	36...65	15	19	23	29
400	36...65	15	19	23	29
630	36...65	15	19	23	29
800	36...65	15	19	23	29
1000	36...65	15	19	23	29
1250	36...65	15	19	23	29
1600	36...65	15	19	23	29
NA8-2500 N/ H					
Предельный ток селективности I_s , кА					
630	65...85	15	19	23	29
800	65...85	15	19	23	29
1000	65...85	15	19	23	29
1250	65...85	15	19	23	29
1600	65...85	-	19	23	29
2000	65...85	-	-	23	29
2500	65...85	-	-	-	29
NA8-4000 H					
Предельный ток селективности I_s , кА					
1600	100	-	19	23	29
2000	100	-	-	23	29
2500	100	-	-	-	29
3200	100	-	-	-	-
4000	100	-	-	-	-

Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились, селективность между аппаратами не гарантирована.
2. Значение «15» – это предельный ток селективности (в кА), до значения которого аппараты будут селективны. Если аварийный ток будет превышать это значение, то селективность не гарантирована, возможно отключение вводного выключателя раньше отходящего.
3. Буква «Т» – между аппаратами обеспечивается полная селективность, т.е. при любых значениях аварийного тока, вплоть до предельной отключающей способности отходящего автоматического выключателя, аппараты будут селективны.

Вышестоящий выключатель: NA8-7500

Нижестоящий выключатель: NA8-1600, NA8-2500, NA8-4000, NA8-7500

Нижестоящий выключатель	Вышестоящий выключатель NA8-7500								
	Ном. ток In, А	4000		5000		6300		7500	
	Уставка тока Ii = 10In, А	40000		50000		63000		75000	
Ном. ток In, А	Icu, кА при 415В	N	H	N	H	N	H	N	H
		135	150	135	150	135	150	135	150
NA8-1600 N		Предельный ток селективности Is, кА							
200	36...65	36	36	48	48	60	60	72	72
400	36...65	36	36	48	48	60	60	72	72
630	36...65	36	36	48	48	60	60	72	72
800	36...65	36	36	48	48	60	60	72	72
1000	36...65	36	36	48	48	60	60	72	72
1250	36...65	36	36	48	48	60	60	72	72
1600	36...65	36	36	48	48	60	60	72	72
NA8-2500 N/ H		Предельный ток селективности Is, кА							
630	65...85	36	36	48	48	60	60	72	72
800	65...85	36	36	48	48	60	60	72	72
1000	65...85	36	36	48	48	60	60	72	72
1250	65...85	36	36	48	48	60	60	72	72
1600	65...85	36	36	48	48	60	60	72	72
2000	65...85	36	36	48	48	60	60	72	72
2500	65...85	36	36	48	48	60	60	72	72
NA8-4000 H		Предельный ток селективности Is, кА							
1600	100	36	36	48	48	60	60	72	72
2000	100	36	36	48	48	60	60	72	72
2500	100	36	36	48	48	60	60	72	72
3200	100	36	36	48	48	60	60	72	72
4000	100	-	-	48	48	60	60	72	72
NA8-7500 N/ H		Предельный ток селективности Is, кА							
4000	135...150	-	-	48	48	60	60	72	72
5000	135...150	-	-	-	-	60	60	72	72
6300	135...150	-	-	-	-	-	-	72	72
7500	135...150	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились, селективность между аппаратами не гарантирована.
2. Значение «36» – это предельный ток селективности (в кА), до значения которого аппараты будут селективны. Если аварийный ток будет превышать это значение, то селективность не гарантирована, возможно отключение вводного выключателя раньше отходящего.
3. Буква «Т» – между аппаратами обеспечивается полная селективность, т.е. при любых значениях аварийного тока, вплоть до предельной отключающей способности отходящего автоматического выключателя, аппараты будут селективны.

Таблицы селективности

Вышестоящий выключатель: NA8-1600

Нижестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250, NM8N-400, NM8N-630, NM8N-800, NM8N-1600

Нижестоящий выключатель	Вышестоящий выключатель NA8-1600							
	Ном. ток In, А	200	400	630	800	1000	1250	1600
	Уставка тока Ii = 10In, А	2000	4000	6300	8000	10000	12500	16000
Ном. ток In, А	Icu, кА при 415В	N	N	N	N	N	N	N
		65	65	65	65	65	65	65
NM8N-125 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности Is, кА						
16	36...150	3	5	8	10	15	T (35)	T
20	36...150	3	5	8	10	15	T (35)	T
25	36...150	3	5	8	10	15	T (35)	T
32	36...150	3	5	8	10	15	T (35)	T
40	36...150	3	5	8	10	15	T (35)	T
50	36...150	3	5	8	10	15	T (35)	T
63	36...150	3	5	8	10	15	T (35)	T
80	36...150	3	5	8	10	15	T (35)	T
100	36...150	3	5	8	10	15	T (35)	T
125	36...150	3	5	8	10	15	T (35)	T
NM8N-250 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности Is, кА						
125	36...150	3	5	8	10	12	T (35)	T
160	36...150	3	5	8	10	12	T (35)	T
180	36...150	3	5	8	10	12	T (35)	T
200	36...150	-	5	8	10	12	T (35)	T
225	36...150	-	5	8	10	12	T (35)	T
250	36...150	-	5	8	10	12	T (35)	T
NM8N-400 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности Is, кА						
250	36...150	-	5	6	7	9	12	15
315	36...150	-	5	6	7	9	12	15
350	36...150	-	5	6	7	9	12	15
400	36...150	-	-	6	7	9	12	15
NM8N-630 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности Is, кА						
400	36...150	-	-	6	7	9	12	15
500	36...150	-	-	6	7	9	12	15
630	36...150	-	-	-	7	9	12	15
NM8N-800 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности Is, кА						
500	36...150	-	-	6	7	9	12	15
630	36...150	-	-	6	7	9	12	15
700	36...150	-	-	6	7	9	12	15
800	36...150	-	-	-	-	9	12	15
NM8N-1600 S/ Q/ H		Предельный ток селективности Is, кА						
800	50...100	-	-	-	-	9	12	15
1000	50...100	-	-	-	-	9	12	15
1250	50...100	-	-	-	-	-	-	15
1600	50...100	-	-	-	-	-	-	-

Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились, селективность между аппаратами не гарантирована.
2. Значение «12» – это предельный ток селективности (в кА), до значения которого аппараты будут селективны. Если аварийный ток будет превышать это значение, то селективность не гарантирована, возможно отключение вводного выключателя раньше отходящего.
3. Буква «Т» – между аппаратами обеспечивается полная селективность, т.е. при любых значениях аварийного тока, вплоть до предельной отключающей способности отходящего автоматического выключателя, аппараты будут селективны.
Обозначение «Т(35)» – полная селективность между аппаратами гарантирована до значения тока КЗ, указанного в скобках (в кА).

Вышестоящий выключатель: NA8-2500

Нижестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250, NM8N-400, NM8N-630, NM8N-800, NM8N-1600

Нижестоящий выключатель	Вышестоящий выключатель NA8-2500															
	Ном. ток In, А	630		800		1000		1250		1600		2000		2500		
	Уставка тока Ii = 10In, А	6300		8000		10000		12500		16000		20000		25000		
Ном. ток In, А	Icu, кА при 415В	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	N	H	
		65	85	65	85	65	85	65	85	65	85	65	85	65	85	
NM8N-125 C/S/Q/H/R		Предельный ток селективности Is, кА														
16	36...150	8	8	10	10	18	18	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
20	36...150	8	8	10	10	18	18	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
25	36...150	8	8	10	10	18	18	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
32	36...150	8	8	10	10	18	18	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
40	36...150	8	8	10	10	18	18	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
50	36...150	8	8	10	10	18	18	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
63	36...150	8	8	10	10	18	18	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
80	36...150	8	8	10	10	18	18	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
100	36...150	8	8	10	10	18	18	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
125	36...150	8	8	10	10	18	18	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
NM8N-250 C/S/Q/H/R		Предельный ток селективности Is, кА														
125	36...150	6	6	7	7	9	9	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
160	36...150	6	6	7	7	9	9	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
180	36...150	6	6	7	7	9	9	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
200	36...150	6	6	7	7	9	9	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
225	36...150	6	6	7	7	9	9	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
250	36...150	6	6	7	7	9	9	T (50)	T (50)	T	T (85)	T	T	T	T	
NM8N-400 C/S/Q/H/R		Предельный ток селективности Is, кА														
250	36...150	6	6	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
315	36...150	6	6	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
350	36...150	6	6	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
400	36...150	6	6	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
NM8N-630 C/S/Q/H/R		Предельный ток селективности Is, кА														
400	36...150	6	6	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
500	36...150	6	6	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
630	36...150	-	-	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
NM8N-800 C/S/Q/H		Предельный ток селективности Is, кА														
500	36...150	6	6	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
630	36...150	-	-	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
700	36...150	-	-	7	7	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
800	36...150	-	-	-	-	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
NM8N-1600 S/Q/H		Предельный ток селективности Is, кА														
800	50...100	-	-	-	-	9	9	12	12	15	15	19	19	23	23	
1000	50...100	-	-	-	-	-	-	12	12	15	15	19	19	23	23	
1250	50...100	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	19	19	23	23	
1600	50...100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	19	23	23	

Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились, селективность между аппаратами не гарантирована.
2. Значение «15» – это предельный ток селективности (в кА), до значения которого аппараты будут селективны. Если аварийный ток будет превышать это значение, то селективность не гарантирована, возможно отключение вводного выключателя раньше отходящего.
3. Буква «Т» – между аппаратами обеспечивается полная селективность, т.е. при любых значениях аварийного тока, вплоть до предельной отключающей способности отходящего автоматического выключателя, аппараты будут селективны.
Обозначение «Т(50)» – полная селективность между аппаратами гарантирована до значения тока КЗ, указанного в скобках (в кА).

Таблицы селективности

Вышестоящий выключатель: NA8-4000

Нижестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250, NM8N-400, NM8N-630, NM8N-800, NM8N-1600

Нижестоящий выключатель	Вышестоящий выключатель NA8-4000					
	Ном. ток I_n , А	1600	2000	2500	3200	4000
	Уставка тока $I_i = 10I_n$, А	16000	20000	25000	32000	40000
Ном. ток I_n , А	I_{cu} , кА при 415В	Н	Н	Н	Н	Н
		100	100	100	100	100
NM8N-125 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности I_s , кА				
16	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
20	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
25	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
32	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
40	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
50	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
63	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
80	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
100	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
125	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
NM8N-250 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности I_s , кА				
125	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
160	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
180	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
200	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
225	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
250	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
NM8N-400 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности I_s , кА				
250	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
315	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
350	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
400	36...150	Т	Т	Т	Т	Т
NM8N-630 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности I_s , кА				
400	36...150	Т	20	Т (40)	Т (60)	Т (60)
500	36...150	Т	20	Т (40)	Т (60)	Т (60)
630	36...150	Т	20	Т (40)	Т (60)	Т (60)
NM8N-800 C/ S/ Q/ H		Предельный ток селективности I_s , кА				
500	36...150	Т	20	22	29	36
630	36...150	Т	20	22	29	36
700	36...150	Т	20	22	29	36
800	36...150	Т	20	22	29	36
NM8N-1600 S/ Q/ H		Предельный ток селективности I_s , кА				
800	50...100	16	18	22	29	36
1000	50...100	16	18	22	29	36
1250	50...100	16	18	22	29	36
1600	50...100	-	18	22	29	36

Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились, селективность между аппаратами не гарантирована.
2. Значение «20» – это предельный ток селективности (в кА), до значения которого аппараты будут селективны. Если аварийный ток будет превышать это значение, то селективность не гарантирована, возможно отключение вводного выключателя раньше отходящего.
3. Буква «Т» – между аппаратами обеспечивается полная селективность, т.е. при любых значениях аварийного тока, вплоть до предельной отключающей способности отходящего автоматического выключателя, аппараты будут селективны. Обозначение «Т(40)» – полная селективность между аппаратами гарантирована до значения тока КЗ, указанного в скобках (в кА).

Вышестоящий выключатель: NA8-7500

Нижестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250, NM8N-400, NM8N-630, NM8N-800, NM8N-1600

Нижестоящий выключатель	Вышестоящий выключатель NA8-7500								
	Ном. ток I_n , А	4000		5000		6300		7500	
	Уставка тока $I_i = 10I_n$, А	40000		50000		63000		75000	
Ном. ток I_n , А	I_{cu} , кА при 415В	N	H	N	H	N	H	N	H
		135	150	135	150	135	150	135	150
NM8N-125 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности I_s , кА							
16	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
20	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
25	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
32	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
40	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
50	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
63	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
80	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
100	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
125	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
NM8N-250 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности I_s , кА							
125	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
160	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
180	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
200	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
225	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
250	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
NM8N-400 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности I_s , кА							
250	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
315	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
350	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
400	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
NM8N-630 C/ S/ Q/ H/ R		Предельный ток селективности I_s , кА							
400	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
500	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
630	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
NM8N-800 C/ S/ Q/ H		Предельный ток селективности I_s , кА							
500	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
630	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
700	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
800	36...150	T	T	T	T	T	T	T	T
NM8N-1600 S/ Q/ H		Предельный ток селективности I_s , кА							
800	50...100	T	T	T	T	T	T	T	T
1000	50...100	T	T	T	T	T	T	T	T
1250	50...100	T	T	T	T	T	T	T	T
1600	50...100	T	T	T	T	T	T	T	T

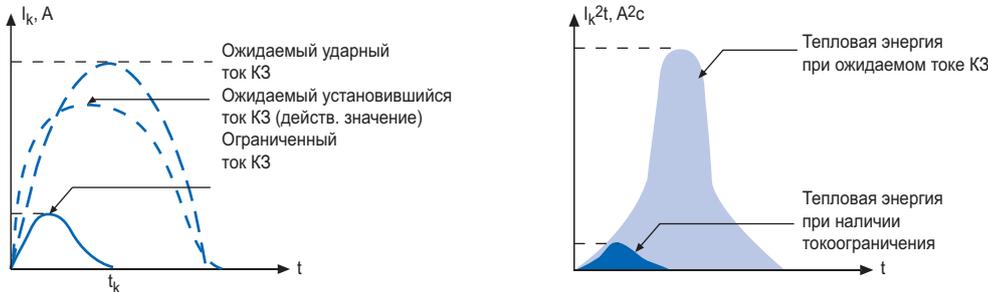
Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились, селективность между аппаратами не гарантирована.
2. Значение «20» – это предельный ток селективности (в кА), до значения которого аппараты будут селективны. Если аварийный ток будет превышать это значение, то селективность не гарантирована, возможно отключение вводного выключателя раньше отходящего.
3. Буква «Т» – между аппаратами обеспечивается полная селективность, т.е. при любых значениях аварийного тока, вплоть до предельной отключающей способности отходящего автоматического выключателя, аппараты будут селективны.

Каскадное соединение выключателей

Токоограничивающая способность выключателя

Токоограничивающая способность автоматического выключателя – это способность ограничивать большие значения аварийного тока, протекающего через выключатель, при его отключении.



При отключении тока короткого замыкания токоограничивающий выключатель значительно снижает значение пропускаемой тепловой энергии (интеграла I^2t) до малых значений, что обеспечивает надёжную защиту отходящих линий и незатронутого аварией оборудования.

Высокая отключающая способность автоматических выключателей серии NM8N достигается применением в конструкции поворотной подвижной контактной системы с двойным разрывом главных контактов и их динамическим отбросом при отключении больших аварийных токов. Такая конструкция выключателя обеспечивает размыкание контактов за малое время, резкое нарастание напряжения на дуге и практически мгновенное восстановление напряжения в межконтактном промежутке.

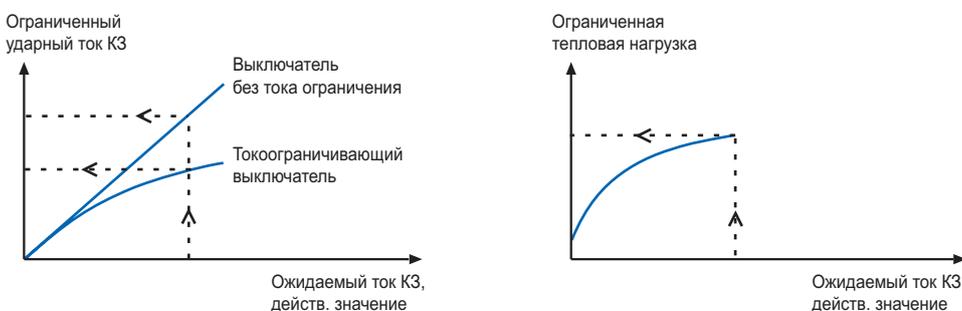
В результате это даёт следующие преимущества:

- ▶ Резкое ограничение отключаемого тока увеличивает отключающие способности выключателя и уравнивает значения $I_{cs}=100\%I_{cu}$ при их больших значениях;
- ▶ Большое значение предельной отключающей способности за счёт токоограничения снижает вероятность повреждения самого выключателя при отключении токов КЗ;
- ▶ Резкое ограничение отключаемого тока снижает нагрев проводников в электроустановке, что увеличивает срок их эксплуатации, а также уменьшается износ контактов;
- ▶ Резкое ограничение отключаемого тока снижает вероятность отключения расположенных рядом аппаратов защиты и другого оборудования.

Характеристики токоограничения

Характеристики токоограничения выключателя производители предоставляют в виде двух графиков:

- ▶ график ограниченного ударного тока КЗ в зависимости от ожидаемого расчетного тока КЗ;
- ▶ график тока пропускаемой тепловой энергии (интеграла I^2t) в зависимости от ожидаемого тока КЗ.



* Тепловая нагрузка (A^2c) - это количество тепловой энергии выделяемой в проводнике сопротивлением 1 Ом.

Принцип каскадного соединения

Возможности токоограничивающих выключателей еще в большей степени раскрываются при каскадных соединениях выключателей.

Принцип каскадного соединения позволяет устанавливать ниже токоограничивающего автоматического выключателя аппараты с отключающей способностью меньшей, чем ожидаемый ток короткого замыкания в месте их установки.

Согласно этому принципу, при возникновении аварии в цепи и протекании тока короткого замыкания вышестоящий выключатель вводит в цепь протекания тока дополнительное сопротивление.

Этим дополнительным сопротивлением является воздушный зазор между контактами, возникающий вследствие отталкивания контактов выключателя за счет электромагнитной силы, созданной протекающим по цепи током.

Благодаря этому дополнительному сопротивлению происходит ограничение тока во всей цепи ниже токоограничивающего автоматического выключателя. Таким образом вышестоящий выключатель «усиливает» отключающую способность нижестоящих выключателей.

Каскадное соединение:

- ▶ применимо ко всем аппаратам, установленным ниже этого токоограничивающего выключателя;
- ▶ может применяться к нескольким последовательно нижеустановленным аппаратам.

ВАЖНО! При применении каскадного соединения (согласно ГОСТ IEC 60364) необходимо, чтобы вышеустановленный выключатель имел предельную отключающую способность I_{cu} , равную или большую, чем ожидаемый ток короткого замыкания в месте его установки.

Значение отключающей способности I_{cu} нижеустановленных выключателей будет представлять собой значение тока, «усиленное» благодаря согласованию с вышестоящим выключателем.

Принцип каскадного соединения широко применяется при проектировании и комплектовании низковольтных комплектных устройств (распределительных щитов, шкафов, панелей и другого щитового оборудования). Применение этого принципа позволят экономить средства за счёт применения более бюджетных выключателей для комплектования щитового оборудования.

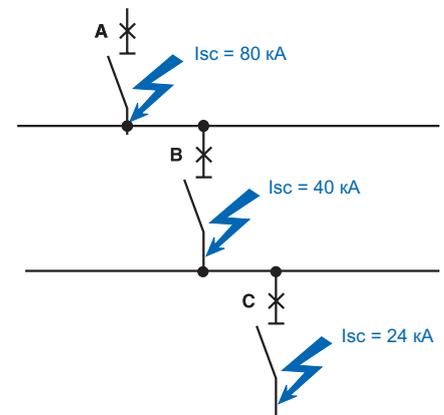
Таблицы каскадного соединения

Таблицы каскадного соединения автоматических выключателей CHINT:

- ▶ составлены расчетным путем (сравнение энергии, которая пропускается вышестоящим аппаратом, с допустимой величиной для нижестоящего аппарата);
- ▶ подтверждены заводскими экспериментами согласно требованиям ГОСТ IEC 60947-2.

Далее приведены таблицы подбора вышестоящего и нижестоящих выключателей CHINT при проектировании щитового оборудования в соответствии с принципом каскадирования (резервной защиты) при различных ожидаемых токах короткого замыкания.

Таблицы каскадных соединений демонстрируют, что применение токоограничивающих автоматических выключателей позволяет обеспечить их полную селективность при токах КЗ, превышающих предельную отключающую способность нижестоящих автоматических выключателей (т.е. предельный ток селективности I_s может превышать значение I_{cu} нижестоящего аппарата и даже достигать значения I_{cu} вышестоящего аппарата).



Таблицы каскадного соединения

Вышестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250

Нижестоящий выключатель: NB1, NB1H, NB1L, NB2LE, NB310L, NXB-63, NXB-63H, NXB-125

При напряжении сети $U_e = 230$ В пер. тока

Вышестоящий выключатель		NM8N-125					NM8N-250				
Отключающая способность I_{cu} , кА		C	S	Q	H	R	C	S	Q	H	R
		36	50	70	100	150	36	50	70	100	150
Нижестоящий выключатель	I_{cn} , кА	Усиленная отключающая способность нижестоящего выключателя I_{cu} , кА, действ.									
NB1	6	25	30	40	60	60	25	30	40	60	60
NB1H	10	30	40	50	65	65	30	40	50	65	65
NB1L ($I_{cn} = 6$ кА)	6	25	30	40	60	60	25	30	40	60	60
NB1L ($I_{cn} = 10$ кА)	10	30	40	50	65	65	30	40	50	65	65
NB2LE	4,5	20	25	35	55	55	20	25	35	55	55
NB310L	6	25	30	40	60	60	25	30	40	60	60
NXB-63	6	25	30	40	60	60	25	30	40	60	60
NXB-63H	10	30	40	50	65	65	30	40	50	65	65
NXB-125	10	30	40	50	65	65	30	40	50	65	65

Вышестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250

Нижестоящий выключатель: NB1, NB1H

При напряжении сети $U_e = 400$ В пер. тока

Вышестоящий выключатель		NM8N-125					NM8N-250				
Отключающая способность I_{cu} , кА		C	S	Q	H	R	C	S	Q	H	R
		36	50	70	100	150	36	50	70	100	150
Нижестоящий выключатель	I_{cn} , кА	Усиленная отключающая способность нижестоящего выключателя I_{cu} , кА, действ.									
NB1	6	20	25	25	25	25	20	25	25	25	25
NB1H	10	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Вышестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250, NM8N-400, NM8N-630, NM8N-800

Нижестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250, NM8N-400, NM8N-630, NM8N-800

При напряжении сети $U_e = 230$ В пер. тока

Вышестоящий выключатель		NM8N-125				NM8N-250				NM8N-400				NM8N-630				NM8N-800			
Отключающая способность I_{cu} , кА		S	Q	H	R	S	Q	H	R	S	Q	H	R	S	Q	H	R	S	Q	H	R
		50	70	100	150	50	70	100	150	50	70	100	150	50	70	100	150	50	70	100	150
Нижестоящий выключатель	I_{cu} , кА	Усиленная отключающая способность нижестоящего выключателя I_{cu} , кА																			
NM8N-125	C 36	50	60	80	100	50	60	80	100	50	60	80	100	50	60	80	100	50	60	80	100
	S 50	-	70	90	120	-	70	90	120	-	70	90	120	-	70	90	120	-	70	90	120
	Q 70	-	-	90	140	-	-	90	140	-	-	90	140	-	-	90	140	-	-	90	140
	H 100	-	-	-	150	-	-	-	150	-	-	-	150	-	-	-	150	-	-	-	150
NM8N-250	C 36	-	-	-	-	50	60	80	100	50	60	80	100	50	60	80	100	50	60	80	100
	S 50	-	-	-	-	-	70	90	120	-	70	90	120	-	70	90	120	-	70	90	120
	Q 70	-	-	-	-	-	-	90	140	-	-	90	140	-	-	90	140	-	-	90	140
	H 100	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	150	-	-	-	150	-	-	-	150
NM8N-400	C 36	-	-	-	-	-	-	-	-	50	60	80	100	50	60	80	100	50	60	80	100
	S 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	90	120	-	70	90	120	-	70	90	120
	Q 70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	140	-	-	90	140	-	-	90	140
	H 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	150	-	-	-	150
NM8N-630	C 36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	60	80	100	50	60	80	100
	S 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	90	120	-	70	90	120
	Q 70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	140	-	-	90	140
	H 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	150
NM8N-800	C 36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	60	80	100
	S 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	90	120
	Q 70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	140
	H 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150

Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились.

2. Число «20» – это значение предельной отключающей способности I_{cu} (в кА) нижестоящего выключателя, усиленной за счет вышестоящего.

Таблицы каскадного соединения

Вышестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250, NM8N-400, NM8N-630, NM8N-800

Нижестоящий выключатель: NM8N-125, NM8N-250, NM8N-400, NM8N-630, NM8N-800

При напряжении сети $U_e = 400$ В пер. тока

Вышестоящий выключатель		NM8N-125					NM8N-250					NM8N-400					NM8N-630					NM8N-800									
Отключающая способность I_{cu} , кА		C	S	Q	H	R	C	S	Q	H	R	C	S	Q	H	R	C	S	Q	H	R	C	S	Q	H	R					
		36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150	36	50	70	100	150					
Нижестоящий выключатель	I_{cu} , кА	Усиленная отключающая способность нижестоящего выключателя I_{cu} , кА																													
NM8N-125	C 36	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100
	S 50	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120
	Q 70	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140
	H 100	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150
NM8N-250	C 36	-	-	-	-	-	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100
	S 50	-	-	-	-	-	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120
	Q 70	-	-	-	-	-	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140
	H 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150
NM8N-400	C 36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100
	S 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120
	Q 70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140
	H 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150
NM8N-630	C 36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100
	S 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120
	Q 70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140
	H 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150
NM8N-800	C 36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	50	80	100	-	50	50	80	100
	S 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	90	120	-	-	70	90	120
	Q 70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	140	-	-	-	90	140
	H 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	150

Примечание.

1. Знак «-» – эксперименты не проводились.

2. Число «20» – это значение предельной отключающей способности I_{cu} (в кА) нижестоящего выключателя, усиленной за счет вышестоящего.

Координация аппаратов защиты и управления

Компания CHINT предлагает различные решения по защите сети питания разных типов двигателей от перегрузки и короткого замыкания.

Базовые стандарты: ГОСТ IEC 60947-4-1 и ГОСТ IEC 60947-1.

Типы координации аппаратов защиты и управления

Базовые стандарты определяют последовательность испытаний токами разных значений. Целью этих испытаний является проверка работы аппаратов в условиях тяжелых аварийных ситуаций.

В зависимости от состояния аппаратов после испытаний стандарт определяет два типа координации:

Координация типа 1 требует, чтобы в условиях короткого замыкания контактор или пускатель не создавали опасности для людей или оборудования, хотя они могут оказаться непригодными для дальнейшей эксплуатации без ремонта и замены частей.

Координация типа 2 требует, чтобы в условиях короткого замыкания контактор или пускатель не создавали опасности для людей или оборудования и оставались пригодными для дальнейшей эксплуатации. Возможность сваривания контактов допускается, и в этом случае производитель должен рекомендовать меры по обслуживанию аппаратов.

Выбор типа координации

Выбор типа координации зависит от критичности потребителей и эксплуатационных режимов работы оборудования. При выборе типа координации необходимо обеспечить оптимальное соотношение между потребностями при эксплуатации, а также стоимостью и возможностями дальнейшего обслуживания электроустановки.

Координация типа 1:

- ▶ электроустановки с допустимыми перебоями электроснабжения (бесперебойность электроснабжения объекта не является основным требованием);
- ▶ снижение стоимости коммутационной аппаратуры;
- ▶ квалифицированный технический персонал и регулярное техническое обслуживание.

Координация типа 2:

- ▶ электроустановки с редкими и кратковременными перебоями электроснабжения (одно из главных требований - бесперебойность электроснабжения потребителей);
- ▶ специальные указания в техническом задании на проектирование объекта, т.к. оборудование будет стоить дороже;
- ▶ уменьшенный объем технического обслуживания.

Типы испытательных токов (согласно ГОСТ IEC 60947-4-1)

Координация по типу 2 позволяет улучшить бесперебойность работы электроустановки, поскольку повторное включение контактора может выполняться сразу же после устранения ее повреждения.

Для подтверждения координации по типу 2 между коммутационными аппаратами стандарт требует провести 3 испытания для проверки работоспособности при перегрузке и коротком замыкании.

Испытание 1 - ток «I_c» (перегрузка $I < 10 I_n$)

Тепловое реле обеспечивает защиту двигателя от перегрузок до значения тока I_c (зависит от уставки мгновенного срабатывания автоматического выключателя).

Согласно стандарту ГОСТ IEC 60947-4-1 необходимо провести два испытания с целью гарантировать координацию между тепловым реле и устройством защиты от коротких замыканий:

- ▶ при 0,75 I_c должно срабатывать только тепловое реле;
- ▶ при 1,25 I_c должно срабатывать устройство защиты от коротких замыканий.

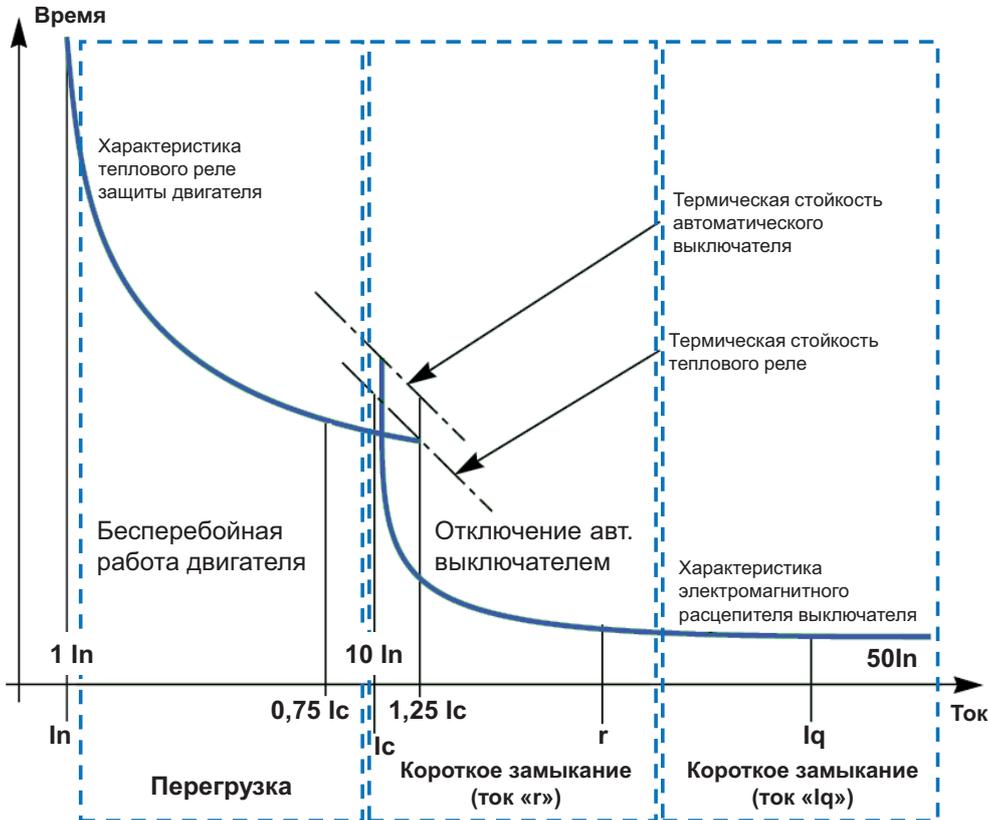
Испытание считается успешной пройденным, если после испытаний при 0,75 I_c и 1,25 I_c характеристики срабатывания теплового реле остаются неизменными.

Испытание 2 - ток «r» (короткое замыкание $10 I_n < I < 50 I_n$)

Основной причиной этого типа повреждения является старение изоляции. Стандарт ГОСТ IEC 60947-4-1 определяет промежуточный ток короткого замыкания «r». Этот испытательный ток позволяет проверить, обеспечивает ли защитное устройство защиту от коротких замыканий.

Испытание считается успешно пройденным, если по окончании его номинальные характеристики контактора и теплового реле остаются неизменными.

Автоматический выключатель должен отключаться через время ≤ 10 мс при токе повреждения $\geq 15 I_n$.



Номинальный рабочий ток двигателя I_e (категория AC3), А	Ток «r», кА
$I_e \leq 16$	1
$16 < I_e \leq 63$	3
$63 < I_e \leq 125$	5
$125 < I_e \leq 315$	10
$315 < I_e < 630$	18

Испытание 3 – ток «Iq» (короткое замыкание $I > 50 I_n$)

Этот тип повреждения встречается относительно редко; его причиной может быть неправильное включение во время проведения техобслуживания. Защита от короткого замыкания должна обеспечиваться быстродействующими устройствами защиты.

Согласно ГОСТ IEC 60947-4-1 ток «Iq», как правило, превышает $50 I_n$. Такой большой ток позволяет проверить обеспечение координации различных аппаратов в цепи защиты двигателя.

Испытание считается успешно пройденным, если после проведения испытаний при таких экстремальных условиях, все устройства остаются в работоспособном состоянии.

Таблицы координации. Координация типа 2



Предохранитель + контактор + тепловое реле

- ▶ Напряжение сети U_e : 380/415 В, 50/60 Гц
- ▶ Мощность двигателя: 0,06 до 315 кВт
- ▶ Прямой пуск, $I_q = 50$ кА (согласно ГОСТ IEC 60947-4-1)
- ▶ Предохранитель: типа gG или aM
- ▶ Контактор: серия NXC
- ▶ Тепловое реле: серия NXR

Двигатель		Предохранитель		Контактор	Тепловое реле перегрузки	
Мощность, кВт	Ном. ток, А	gG In, А	aM In, А	Серия, типоразмер	Серия, типоразмер	Диапазон регулирования уставки тока защиты от перегрузки, А
0.06	0.2	2	2	NXC-06M или NXC-06	NXR-12 или NXR-25	0.16 – 0.25
0.09	0.3	2	2	NXC-06M или NXC-06	NXR-12 или NXR-25	0.25 – 0.4
0.12	0.44	2	2	NXC-06M или NXC-06	NXR-12 или NXR-25	0.4 – 0.63
0.18	0.6					
0.25	0.85	4	2	NXC-06M или NXC-06	NXR-12 или NXR-25	0.63 – 1.0
0.37	1.1	4	2	NXC-06M или NXC-06	NXR-12 или NXR-25	1.0 – 1.6
0.55	1.5	6	2	NXC-06M или NXC-06	NXR-12 или NXR-25	1.25 – 2
0.75	1.9	6	4	NXC-06M или NXC-06	NXR-12 или NXR-25	1.6 – 2.5
1.1	2.7	10	4	NXC-06M или NXC-06	NXR-12 или NXR-25	2.5 – 4
1.5	3.6					
2.2	4.9	16	6	NXC-09M или NXC-06	NXR-12 или NXR-25	4 – 6
3	6.5	20	8	NXC-12M или NXC-09	NXR-12 или NXR-25	5.5 – 8
4	8.5	20	10	NXC-09	NXR-25	7 – 10
5.5	11.5	25	16	NXC-12	NXR-25	9 – 13
7.5	15.5	35	16	NXC-18	NXR-25	12 – 18
11	22	50	20	NXC-25	NXR-25	17 – 25
15	29	63	32	NXC-32	NXR-38	23 – 32
18.5	35	80	40	NXC-40	NXR-100	30 – 40
22	41	100	50	NXC-50	NXR-100	37 – 50
30	55	100	63	NXC-65	NXR-100	48 – 65
37	66	100	80	NXC-75	NXR-100	55 – 70
45	80	125	100	NXC-85	NXR-100	63 – 80
55	97	160	125	NXC-100	NXR-100	80 – 100
75	132	315	160	NXC-160	NXR-200	80 – 160
90	160	315	200	NXC-185	NXR-200	125 – 200
110	195	315	250	NXC-225	NXR-200	125 – 200
132	230	400	315	NXC-265	NXR-630	125 – 250
160	280	630	400	NXC-330	NXR-630	200 – 400
185	326					
220	387	800	500	NXC-400	NXR-630	315 – 630
250	439	800	500	NXC-500	NXR-630	315 – 630
315	540	950	630	NXC-630	NXR-630	315 – 630

Таблицы координации. Координация типа 2



Предохранитель + контактор + тепловое реле

- ▶ Напряжение сети U_e : 380/415 В, 50/60 Гц
- ▶ Мощность двигателя: 0.06 до 250 кВт
- ▶ Прямой пуск, $I_q = 50$ кА (согласно ГОСТ IEC 60947-4-1)
- ▶ Предохранитель: типа gG или aM
- ▶ Контактор: NC1, NC2, NC6
- ▶ Тепловое реле: серия NR2, NXR

Двигатель		Предохранитель		Контактор	Тепловое реле перегрузки	
Мощность, кВт	Ном. ток, А	gG In, А	aM In, А	Серия, типоразмер	Серия, типоразмер	Диапазон регулирования уставки тока защиты от перегрузки, А
0.06	0.2	2	2	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	0.16 – 0.25
0.09	0.3	2	2	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	0.25 – 0.4
0.12	0.44	2	2	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	0.4 – 0.63
0.18	0.6	2	2	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	0.4 – 0.63
0.25	0.85	4	2	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	0.63 – 1
0.37	1.1	4	2	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	1.0 – 1.6
0.55	1.5	6	2	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	1.0 – 1.6
0.75	1.9	6	4	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	1.6 – 2.5
1.1	2.7	10	4	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	2.5 – 4
1.5	3.6	10	4	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	2.5 – 4
2.2	4.9	16	6	NC6-06M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	4 – 6
3	6.5	20	8	NC6-09M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	5.5 – 8
4	8.5	20	10	NC6-09M или NC1-09	NR2-11.5 или NR2-25	7 – 10
5.5	11.5	25	16	NC6-12M или NC1-12	NR2-11.5 или NR2-25	9 – 13
7.5	15.5	35	16	NC1-18	NR2-25	12 – 18
11	22	50	20	NC1-25	NR2-25	17 – 25
15	29	63	32	NC1-32	NR2-36	23 – 32
18.5	35	80	40	NC1-40	NR2-93	23 – 32
22	41	100	50	NC1-50	NR2-93	37 – 50
30	55	100	63	NC1-65	NR2-93	48 – 65
37	66	125	80	NC1-80	NR2-93	55 – 70
45	80	125	100	NC1-80	NR2-93	63 – 80
55	97	160	125	NC2-115	NXR-200	80 – 160
75	132	315	160	NC2-150	NXR-200	100 – 200
90	160	315	200	NC2-185	NXR-200	100 – 200
110	195	315	250	NC2-225	NXR-630	200 – 400
132	230	400	315	NC2-265	NXR-630	200 – 400
160	280	630	400	NC2-330	NXR-630	200 – 400
185	326	630	400	NC2-400	NXR-630	200 – 400
220	387	800	500	NC2-400	NXR-630	200 – 400
250	439	800	500	NC2-500	NXR-630	315 – 630



Автоматический выключатель + контактор

- ▶ Напряжение сети U_e : 380/415 В, 50/60 Гц
- ▶ Мощность двигателя: от 0.06 до 250 кВт
- ▶ Прямой пуск, $I_q = 50$ кА (согласно ГОСТ IEC 60947-4-1)
- ▶ Автоматический выключатель: NS2 или NM8N
- ▶ Контактор: NXC или NC8

Двигатель		Автоматический выключатель			Контактор
Мощность, кВт	Ном. ток, А	Серия, типоразмер / ном. ток I_n , А	Диапазон регулирования уставки тока защиты от перегрузки, А	Уставка защиты от КЗ I_m , А	Серия, типоразмер
0.06	0.2	NS2-25(X) / 0.25	0.16 – 0.25	2.4	NXC-06
0.09	0.3	NS2-25(X) / 0.4	0.25 – 0.4	5	NXC-06
0.12	0.44	NS2-25(X) / 0.63	0.4 – 0.63	8	NXC-06
0.18	0.6	NS2-25(X) / 0.63	0.4 – 0.63	8	NXC-06
0.25	0.85	NS2-25(X) / 1	0.63 – 1.0	13	NXC-06
0.37	1.1	NS2-25(X) / 1.6	1.0 – 1.6	22.5	NXC-06
0.55	1.5	NS2-25(X) / 1.6	1.0 – 1.6	22.5	NXC-06
0.75	1.9	NS2-25(X) / 2.5	1.6 – 2.5	33.5	NXC-06
1.1	2.7	NS2-25(X) / 4	2.5 – 4	51	NXC-12
1.5	3.6	NS2-25(X) / 4	2.5 – 4	51	NXC-12
2.2	4.9	NS2-25(X) / 6.3	4 – 6.3	78	NXC-12
3	6.5	NS2-25(X) / 10	6 – 10	138	NXC-12
4	8.5	NS2-25(X) / 10	6 – 10	138	NXC-12
5.5	11.5	NS2-32H / 14	9 – 14	170	NC8-25
7.5	15.5	NS2-32H / 18	13 – 18	223	NC8-25
11	22	NS2-32H / 23	17 – 23	327	NC8-32
15	29	NS2-32H / 32	24 – 32	416	NC8-40
18.5	35	NS2-80 / 40	30 – 40	560	NC8-80
22	41	NS2-80 / 50	37 – 50	700	NC8-80
30	55	NS2-80 / 65	48 – 65	910	NC8-80
37	66	NS2-80 / 80	63 – 80	1120	NC8-80
45	80	NS2-80 / 80	63 – 80	1120	NC8-80
55	97	NM8N-250S ENM/EMM	100	-	NC8-100
75	132	NM8N-250S ENM/EMM	160	-	NC8-150
90	160	NM8N-250S ENM/EMM	250	-	NC8-170
110	195	NM8N-250S ENM/EMM	250	-	NC8-205
132	230	NM8N-250S ENM/EMM	250	-	NC8-265
160	280	NM8N-400S ENM/EMM	400	-	NC8-300
185	326	NM8N-400S ENM/EMM	400	-	NC8-400
220	387	NM8N-630S ENM/EMM	500	-	NC8-400
250	439	NM8N-630S ENM/EMM	500	-	NC8-500

Таблицы координации. Координация типа 2



Автоматический выключатель + контактор + тепловое реле

- ▶ Напряжение сети U_e : 380/415 В, 50/60 Гц
- ▶ Мощность двигателя: от 5.5 до 315 кВт
- ▶ Прямой пуск, $I_q = 50$ кА (согласно ГОСТ IEC 60947-4-1)
- ▶ Автоматический выключатель: NXM
- ▶ Контакттор: NXC
- ▶ Тепловое реле: NXR

Двигатель		Автоматический выключатель		Контактор	Тепловое реле перегрузки	
Мощность, кВт	Ном. ток, А	Серия, типоразмер	Ном. ток I_n , А	Серия, типоразмер	Серия, типоразмер	Диапазон регулирования уставки тока защиты от перегрузки, А
5.5	11.5	NXM-63H	16	NXC-25	NXR-25	9 – 13
7.5	15.5	NXM-63H	20	NXC-25	NXR-25	12 – 18
11	22	NXM-63H	25	NXC-25	NXR-25	17 – 25
15	29	NXM-63H	32	NXC-32	NXR-38	23 – 32
18.5	35	NXM-63H	40	NXC-40	NXR-38	30 – 38
22	41	NXM-63H	50	NXC-50	NXR-100	37 – 50
30	55	NXM-63H	63	NXC-65	NXR-100	48 – 65
37	66	NXM-125H	80	NXC-75	NXR-100	55 – 70
45	80	NXM-125H	100	NXC-85	NXR-100	63 – 80
55	97	NXM-125H	125	NXC-100	NXR-100	80 – 100
75	132	NXM-160H	160	NXC-160	NXR-200	80 – 160
90	160	NXM-250H	180	NXC-185	NXR-200	125 – 200
110	195	NXM-250H	225	NXC-225	NXR-200	125 – 200
132	230	NXM-400H	280	NXC-265	NXR-630	125 – 250
160	280	NXM-400H	320	NXC-330	NXR-630	200 – 400
185	326	NXM-400H	400	NXC-330	NXR-630	200 – 400
220	387	NXM-630H	500	NXC-400	NXR-630	315 – 630
250	439	NXM-630H	500	NXC-500	NXR-630	315 – 630
315	540	NXM-630H	630	NXC-630	NXR-630	315 – 630

**Автоматический выключатель + контактор + тепловое реле**

- ▶ Напряжение сети U_e : 380/415 В, 50/60 Гц
- ▶ Мощность двигателя: от 1,5 до 250 кВт
- ▶ Прямой пуск, $I_q = 50$ кА (согласно ГОСТ IEC 60947-4-1)
- ▶ Автоматический выключатель: NM8N
- ▶ Контактор: NC1, NC2
- ▶ Тепловое реле: NR2, NXR

Двигатель		Автоматический выключатель		Контактор	Тепловое реле перегрузки	
Мощность, кВт	Ном. ток, А	Типоразмер, тип расцепителя	Ном. ток I_n , А	Серия, типоразмер	Серия, типоразмер	Регулировка защиты от перегрузки I_r , А
1.5	3.6	NM8N-125S расцепитель M	16	NC1-09	NR2-25	2.5-4
2.2	4.9	NM8N-125S расцепитель M	16	NC1-09	NR2-25	4-6
3	6.5	NM8N-125S расцепитель M	16	NC1-09	NR2-25	5.5-8
4	8.5	NM8N-125S расцепитель M	16	NC1-09	NR2-25	7-10
5.5	11.5	NM8N-125S расцепитель M	16	NC1-25	NR2-25	9-13
7.5	15.5	NM8N-125S расцепитель M	20	NC1-25	NR2-25	12-18
11	22	NM8N-125S расцепитель M	25	NC1-25	NR2-25	16-24
15	29	NM8N-125S расцепитель M	32	NC1-32	NR2-36	23-32
18.5	35	NM8N-125S расцепитель M	40	NC1-40	NR2-93	30-40
22	41	NM8N-125S расцепитель M	50	NC1-50	NR2-93	37-50
30	55	NM8N-125S расцепитель M	63	NC1-65	NR2-93	48-65
37	66	NM8N-125S расцепитель M	80	NC1-80	NR2-93	55-70
45	80	NM8N-125S расцепитель M	80	NC1-80	NR2-93	63-80
55	97	NM8N-125S расцепитель M	100	NC2-115	NR2-150	80-104
75	132	NM8N-250S расцепитель M	160	NC2-150	NR2-150	110-150
90	160	NM8N-250S расцепитель M	180	NC2-185	NXR-200	100-200
110	195	NM8N-250S расцепитель M	225	NC2-225	NXR-630	125-250
132	230	NM8N-250S расцепитель TM	250	NC2-265	NXR-630	200-400
160	280	NM8N-400S расцепитель TM	315	NC2-330	NXR-630	200-400
185	326	NM8N-400S расцепитель TM	350	NC2-400	NXR-630	200-400
220	387	NM8N-630S расцепитель TM	400	NC2-400	NXR-630	200-400
250	439	NM8N-630S расцепитель TM	500	NC2-500	NXR-630	315-630

CHINT GLOBAL PTE. LTD.

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

Tel: +86 21 5677 7777

Fax: +86 21 5677 7777

Email: cis@chintglobal.com

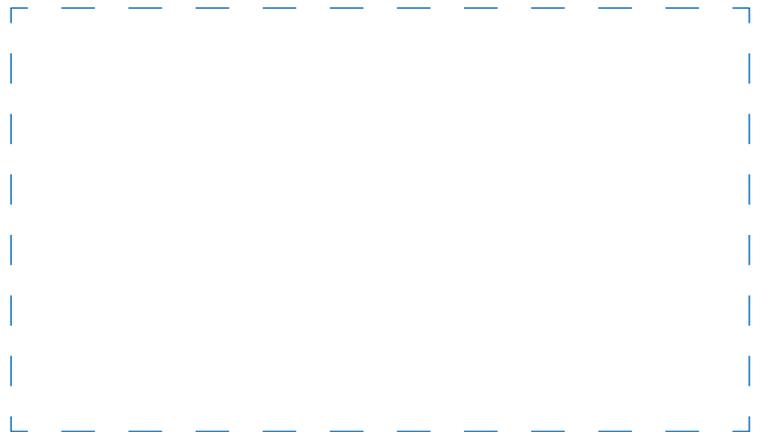
Website: www.chintglobal.com



chintelectric



chintglobal.com



© Все права защищены компанией CHINT

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