

HENSEL

PASSION FOR POWER.

РУКОВОДСТВО ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СБОРКА В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ Р МЭК 61439

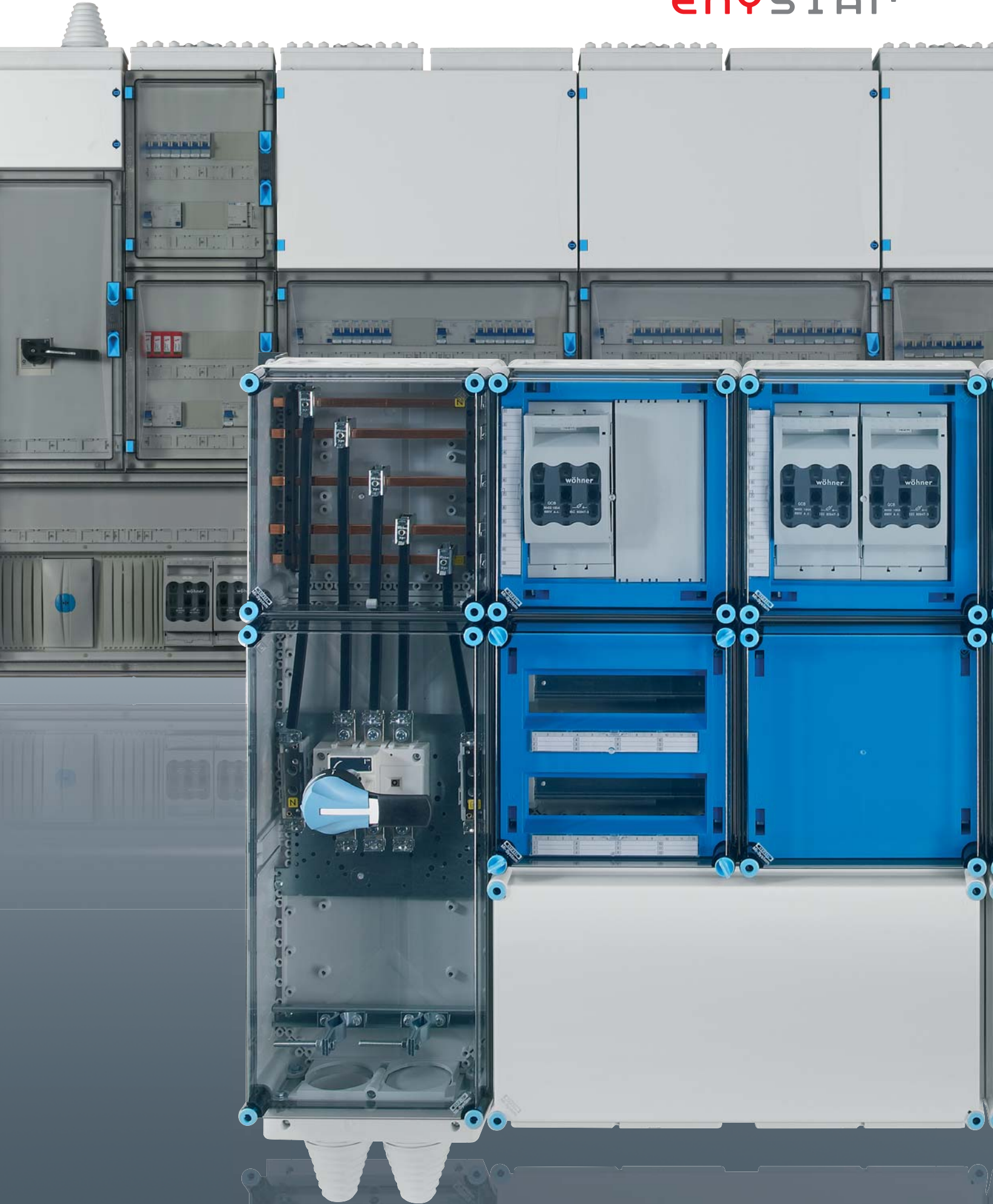
Распределительные устройства ENYSTAR на токи до 250 А и
силовые распределительные устройства Mi на токи до 630 А

EAC



Загрузить с www.hensel-electric.ru





РУКОВОДСТВО

Проектирование и сборка в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439

Распределительные устройства ENYSTAR на токи до 250 А и силовые распределительные устройства Mi на токи до 630 А



Основные сведения	4-6
ГОСТ Р МЭК 61439	7
Шаг 1. Сбор полных сведений о проекте	
Группы входных и выходных параметров	8
Опросный лист для проектирования НКУ, соответствующего требованиям ГОСТ Р МЭК 61439	9
Параметры: Характеристики места установки и окружающей среды	10
Параметры: эксплуатация и техническое обслуживание	11
Параметры: подключение к системе электроснабжения	12
Параметры: электрические цепи и потребители	13
Шаг 2. Проектирование и проверка НКУ	
Пример. Опросный лист для создания НКУ, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439	14
Пример. Проектирование изделия с использованием данных из опросного листа	15
Краткий обзор средств проектирования HENSEL	16-17
Проверки, проводимые производителем НКУ	18
Проверки, проводимые компанией - сборщиком НКУ	19
Определение номинального краткосрочно выдерживаемого тока (I_{cw}) НКУ	20-21
Определение номинального тока (I_{nA}) устройства	22
Номинальный ток отходящих линий (I_{nC})	23
Определение рабочего тока (I_B)	24
Расчет рассеиваемой мощности (P_V)	25
Определение номинального коэффициента одновременности (K_o)	26
Проверка предельно допустимого увеличения температуры в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 10.10	27
Шаг 3. Сборка/производство НКУ	
Инструкции по сборке НКУ	28-29
Типовая проверка/осмотр (отчет о типовой проверке)	30-31
Шаг 4	
Маркировка	32
Шаг 5	
Документация	33



ГОСТ Р МЭК 61439:

новые задачи и новые виды ответственности

В ГОСТ Р МЭК 61439 описана методика создания безопасного для пользователя низковольтного комплектного устройства распределения и управления (далее НКУ). Помимо изменений, касающихся конструкции НКУ, производитель комплектного устройства сталкивается с новыми задачами и новыми видами ответственности.

Стандартом определен перечень необходимой документации, которая должна прилагаться к НКУ, а также перечень необходимых проверок. Сформулирован список номинальных характеристик НКУ, используемых при проверке конструкции.

Руководство по проектированию и сборке в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439:

5 этапов создания соответствующего стандарту распределительного устройства

В руководстве описан пошаговый процесс проектирования, сборки и документирования НКУ и указано, какие разделы стандарта ГОСТ Р МЭК 61439 относятся к каждому этапу. Основное внимание в данном руководстве сосредоточено на создании НКУ на токи до 630 А, а также опросном листе и инструкциях по проверке соответствия изделия предельно допустимому уровню температуры.



Руководство можно загрузить с интернет-сайта:

www.hensel-electric.ru



Шаг 1

Сбор полных сведений о проекте

Шаг 2

Конструирование НКУ и его проверка

Шаг 3

Сборка/производство НКУ

Шаг 4

Маркировка

Шаг 5

Заявление о соответствии требованиям СЕ

HENSEL на правах изготовителя предоставляет создателям НКУ это руководство по созданию и сборке безопасных комплектных устройств распределения и управления согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 61439.



ГОСТ Р МЭК 61439-1

является общей описательной частью, которую необходимо прочесть совместно с разделами ГОСТ Р МЭК 61439 2–7, содержащих нормы для определенных видов НКУ.

Эта часть не включает в себя требования к конкретному изделию, в ней описаны условия эксплуатации, требования к монтажу, технические характеристики и требования, а также варианты проверки низковольтных комплектных устройств, перечислены используемые термины.

Структура ГОСТ Р МЭК 61439



Новая терминология, касающаяся ответственности в отношении изделия

Производитель оборудования для НКУ и производитель комплектного устройства (сборщик НКУ) несут ответственность за изделие.

Более высокий уровень безопасности достигается формулированием требований

к распределительным устройствам, влияющих на параметры конструкции системы, например номинальный краткосрочный выдерживаемый ток, допустимая нагрузка по току, устойчивость к росту температуры.

Достижение более высокого уровня безопасности путем определения номинальных характеристик,

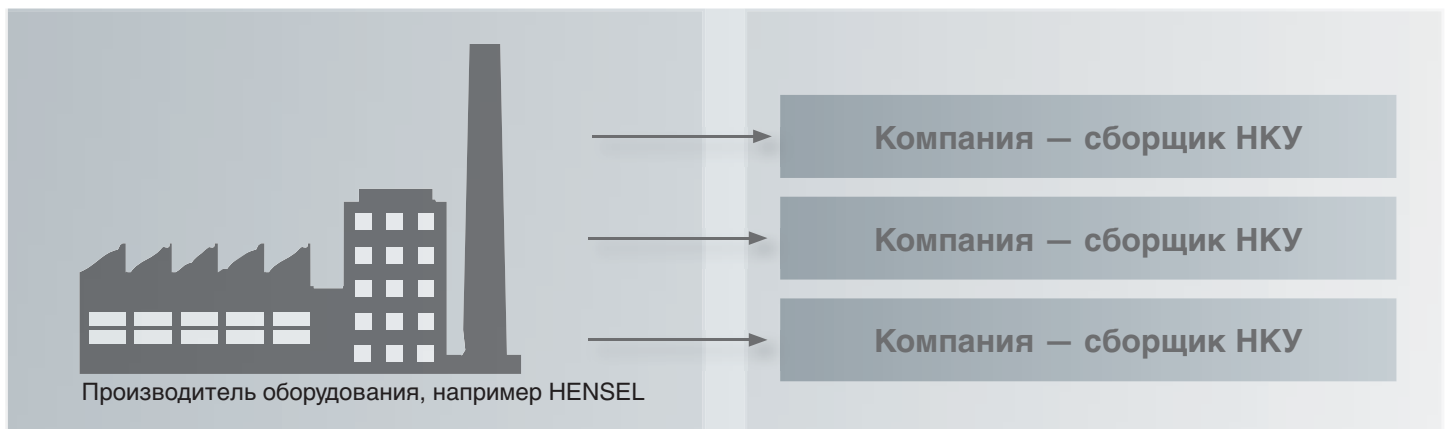
имеющих принципиальное значение для работы НКУ в определенных эксплуатационных условиях. Для этой цели НКУ рассматривается как ЧЕРНЫЙ ЯЩИК с определенными входными и выходными параметрами

Ответственность производителя за изделие

В первую очередь производитель обязан обеспечить соответствие стандарту и безопасность НКУ! Он обязан предоставить доказательство того, что на момент выхода на рынок устройство не содержит ошибок, допущенных при проектировании или сборке, а также не содержит ошибок в прилагаемой к НКУ документации.

Кто является производителем НКУ?

Новый стандарт четко регламентирует обязанности, связанные с производством НКУ. Он разделяет оригинального производителя (оборудования) и сборщика комплектного устройства.



Производитель оборудования для НКУ



Отвечает за:

- оборудование для комплектного устройства
- проверку конструкции с помощью установленных нормами тестов, правил и расчетов.
- документирование проверки конструкции, например документы с результатами испытаний, отклонениями, расчетами
- создание средств проектирования и соответствующих инструкций по сборке и тестированию

Производитель оборудования для НКУ, вместе с оборудованием предоставляет соответствующие результаты проверки этого оборудования.

Изготовитель НКУ (компания — сборщик комплектного устройства)



Отвечает за:

- определение номинала НКУ, соответствующего требованиям заказчика
- обеспечение соответствия методам проверки конструкции оригинального производителя
- маркировку и документирование НКУ
- выполнение и документирование проверки НКУ

Компания — сборщик НКУ, которая сама не производит комплектные устройства, а собирает их на основе проверенного оборудования оригинальных производителей, сама определяет необходимые виды проверок и может использовать документы производителя оборудования.

ПОРТАЛ 61439

Все о конструкции и монтаже согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 61439



С помощью этого портала компания HENSEL помогает внедрять требования ГОСТ Р МЭК 61439 начиная с этапа сбора полной информации о проекте, выполняя все шаги по проектированию, соответствующих стандартам, НКУ HENSEL, и вплоть до необходимой проверки конструкции и предусмотренных стандартом тестирований.

Здесь вы найдете следующее:

- Опросные листы и формы
- Программное обеспечение для проектирования ENVYGUIDE
- ОНЛАЙН инструмент расчета для проверки соответствия изделия предельно допустимому уровню температуры.
- Инструкции по определению расчетных значений (I_{nA} , I_{nc} , I_{cW})
- Технические характеристики



ВСЕ О 61439 !



www.hensel-electric.ru

www.hensel-electric.ru

Пользователь указывает требования и условия эксплуатации для низковольтного комплектного устройства.

Если существуют особые условия эксплуатации, не описанные в стандарте, необходимо дополнительно выполнить **особые требования** производителя или заключить **специальное соглашение** между производителем оборудования и пользователем.

Пользователь обязан сообщить производителю о наличии таких нестандартных условий.

Правильный номинал входных и выходных параметров НКУ крайне важен для его эксплуатации в конкретных условиях. Для этой цели распределительное устройство рассматривается как «ЧЕРНЫЙ ЯЩИК» с четырьмя группами входных и выходных параметров, для которых производитель должен указать правильные расчетные значения в ходе проектирования.

Конструкция распределительного устройства зависит от условий и данных, например:

1.1 Параметры установки и характеристики окружающей среды

1.2 Эксплуатация и техническое обслуживание

1.3 Подключение к системе электроснабжения

1.4 Электрические цепи и потребители

Группы входных и выходных параметров

Распределительное устройство сконструировано как ЧЕРНЫЙ ЯЩИК с четырьмя группами параметров, соответствующими требованиям ГОСТ Р МЭК 61439

1.1

Характеристики места установки/окружающей среды



- Место установки
- Особые требования при использовании для коммерческих и промышленных целей

1.2 Эксплуатация и техническое обслуживание

- Эксплуатация (устройства) неквалифицированным персоналом
- Доступ и обслуживание только квалифицированному персоналу (электриков)

ЧЕРНЫЙ ЯЩИК

ENYSTAR

Комбинируемые системы корпусов с полной изоляцией, IP 66, для сборки НКУ на токи до 250 А, предназначенных для установки в местах, обслуживаемых неквалифицированным персоналом, согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 61439-3.

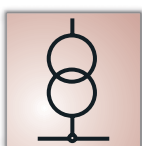


Mi

Комбинируемые системы корпусов с полной изоляцией, IP 65, для сборки низковольтных комплектных устройств распределения и управления на токи до 630 А, соответствующие требованиям ГОСТ Р МЭК 61439-2

1.3

Подключение к системе электроснабжения



- Номинальное напряжение питающей сети
- Номинальная мощность трансформатора
- Номинальный краткосрочно выдерживаемый ток

1.4

Электрические цепи и потребители

- Номинальный ток отходящих линий
- Определение тепловой рассеиваемой мощности
- Номинальный коэффициент одновременности

Опросный лист HENSEL по проектированию НКУ согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 61439

Эта редактируемая форма опросного листа поможет вам на этапе 1, при сборе сведений для проектирования НКУ.

Она используется при определении правильных расчетных значений четырех групп входных/выходных параметров.

Опросный лист для проектирования НКУ, согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 61439, загружается легко и быстро по адресу:


 www.hensel-electric.ru

1.1 Установка и характеристики окружающей среды
Стр. 10

1.2 Эксплуатация и техническое обслуживание
Стр. 11

1.3 Подключение к системе электроснабжения
Стр. 12

1.4 Электрические цепи и потребители
Стр. 13



Опросный лист для проектирования НКУ, согласно ГОСТ Р МЭК 61439

Запрос/предложение Специалист Hensel: _____ Дата: _____

Клиент:

ФИО: _____

Адрес: _____

Телефон: _____

E-Mail: _____

Проект:

1. Характеристики установки и окружающей среды

Тип предприятия: _____ Температура в помещении/снаружи (°C): _____

Установка

— в помещении: в специальном помещении щитовой в производственном помещении

— на улице: на улице под навесом на улице без навеса

Свободное место под НКУ, мм Ширина: _____ Высота: _____ Глубина: _____

Тип монтажа: на стене на полу

Степень защиты: IP 44 IP 54 IP 55 IP 65 IP _____

2. Эксплуатация квалифицированным персоналом (электриками) неквалифицированным персоналом

Дверцы/крышки: непрозрачные прозрачные _____

3. Подключение к системе электроснабжения

Вводной коммутационный аппарат: _____

Трансформатор: Номинальная мощность (кВА): _____ Импеданс u_k (%): 4 6

Номинальное напряжение _____ В пер. тока В пост. тока _____ Гц _____ Номинальный ток (А): _____

Обозначение проводников: L1, L2, L3 N PE PEN

Класс защиты: I II

Тип коммутационного аппарата: _____

Питающие линии:

сверху снизу слева справа _____

медь алюминий

с кабельным наконечником с помощью клемм

кабель одиночный провод Тип _____ сечение (мм²): _____

4. Электрические цепи и потребители

Отходящие линии:

сверху снизу слева справа _____

подключено к устройству с помощью клемм Тип _____ сечение (мм²): _____

Оборудование в составе НКУ:

	Кол-во	Тип защитного устройства (предохранитель, автоматический выключатель и т. д.)	Номинальные значения потребителя (ток, мощность и т. д.)	Замечания
Потребитель				
Потребитель				
Потребитель				
Потребитель				
Потребитель				

ООО ХЕНЗЕЛЬ + МЕННЕКЕС Электро · Пр. Энгельса д. 27 · 194156 г. Санкт-Петербург · Тел. +7-812-677-04-53
info@hensel-mennekes.ru · www.hensel-electric.ru



1.1 Характеристики места установки и окружающей среды

Для этого опросного листа нужны параметры места установки и характеристики окружающей среды на объекте, которые должен предоставить заказчик. Производитель рассматривает эту информацию и собирает НКУ согласно этим требованиям. Для безопасной эксплуатации комплектного устройства следует рассмотреть приведенные меры и рекомендации.



1. Характеристики места установки и окружающей среды

Тип предприятия: _____ Температура в помещении/снаружи (°C): _____

Установка

В помещении: в выделенном помещении щитовой в производственном помещении

На улице: на улице под навесом на улице без навеса

Свободное место на стене, мм: Ширина: _____ Высота: _____ Глубина: _____

Тип монтажа: на стене на полу

Степень защиты: IP 44 IP 54 IP 55 IP 65 IP _____

Тип предприятия	Учитывайте особые требования к использованию в коммерческих и промышленных целях, например сильное механическое или химическое воздействие на материалы НКУ.
Температура в помещении/снаружи (°C) согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 61439	Диапазон температур: от -5 °C до +35 °C, макс. +40 °C Влажность: 50 % при 40 °C, 100 % при 25 °C НЕОБХОДИМО: Указать рассеиваемую мощность НКУ для выбора номинальных характеристик вентиляции/размера корпуса. При проектировании желательно делать расчетна более высокую температуру окружающей среды.
Установка в помещении	В выделенном помещении щитовой: Доступ только для квалифицированного персонала (электриков) В местах, доступных для обслуживания неквалифицированным персоналом Степень защиты IP Защита от посторонних предметов: пылезащитный кожух IP 6X Защита от воды: водозащитный кожух IP X6/IP X5 (защищает от струй воды без давления)
Установка на улице — На улице под навесом — На улице без навеса	Прямые солнечные лучи Материал проверен на устойчивость к ультрафиолетовым лучам. Устойчивость к ультрафиолетовым лучам согласно ГОСТ Р МЭК 61439-1, параграф 10.2.4. При необходимости принять дополнительные меры для защиты от прямых солнечных лучей, например установить навес Температура и влажность На этапе проектирования необходимо учитывать более высокую температуру окружающей среды, вызываемую нагревом под прямыми солнечными лучами. Степень защиты IP при установке на улице, под навесом или без него При необходимости принять защитные меры от образования конденсата из-за колебаний температуры, например обеспечить вентиляцию, выравнивание давления, отопление.
Тип крепления	Указать тип крепления: для монтажа на стене или на полу
Существующие габариты	Учесть условия установки на объекте, при необходимости указать ограничения НКУ по габаритам.

Подробности см. в мастер каталоге или по адресу www.hensel-mennekes.ru/61439



1.2 Эксплуатация и техническое обслуживание

Опросный лист по требованиям к эксплуатации, техническому обслуживанию и модернизации НКУ, учитывающие квалификацию лиц, которые должны иметь доступ в помещение, где установлено НКУ и/или эксплуатировать это комплектное устройство.



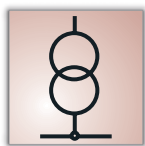
2. Эксплуатация

Дверцы/крышки:

- квалифицированным персоналом (электриками) неквалифицированным персоналом
 непрозрачные прозрачные

Эксплуатация	<p>Электриком (квалифицированным персоналом)</p>	<p>IP XXV Устройства, эксплуатируемые только квалифицированным персоналом, устанавливаются за отдельными дверцами или крышками, которые можно открыть только с помощью инструментов. Запираются специальным инструментом зоны подключения подходящих линий, вводных коммутационных аппаратов и отходящих линий. Сюда должен иметь доступ только квалифицированный электрик!</p>
	<p>Лицо без электротехнической подготовки Выбор оборудования для неквалифицированного персонала! Допускается только установкатаких устройств, как модульное оборудование, предохранители до 63 А, автоматические выключатели и ИТ-компоненты.</p>	<p>IP ХХС: Защита от непосредственного соприкосновения с деталями под напряжением. Для распределительных щитов ENYSTAR стандарт ГОСТ Р МЭК 61439-3 предусматривает особые меры защиты в зонах, куда имеет доступ неквалифицированный персонал: — Детали под напряжением должны быть закрыты защитными пластинами. — Устройства, эксплуатируемые только квалифицированным персоналом, устанавливаются за отдельными дверцами или крышками, которые можно открыть только с помощью инструмента. В секциях для неквалифицированного персонала предусмотрено ручное открытие (без специального инструмента) или использование крышек на петлях для удобства управления оборудованием.</p>
Эксплуатируемое устройство	За дверцей/крышкой	Необходимо соблюдать защитные меры
Дверцы/крышки		<p>В наличии замок для переоборудования</p> <p>В наличии комплекты для замены ручных замков дверцы или крышки на открываемые инструментами</p>

Подробности см. в мастер каталоге или по адресу www.hensel-mennekes.ru/61439



1.3 Подключение к системе электроснабжения

В этом опросном листе описаны необходимые характеристики сети (номинальные данные). Их необходимо сравнить с расчетными характеристиками низковольтного распределительного устройства.

При проектировании распределительного устройства необходимо определить и указать номинальные значения сети.



3. Подключение к системе электроснабжения

Вводной коммутационный аппарат: _____

Трансформатор: Номинальная мощность (кВА): _____ Импеданс u_k (%): 4 6

Номинальное напряжение _____ В пер. тока В пост. тока _____ Гц _____ Номинальный ток (А): _____

Обозначение провода: L1, L2, L3 N PE PEN

Класс защиты: I II

Тип коммутационного аппарата: _____

Питающие линии:

сверху

медь

с кабельным наконечником

кабель

снизу

алюминий

с помощью клемм

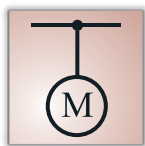
одиночный провод

слева

справа

Тип _____ сечение (мм²): _____

Номинальное напряжение питающей линии	В пер. тока, Гц	
Сеть	TN-C, TN-C-S, TN-S, TT, IT	Класс защиты II, защитная изоляция
Номинальный ток	Ток подходящей линии (номинальный ток трансформатор/расположенное перед НКУ защитное устройство)	Определить I_{nA} , см. шаг 2, проектирование НКУ, стр. 22
Устойчивость к короткому замыканию	Значение следует из номинала трансформатора, или используются данные местного поставщика электроэнергии	<p>Пример расчета см. на стр. 20–21.</p> <p>I_{cp} $I_{K''}$</p> <p>Подробные сведения о</p> <p>— определении номинального тока (I_{nA}) Стр. 22</p> <p>— определении номинального краткосрочно выдерживаемого тока (I_{Cw}) Стр. 20–21</p>
Перенапряжение	Категория перенапряжения III, IV	
Входящие кабельные линии	Тип линии Тип кабеля Тип соединения	



1.4 Электрические цепи и потребители

Отходящие линии можно разделить на распределительные линии (защитные устройства и отходящие линии для подключения НКУ, стоящих далее по сети), и конечные линии (защитные устройства и отходящие линии для конечных потребителей). Для корректной оценки номинала этих цепей должна быть известна потребляемая мощность этих устройств. Таким образом, помимо технической информации производителя оборудования должны быть учтены номинальный ток этих линий и номинальный коэффициент одновременности.



4. Электрические цепи и потребители

Отходящие линии:

- сверху снизу слева справа _____
 подключено к устройству с помощью клемм Тип кабеля _____ сечение (мм²): _____


Оборудование в составе НКУ	Кол-во	Тип защитного устройства (предохранитель, автоматические выключатели и т.д.)	Номинальные значения потребителя (ток, мощность и т. д.)	Замечания
Потребитель				
Потребитель				
Потребитель				
Потребитель				
Потребитель				

Подходящие кабельные линии	Тип линии Тип кабеля Тип соединения	
Оборудование		
Тип предохранительного устройства	Предохранитель, модульный автоматический выключатель, автоматический выключатель	Подробные сведения о — Номинальном токе отходящих линий (I_{nc}) Стр. 23 — Определении рабочего тока (I_B) Стр. 24 — Расчете рассеиваемой мощности (P_V) Стр. 25 — Проверки предельно допустимого увеличения температуры, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439-1 раздел 10.10. Стр. 26
Номинальные данные потребителя	Ток Мощность Тип (омическая, индуктивная или емкостная нагрузка) $\cos \varphi$	

Шаг 2. Конструкция НКУ и его проверка

Пример. Опросный лист для создания НКУ, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439

Сбор данных об объекте.
Опросный лист служит
основой для создания НКУ.



Опросный лист для проектирования НКУ, согласно ГОСТ Р МЭК 61439

Запрос/предложение Специалист Hensel: Hoffmann Дата: 05.03.2015

Клиент:

ФИО: Металлообрабатывающая мастерская Brands

Адрес: Musterstraße 10
50000 Musterstadt

Телефон: _____

E-Mail: info@brands-metalworkingshop.de

Проект:

Расширение производственных мощностей

Раздел II

1. Характеристики установки и окружающей среды

Тип предприятия: Металлообрабатывающая мастерская Температура в помещении/снаружи (°C): 25

Установка

— в помещении: в специальном помещении щитовой в производственном помещении

— на улице: на улице под навесом на улице без навеса

Свободное место под НКУ, мм Ширина: 1500 Высота: 1400 Глубина: 500

Тип монтажа: на стене на полу

Степень защиты: IP 44 IP 54 IP 55 IP 65 IP _____

2. Эксплуатация

квалифицированным персоналом (электриками) неквалифицированным персоналом

Дверцы/крышки: непрозрачные прозрачные _____

3. Подключение к системе электроснабжения

Вводной коммутационный аппарат: _____

Трансформатор: Номинальная мощность (кВА): _____ Импеданс ук (%): 4 6

Номинальное напряжение 230/400 В пер. тока В пост. тока 50 Гц _____ Номинальный ток (А): 400

Обозначение проводников: L1, L2, L3 N PE PEN

Класс защиты: I II

Тип коммутационного аппарата: Выключатель

Питающие линии:

сверху снизу слева справа _____

медь алюминий

с кабельным наконечником с помощью клемм

кабель одиночный провод Тип ВВГ-нг сечение (мм²): 5x120

4. Электрические цепи и потребители

Отходящие линии:

сверху снизу слева справа _____

подключено к устройству с помощью клемм Тип _____ сечение (мм²): _____

Оборудование в составе НКУ:

	Кол-во	Тип защитного устройства (предохранитель, автоматический выключатель и т. д.)	Номинальные значения потребителя (ток, мощность и т. д.)	Замечания
Потребитель	1	Автомат	200 А	машина I
Потребитель	1	Автомат	128 А	машина II
Потребитель	1	Автомат	128 А	встроенный предохранитель
Потребитель	1	Дифф. Автомат	63 А	встроенная защита MCB
Потребитель	14	Модульный автомат	12 А	освещение и сетевые розетки

ООО ХЕНЗЕЛЬ + МЕННЕКЕС Электро · Пр. Энгельса д. 27 · 194156 г.Санкт-Петербург · Тел. +7-812-677-04-53
info@hensel-mennekes.ru · www.hensel-electric.ru



Загрузить редактируемый опросный лист:

www.hensel-electric.ru

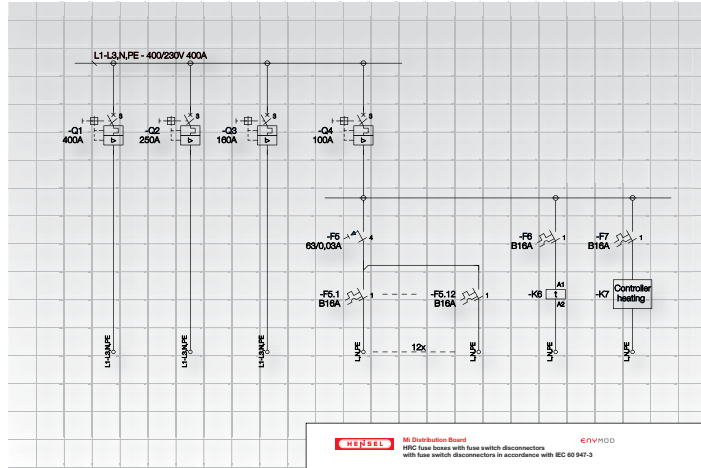
Пример. Проектирование изделия с использованием данных из опросного листа

В основе проектирования лежат документы, каталоги и технические данные, предоставленные HENSEL на правах производителя оборудования.

Следуя информации из каталогов, технических руководств и инструкций по установке, работа по корректному проектированию НКУ компанией – сборщиком комплектного устройства сводится к минимуму.

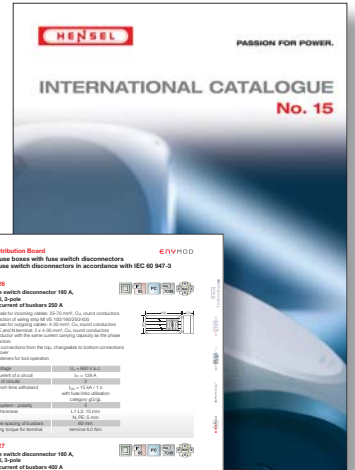
1

Принципиальная электрическая схема составлена на основе данных из опросного листа, где описаны электрические компоненты и необходимый функционал.



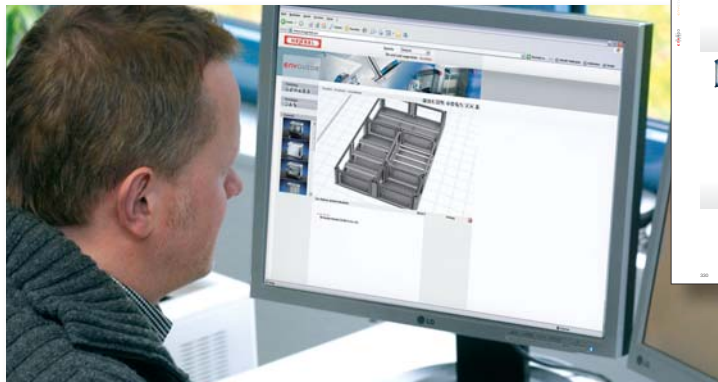
2

Выбор электрических компонентов.



3

ENYGUIDE



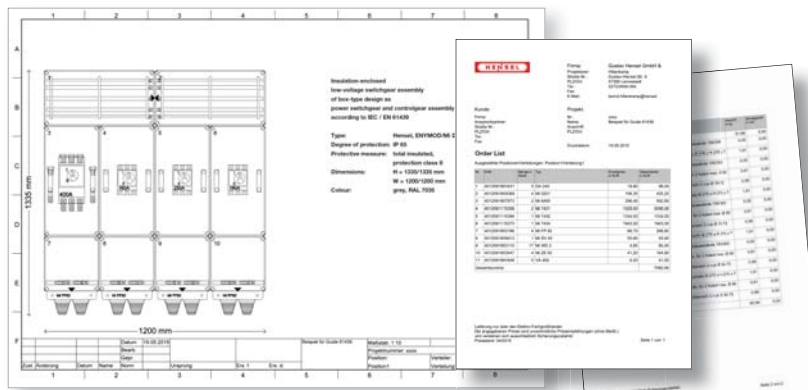
Компоненты выбираются из каталога производителя или с помощью инструмента планирования ENYGUIDE.



4

В конце процесса проектирования автоматически создается чертеж НКУ с указаниями размеров, а также спецификация оборудования.

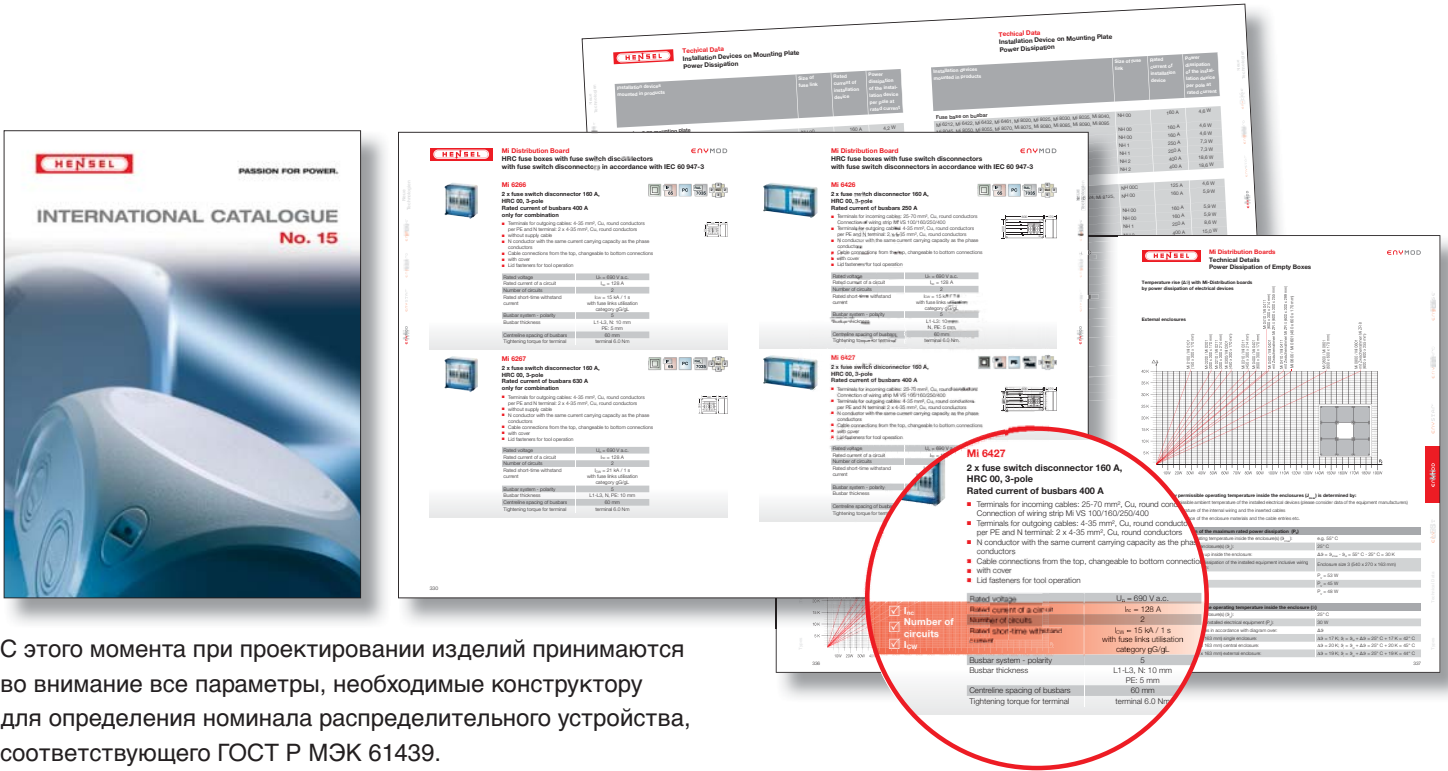
HENSEL предоставляет комплексные средства планирования для удобства процесса.



Шаг 2. Конструкция НКУ и его проверка

Проектируйте легко и быстро с помощью средств HENSEL

Вам будет гораздо проще проектировать с помощью средств HENSEL. Далее приведен сравнительный анализ разных средств проектирования.



С этого момента при проектировании изделий принимаются во внимание все параметры, необходимые конструктору для определения номинала распределительного устройства, соответствующего ГОСТ Р МЭК 61439.

- Номинальный ток НКУ
- Количество подходящих и отходящих линий
- Номинальный краткосрочно выдерживаемый ток



ENYGUIDE



Средство проектирования Configurator ENYGUIDE

HENSEL предоставляет вам бесплатное программное обеспечение для проектирования ENYGUIDE. С его помощью можно легко и быстро разрабатывать НКУ.

- ENYGUIDE автоматически создает чертеж устройства с размерами и спецификацию оборудования.
- Внешний вид НКУ в виде детализированного трехмерного изображения или двухмерного чертежа.
- Внутреннее оборудование, пластоны, крышки и дверцы представлены в различных плоскостях.
- ENYGUIDE самостоятельно добавляет необходимые аксессуары, например уплотнительные прокладки или боковые панели.
- Не нужно тратить время на установку программы.

Веб-сайт HENSEL с пакетом услуг для конструкторов:

Все для проектирования в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439 загружается через ИНТЕРНЕТ!



ВЕБ-САЙТ HENSEL



www.hensel-electric.ru

ОНЛАЙН инструмент HENSEL для расчета предельно допустимого увеличения температуры



Проверка предельно допустимого увеличения температуры в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439-1

Программа автоматически рассчитывает выделяемую тепловую мощность и рассеиваемую мощность посредством корпусов, и при необходимости, коэффициент одновременности.



Доступно в Интернет по адресу:
www.hensel-electric.ru

Краткий обзор средств проектирования HENSEL	Мастер каталог	Веб-сайт HENSEL	ENYGUIDE	Инструмент для расчета рассеиваемой мощности
Сведения об изделии + изображение изделия	☑	☑	☑	
Подробные технические характеристики изделий	☑	☑	☑	
Чертеж изделия с размерами	☑	☑		
Возможность выбора дополнительных компонентов, например гибкие шины, клеммы на шины, кабельные вводы		☑	☑	
Возможность выбора коммутационного оборудования, например: автоматические выключатели, УЗО, клеммы			☑	
Проверка возможности комбинирования с другими типоразмерами корпусов, в случае такой возможности автоматический подбор компонентов			☑	
Возможность вывода объемного изображения изделия с установочными размерами			☑	
Автоматическое создание проектной документации			☑	
Автоматическое создание спецификации для заказа оборудования (формат PDF, Excel или ASCII)			☑	
Автоматическое добавление дополнительных конструктивных элементов (например: уплотнительные прокладки, боковые стенки)			☑	
Изображение изделия в формате DXF (экспорт для последующей обработки в CAD совместимых программах)		☑	☑	
Изображение изделия в формате 3D			☑	
Расчет рассеиваемой мощности согласно ГОСТ Р МЭК 61439				☑

Шаг 2. Конструкция НКУ и его проверка

Проверки, проводимые производителем НКУ

Перед началом проектирования необходимо выяснить, соответствует ли выбранная распределительная система существующим на объекте требованиям?

Компания HENSEL, как поставщик компонентов и сторона, ответственная за НКУ, уже провела различные тесты. Они относятся к конструкции и обслуживанию НКУ при эксплуатации и перечислены ниже:

Эти тесты уже проведены компанией HENSEL ...

Тесты, уже проведенные компанией HENSEL (производителем компонентов)	Раздел стандартов	ПРОВЕРКА, проведенная HENSEL
Прочность материалов и частей НКУ	10.2	<input checked="" type="checkbox"/>
— Коррозионестойкость	10.2.2	
Свойства изоляционных материалов	10.2.3	<input checked="" type="checkbox"/>
— Термостойкость оболочек	10.2.3.1	<input checked="" type="checkbox"/>
— Проверка устойчивости изоляционных материалов к аномальному нагреву и огню вследствие внутренних электрических эффектов	10.2.3.2	<input checked="" type="checkbox"/>
— Устойчивость к ультрафиолетовому (УФ) излучению	10.2.4	<input checked="" type="checkbox"/>
— Способность к подъему	10.2.5	<input checked="" type="checkbox"/>
— Механический удар	10.2.6	<input checked="" type="checkbox"/>
— Маркировка	10.2.7	<input checked="" type="checkbox"/>
Степень защиты НКУ	10.3	<input checked="" type="checkbox"/>

Проверки, проводимые компаниями - сборщиками НКУ

В процессе конструирования и после сборки провести проверку самостоятельно собранного НКУ.

Если компания — сборщик НКУ использует данные из каталогов, технических руководств и руководств по монтажу при сборке комплектного устройства, работы по проверке конструкции сводятся к минимуму.

Компания — сборщик НКУ, производящая сборку, также должна самостоятельно проверить работу и документально подтвердить безопасность комплектного устройства согласно ГОСТ Р МЭК 61439 в формате отчета (лист 1), описание тестов см. на стр. 30–31.

Компания — сборщик НКУ проверяет:

Проверки, которые КОМПАНИЯ — СБОРЩИК НКУ обязана провести самостоятельно	Раздел стандартов	Компания — сборщик НКУ обязана провести ПРОВЕРКУ
Воздушные зазоры и расстояния утечки	10.4	МЕТОДОМ ПЛАНОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ
Защита от поражения электрическим током и непрерывность защитных цепей — Эффективность непрерывности цепи заземления между открытыми токопроводящими частями НКУ и защитной цепью	10.5 10.5.2	МЕТОДОМ ПЛАНОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ
Установка коммутационных устройств и комплектующих элементов	10.6	МЕТОДОМ ПЛАНОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ
Внутренние электрические цепи и соединения	10.7	МЕТОДОМ ПЛАНОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ
Зажимы для внешних проводов	10.8	МЕТОДОМ ПЛАНОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ
Электроизоляционные свойства — Выдерживаемое напряжение промышленной частоты — Импульсное выдерживаемое напряжение	10.9 10.9.2 10.9.3	МЕТОДОМ ПЛАНОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ
Проверка превышения температуры	10.10	методом расчета в процессе проектирования
Устойчивость к токам короткого замыкания	10.11	методом расчета в процессе проектирования
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	10.12	методом расчета в процессе проектирования
Работоспособность механических частей	10.13	МЕТОДОМ ПЛАНОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

... и документирует безопасность своего НКУ согласно ГОСТ Р МЭК 61439 в формате отчета о плановой проверке.

Компания — сборщик НКУ должна приложить отчет о плановой проверке (лист 1) к документации по самостоятельно собранному комплектному устройству.

Полное описание плановой проверки/осмотра см. в шаге 3.

Сборка НКУ контролируется и проверяется методом плановой проверки.



Отчет о плановой проверке доступен для загрузки в виде редактируемого опросного листа:

www.hensel-electric.ru

Шаг 2. Конструкция НКУ и его проверка

Определение номинального краткосрочно выдерживаемого тока (I_{cw}) НКУ

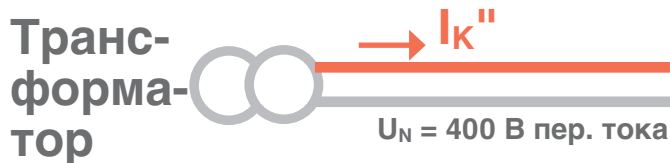
Конструкция НКУ должна выдерживать тепловые и динамические нагрузки, которые создает ток короткого замыкания. Максимальный ток короткого замыкания в точке подключения блока определяется на месте.

Компания — сборщик НКУ обязана указать в этом документе **номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{cw}** в точке присоединения, например на электрической схеме или в технической документации.

Оригинальный производитель компонентов НКУ, например HENSEL, отвечает за проверку краткосрочно выдерживаемого тока короткого замыкания шин I_{cw} .

Номинальный краткосрочно выдерживаемый ток короткого замыкания определяется значениями I_k'' , I_{cw} , I_{cp} , I_{cu} .

Пример.



Шаг 1.

Определение мощности трансформатора и значения I_k''

I_k'' можно определить по таблице 1.

Трансформатор	
$S_r = 250 \text{ кВА}$	см. заводскую табличку
$U_N = 400 \text{ В пер. тока}$	см. заводскую табличку
$I_N = 360 \text{ А}$	см. таблицу 1
$I_k'' = 9,025 \text{ кА}$	см. таблицу 1

Вместо этого I_k'' можно рассчитать по формуле:

$$I_k'' = \frac{S_r \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot u_k} \quad \begin{array}{l} I_k'' \text{ в кА} \\ S_r \text{ в кВА} \\ U_N \text{ в В} \\ u_k \text{ в \%} \end{array}$$

ГРЩ = главный распределительный щит
РУ = распределительное устройство

Таблица 1.

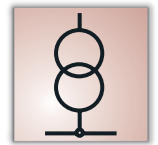
Информация из каталога HENSEL

Номинальная мощность трансформатора S_r в кВА	Номинальный ток при номинальном напряжении $U_n=400 \text{ В пер. тока}$ I_N в А	Начальный ток короткого замыкания при $u_k = 4 \%$ I_k'' в кА	Начальный ток короткого замыкания при $u_k = 6 \%$ I_k'' в кА
100	144	3610	2406
160	230	5776	3850
250	360	9025	6015
315	455	11 375	7583
400	578	14 450	9630

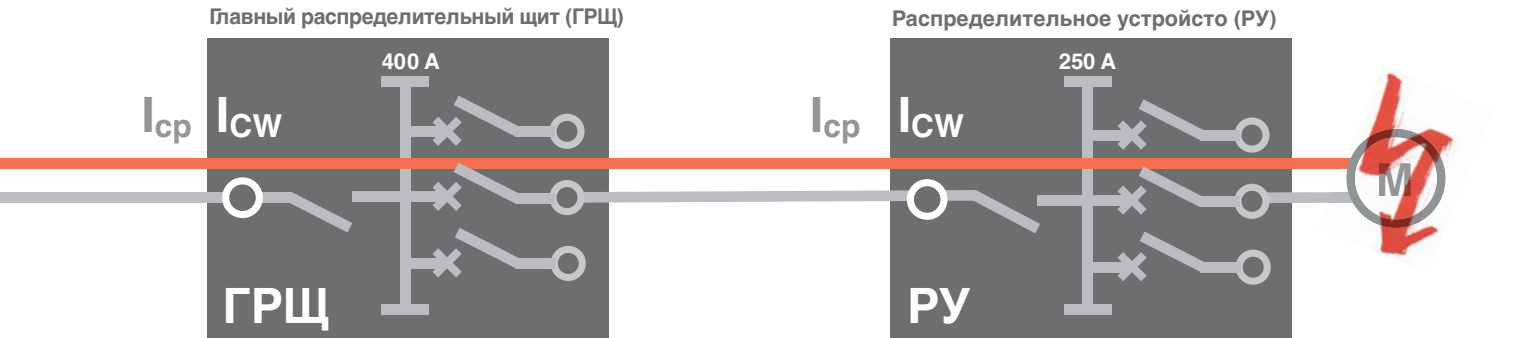
Таблица 2. Номинальный краткосрочно выдерживаемый ток короткого замыкания оборудования, предустановленного в корпусе производства HENSEL

Предустановленное оборудование в корпусе производства HENSEL	Краткосрочно выдерживаемый ток короткого замыкания
Система распределительных шин 250/400А	$I_{cw} = 15 \text{ кА/1 с}$
Выключатель разъединитель с плавкими вставками NH 250А	$I_{cc} = 50 \text{ кА}$
Выключатель нагрузки 250/400А	$I_{cu} = 50 \text{ кА}$
Переключатель нагрузки (реверсивный рубильник) 160 А	$I_{cc} = 50 \text{ кА}$
Автоматические выключатели 160/250А	$I_{cs} = I_{cu} = 8 \text{ кА/690 В пер. тока}$ $I_{cs} = I_{cu} = 36 \text{ кА/415 В пер. тока}$

Другие данные можно выяснить у производителей коммутационного оборудования или посмотреть в мастер каталоге HENSEL.



Путь тока короткого замыкания от трансформатора до нагрузки



Шаг 2.

Определение номинального кратковременно выдерживаемого тока I_{cw} главного распределительного щита (ГРЩ)
 Определение минимального номинального кратковременно выдерживаемого тока I_{cw} устройства, установленного в главном распределительном щите.

Устройства, установленные в ГРЩ	I_{cw} или I_{cu}
Выключатель нагрузки 400 А	$I_{cu} = 50 \text{ кА}^*$
Система распределительных шин 400 А	$I_{cw} = 15 \text{ кА}/1\text{с}^*$
Автоматический выключатель 250 А	$I_{cs} = I_{cu} = 8 \text{ кА}/690 \text{ В пер. тока}$ $I_{cs} = I_{cu} = 36 \text{ кА}/415 \text{ В пер. тока}^*$

Минимальное значение для коммутационных аппаратов: $I_{cc}/I_{cu} = 50 \text{ кА}$
 Минимальное значение для системы распределительных шин: $I_{cw} = 15 \text{ кА}$

$\Rightarrow I_{cw}(\text{ГРЩ}) = 15 \text{ кА}$
 $I_{cw}(\text{ГРЩ}) \geq I_k''$
 $15 \text{ кА} \geq 9,025 \text{ кА}$



* См. таблицу 2.

Шаг 3.

Определение номинального кратковременно выдерживаемого тока распределительного устройства (РУ)
 Определение минимального номинального кратковременно выдерживаемого тока I_{cw} устройства, установленного в распределительном устройстве.

Устройства, установленные в РУ	I_{cw}
Выключатель 250 А	$I_{cu} = 50 \text{ кА}^*$
Шина 250 А	$I_{cw} = 15 \text{ кА}/1\text{с}^*$
МССВ 160 А	$I_{cs} = I_{cu} = 8 \text{ кА}/690 \text{ В пер. тока}$ $I_{cs} = I_{cu} = 36 \text{ кА}/415 \text{ В пер. тока}^*$

Минимальное значение для коммутационных аппаратов: $I_{cc}/I_{cu} = 50 \text{ кА}$
 Минимальное значение для системы распределительных шин: $I_{cw} = 15 \text{ кА}$

отсюда следует:
 $\Rightarrow I_{cw}(\text{РУ}) \geq I_k''$
 $15 \text{ кА} \geq 9,025 \text{ кА}$



* См. таблицу 2.

ГРЩ Определение номинального кратковременно выдерживаемого тока I_{cw}

Номинальный кратковременно выдерживаемый ток короткого замыкания I_{cw} (ГРЩ) должен быть больше или равен току короткого замыкания трансформатора I_k'' :

$I_{cw}(\text{ГРЩ}) \geq I_k''$ (трансформатор)

Этот анализ не учитывает потери в кабеле, соединяющем трансформатор и ГРЩ. Оно может привести к снижению тока короткого замыкания I_k'' . Из-за потерь в кабеле потенциальный ток короткого замыкания I_{cp} на месте установки ГРЩ меньше I_k'' трансформатора.

Номинальный кратковременно выдерживаемый ток НКУ зависит от номинального кратковременно выдерживаемого тока установленного коммутационного оборудования и системы распределительных шин. Производитель оборудования, например HENSEL, указывает эти значения в технических характеристиках.

Соответствующее минимальное значение определяет максимальный номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{cw} главного распределительного щита.

Компания — сборщик НКУ обязана указать это значение в документации к устройству!

РУ Определение номинального кратковременно выдерживаемого тока I_{cw}

I_{cp} — потенциальный ток короткого замыкания на месте установки устройства, у входных клемм. Он (I_{cp}) рассчитывается на основе характеристик трансформатора и кабеля (длина, сечение). Учитываются потери в кабеле, связанные с сечением и соответствующей длиной кабеля между трансформатором и распределительным устройством (РУ). Потери в кабеле уменьшают значение I_k'' трансформатора.

$I_{cw}(\text{РУ}) \geq I_{cw}(\text{ГРЩ}) > I_{cp} \geq I_k''$ (трансформатор)

Если расчет невозможен, значение, $I_{cp} = I_k''$ можно определить приблизительно.

Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (I_{cw}) должен соответствовать следующим требованиям:

$I_{cw}(\text{РУ}) \geq I_{cp}(\text{РУ})$

Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (I_{cw}) распределительного устройства определяется так же, как и для главного.

Соответствующее минимальное значение коммутационных аппаратов также определяет максимальный номинальный кратковременно выдерживаемый ток I_{cw} распределительного устройства. Компания — сборщик НКУ обязана указать это значение в документации к устройству!

Определение номинального тока (I_{nA}) устройства

Номинальный ток НКУ (I_{nA}) зависит от номинального тока коммутационного оборудования или системы распределительных шин.

Номинальный ток НКУ (I_{nA}) согласно ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 10.10.4.2.1с, составляет 80 % номинального тока установленного коммутационного оборудования или системы распределительных шин.

Пример

Определение номинального тока НКУ I_{nA} :

Номинальный ток автоматического выключателя = 400 А
соответственно, 80 %: (400А x 0,8) = 320 А
Номинальный ток НКУ: I_{nA} = 320 А

EN 61439-1, раздел 5.3.1

Номинальный ток распределительного устройства (I_{nA})

Номинальный ток распределительного устройства (I_{nA}) является максимально допустимым током нагрузки, на которое оно рассчитано и который может распределять. Это наименьшая сумма номинальных токов входных цепей устройства, работающих параллельно, и общий ток, который основная шина может распределять при данной компоновке устройства.

Номинальные значения трансформатора

Номинальное напряжение U_N	230/400 В			400/690 В		
	4 %		6 %	4 %		6 %
Напряжение короткого замыкания U_K						
Номинальная мощность S_N (кВА)	Номинальный ток I_N (А)	Ток короткого замыкания I_K'' (А)		Номинальный ток I_N (А)	Ток короткого замыкания I_K'' (А)	
		(А)	(А)		(А)	(А)
50	72	1805	—	42	1042	—
100	144	3610	2406	84	2084	1392
160	230	5776	3850	133	3325	2230
200	280	7220	4860	168	4168	2784
250	360	9025	6015	210	5220	3560
315	455	11 375	7583	263	6650	4380
400	578	14 450	9630	336	8336	5568
500	722	18 050	12 030	420	10 440	7120
630	910	22 750	15 166	526	13 300	8760

Номинальные значения тока и тока короткого замыкания стандартных трансформаторов:

S_N (кВА) = номинальная мощность трансформатора

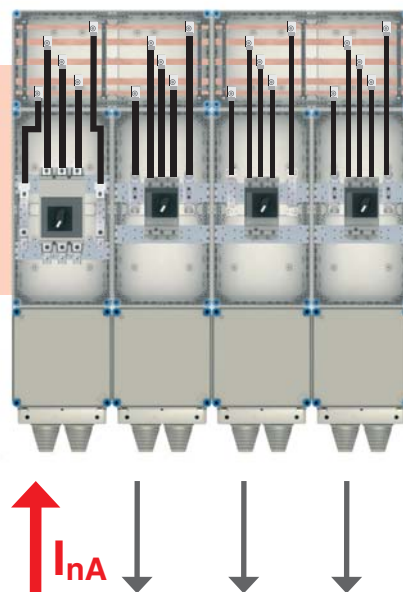
U_N (В) = номинальное напряжение трансформатора

I_N (А) = номинальный ток трансформатора

U_K (%) = напряжение короткого замыкания трансформатора

I_K (А) = ток короткого замыкания трансформатора

$$I_N = \frac{S_N}{\sqrt{3} \times U_N} \quad I_K = \frac{I_N}{U_K(\%)} \cdot 100$$



Номинальный ток отходящих линий (I_{nc})

Сначала при проектировании выбираются устройства для отходящих цепей с нужными электрическими характеристиками, например предохранители, выключатели, разъединители и т. д.

Далее составляется сокращенный список, зависящий от номинального тока цепей (I_{nc}).

Номинальный ток цепи (I_{nc}) не должен превышать 80 % номинального тока коммутационного аппарата, ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 10.10.4.2.1с.

ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 5.3.2

Номинальный ток цепи I_{nc}

" I_{nc} — это значение тока, выдерживаемого данной цепью при расчетной нагрузке в обычных условиях работы."

Пример.
Автоматический выключатель

Выбор отходящего коммутационного аппарата по номинальному току цепей I_{nc}	
Пример 1. С указанным рабочим током	Пример 2. БЕЗ указанного рабочего тока
Если рабочий ток (I_B) указан, номинальный ток коммутационного аппарата необходимо рассчитать. Для этого значение рабочего тока делится на 0,8 (см. ГОСТ Р МЭК 61439).	Если рабочий ток (I_B) не указан, выбирается тип коммутационного аппарата и рассчитывается номинальный ток в цепи (I_{nc}).
Пример рабочего тока: 180 А 180 А: 0,8 = 225 А Номинальный ток коммутационного аппарата должен быть не ниже 225 А. Следующий размер MCCB составляет 250 А.	Пример выбора устройства. Автоматический выключатель: 250 А 250 А x 0,8 = 200 А Максимальный номинальный ток цепи I_{nc} составляет 200 А.

Номинальный ток цепи I_{nc} составляет 200 А.

Определение рабочего тока (I_B)

Рабочий ток I_B нужен для определения предельно допустимого увеличения температуры (рассеиваемой мощности).

Можно указать рабочий ток (I_B).

Если рабочий ток (I_B) не указан, он рассчитывается по формуле.

Соответственно, в дополнение к уже определенному номинальному току цепи (I_{nc}) учитывается и количество отходящих линий. Как указано в таблице 101, предполагаемый коэффициент одновременности можно использовать для расчета рабочего тока (I_B), зависящего от количества отходящих линий.

Рабочий ток I_B рассчитывается по формуле:

$$I_B = I_{nc} \times \text{предполагаемый коэффициент одновременности}$$

$I_{nc} \times$ предполагаемый коэффициент одновременности = I_B

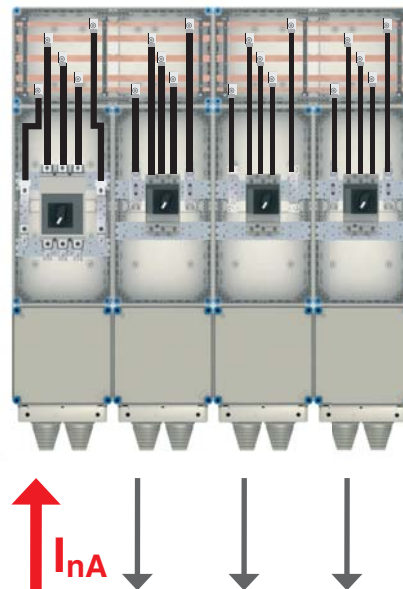


Таблица 101 из ГОСТ Р МЭК 61439

Количество отходящих линий	Распределительный щит M_i ГОСТ Р МЭК 61439-2 предполагаемый коэффициент одновременности	Распределительный щит ENYSTAR ГОСТ Р МЭК 61439-3 предполагаемый коэффициент одновременности
2-3	0,9	0,8
4-5	0,8	0,7
6-9	0,7	0,6
10 и более	0,6	0,5

Определение рабочего тока I_B

Пример 1.

С указанным рабочим током

Заказчик указывает номинальный рабочий ток I_B .

Пример
рабочего тока: 180 А

Рабочий ток I_B равен 180 А.
 $I_B = 180 \text{ A}$

Пример 2.

БЕЗ указанного рабочего тока

I_B рассчитывается по формуле:

$$I_B = I_{nc} \times \text{предполагаемый коэффициент одновременности}$$

Можно использовать предполагаемый коэффициент одновременности из таблицы 101.

Пример
Количество отходящих линий: 3
Предполагаемый коэффициент одновременности: 0,9
 $I_{nc} = 200 \text{ A}$
 $200 \text{ A} \times 0,9 = 180 \text{ A}$

Рабочий ток I_B равен 180 А.
 $I_B = 180 \text{ A}$

Расчет рассеиваемой мощности (P_V)

Допустимая рассеиваемая мощность P_V всего устройства выводится из разницы:

- выделяемой мощности коммутационных аппаратов, системы сборных шин и проводов, и
- рассеиваемой мощности корпусов в качестве отвода тепла

С помощью инструмента HENSEL можно легко и быстро определить рассеиваемую мощность.

Доступно в ИНТЕРНЕТ по адресу:
www.hensel-electric.ru



Онлайн инструмент HENSEL для расчета предельно допустимого увеличения температуры. Проверка предельно допустимого увеличения температуры на соответствие ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 10.10

Инструмент автоматически рассчитывает выделяемую и рассеиваемую мощность и, при необходимости, коэффициент одновременности.

Доступно в ИНТЕРНЕТ по адресу:
www.hensel-electric.ru

После ввода данных об установленных коммутационных аппаратах, системе распределительных шин и используемых корпусах, программа расчета автоматически определит выделяемую и рассеиваемую мощность и, при необходимости, коэффициент одновременности. Результат вычитания выделяемой и рассеиваемой мощности может быть положительным или отрицательным.

- При **положительной разнице** проверяется допустимое увеличение температуры НКУ.
- При **отрицательной разнице** возникает риск перегрева.

Его можно устранить, выбрав корпус большего размера или дополнительные корпуса, тем самым увеличив площадь охлаждаемой поверхности и рассеиваемую мощность.

Еще одна возможность — уменьшение рассеиваемой расчетной мощности.

Поскольку количество установленных коммутационных аппаратов уменьшить нельзя, можно снизить расчетную рассеиваемую мощность, применив коэффициент одновременности.

Инструмент расчета предельно допустимого нагрева НКУ
Проверка повышения температуры согласно ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 10.10

1. Тип/Температура

Тип
R M — распределительное устройство согласно ГОСТ Р МЭК 61439-2
C HENSEL — распределительное устройство согласно ГОСТ Р МЭК 61439-3

Температура в помещении
20 °C

Максимально допустимая температура внутри распределительного устройства
55 °C

2. Мощность, рассеиваемая коммутационными аппаратами

2.1 Коммутационные устройства предустановленные в корпусе HENSEL (производитель оборудования)

Тип устройства	Обозначение устройства	Количество устройств	Подогрев кабеля	Количество отходящих линей полюсов	Количество отходящих полюсов
Выключатель нагрузки (400 A)	1	1	EP	0	3
Выключатель нагрузки (250 A)	2	1	EP	1	3
Выключатель нагрузки (150 A)	3-4	1	EP	2	3

2.2 Коммутационные аппараты устанавливаемые изготовителем распределительных устройств

Тип устройства	Обозначение устройства	Количество устройств	Номинальный ток устройства	Подогрев кабеля	Количество отходящих линей полюсов	Количество отходящих полюсов	Мощность рассеивания на полюс
MSB 15 AB	12	16	A	EP	12	1	2
MSD	1	83	A	EP	0	0	2,5
Control unit heating system	1	16	A	EP	1	1	10
automatic switch for lights	1	10	A	EP	1	1	1,8

3. Мощность, рассеиваемая системой распределительных шин

Длина системы распределительных шин	Номинальный ток	Подогрев кабеля
_____ м	Номинальный ток шины 250A (5-пол.)	EP
1,2 м	Номинальный ток шины 400A (5-пол.)	EP
_____ м	Номинальный ток шины 630A (5-пол.)	EP

Интерактивно через Интернет
www.hensel-electric.ru

Определение номинального коэффициента одновременности (K_o)

Указанный рабочий ток

Если рабочий ток (I_B) указан, а не рассчитан, то для определения номинального коэффициента одновременности (K_o) можно использовать формулу 1.

Расчетный рабочий ток

Если рабочий ток (I_B) рассчитан, номинальный коэффициент одновременности (K_o) определяется через выделяемую и рассеиваемую мощность (P_V).

- При положительной разнице выделяемой и рассеиваемой мощностей коэффициент (K_o) равен предполагаемому коэффициенту одновременности.
- При отрицательной разнице инструмент расчета HENSEL автоматически вычисляет коэффициент (K_o) по формуле 2.

ГОСТ Р МЭК 61439 -1 раздел 5.4

Номинальный коэффициент одновременности (K_o)

«Номинальный коэффициент одновременности (K_o) определяется по номинальному значению тока, указанному производителем коммутационных аппаратов, которым можно долговременно нагружать отходящие линии с учетом взаимодействия температур».

Формула 1:

$$K_o = \frac{I_B}{I_{nc}}$$

Формула 2:

$$K_o = \sqrt{\frac{\text{выделяемая мощность}}{\text{рассеиваемая мощность}}}$$

Определение номинального коэффициента одновременности K_o

Пример 1.

С указанным рабочим током

Заказчик указывает рабочий ток I_B .
Значение используется в формуле 1.

$$K_o = \frac{I_B \text{ согласно указаниям клиента}}{I_{nc}}$$

Пример. $I_B = 180 \text{ A}$ и $I_{nc} = 200 \text{ A}$

$$K_o = \frac{180 \text{ A}}{200 \text{ A}} = 0,9$$

$K_o = 0,9$

Пример 2.

БЕЗ указанного рабочего тока

- При положительной разнице K_o соответствует предполагаемому коэффициенту нагрузки.
- При отрицательной разнице K_o необходимо рассчитать. Используются значения выделяемой мощности и рассеиваемой мощности, полученные от средства расчета.

$$K_o = \sqrt{\frac{\text{выделяемая мощность}}{\text{рассеиваемая мощность}}}$$

Пример.

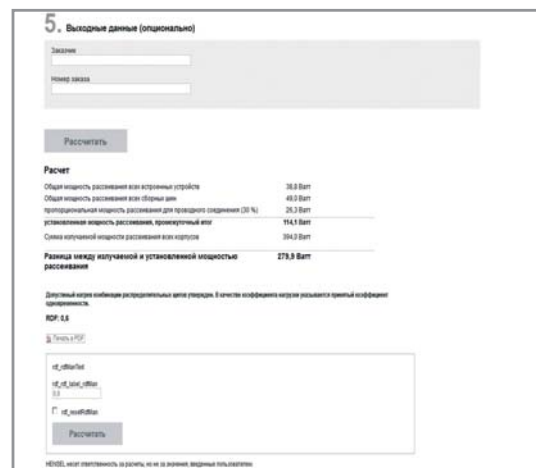
Результат из таблицы расчета 0,9.

$K_o = 0,9$

Доступно в Интернет по адресу:
www.hensel-electric.ru

ОНЛАЙН инструмент расчета HENSEL позволяет безопасно, быстро и легко проверить предельно допустимое увеличение температуры. Программа автоматически рассчитывает выделяемую и рассеиваемую мощность и, при необходимости, K_o .

Программа позволяет проверить предельно допустимое увеличение температуры в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 10.10 и получить результат в виде файла PDF.



Проверка предельно допустимого увеличения температуры в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 10.10

1. Тип/температура (Место установки и характеристики окружающей среды)
2. Выделяемая мощность установленного коммутационного оборудования (подключение к системе электроснабжения)
3. Выделяемая мощность становленных сборных шин (цепи и потребители)
4. Рассеиваемая мощность посредством корпусов
5. Дополнительные данные об объекте
6. Определение K_0 : Программа расчета определяет K_0 .

Инструмент расчета предельно допустимого нагрева НКУ
Проверка повышения температуры согласно ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 10.10

1. Тип/Температура
 Тип: И — встраиваемые устройства согласно ГОСТ Р МЭК 61439-2
 Г — встраиваемые устройства согласно ГОСТ Р МЭК 61439-3
 Температура в помещении: 20 °C
 Максимальная допустимая температура внутри распределительных устройств: 40 °C

2. Мощность, рассеиваемая коммутационными аппаратами
2.1 Коммутационные устройства предельно допустимые в корпусе HENSEL (производитель оборудования)
 Тип устройства: Выключатель нагрузки (MNS 4), Выключатель нагрузки (MNS 4), Выключатель нагрузки (MNS 4)
2.2 Коммутационные аппараты устанавливаемые изготовителем распределительных устройств
 Тип устройства: MCCB 10-16, MCCB, Control and holding system, Automatic switch for higher
3. Мощность, рассеиваемая системой распределительных шин
 Длина системы распределительных шин: 10 м, 1,2 м, 10 м, 10 м
4. Мощность, рассеиваемая посредством корпусов (температурные характеристики: см. пункт 1, значения действительны для всех типов распределительных устройств)
 Тип корпуса: сборный корпус, сборный корпус, сборный корпус
5. Выходные данные (опционально)
 Заголовок: _____
 Номер заказа: _____

Расчет
 Общ. мощность рассеивания всех встраиваемых устройств: 38,8 Вт
 Общ. мощность рассеивания всех сборных шин: 48,9 Вт
 пропорциональная мощность рассеивания для проводного соединения (30%): 26,3 Вт
 установленная мощность рассеивания, проецируемый итог: 114,1 Вт
 Сумма контактной мощности рассеивания всех корпусов: 394,9 Вт
Разница между излучаемой и установленной мощностью рассеивания: 273,9 Вт

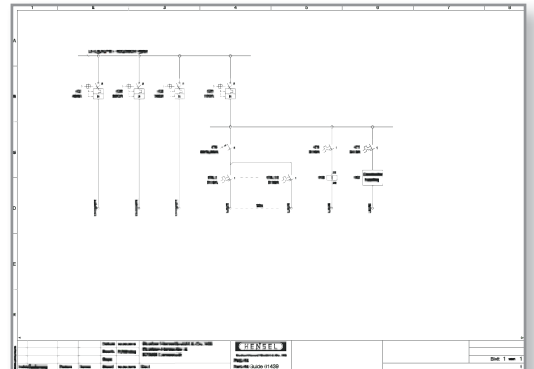
Доступный коэффициент рассеивания распределительных шин (указан). В качестве коэффициента рассеивания указывается фактический коэффициент пропорциональности $KDF \leq 0,8$

Расчет
 K_0 : _____
 K_1 : _____
 K_2 : _____



ОНЛАЙН инструмент расчета от HENSEL: просто введите данные по установленным коммутационным аппаратам и получите результаты!

Значения, определенные с помощью инструмента расчета HENSEL, необходимо включить в документацию, дополнительно к электрической схеме.



Инструмент расчета предельно допустимого нагрева НКУ

Вводные данные: Тип НКУ, Температура в помещении, Мощность, рассеиваемая коммутационными аппаратами, Мощность, рассеиваемая системой распределительных шин, Мощность, рассеиваемая посредством корпусов

1. Мощность, рассеиваемая коммутационными аппаратами

№	Объем	Мощность	Тип	Материал	Температура	Коэффициент	Мощность
1	1	38,8	И	А	20	1,0	38,8
2	1	48,9	Г	А	20	1,0	48,9
3	1	26,3	Г	А	20	1,0	26,3

2. Мощность, рассеиваемая системой распределительных шин

№	Длина	Мощность	Тип	Материал	Температура	Коэффициент	Мощность
1	10	48,9	И	А	20	1,0	48,9
2	1,2	10,0	И	А	20	1,0	10,0
3	10	10,0	И	А	20	1,0	10,0
4	10	10,0	И	А	20	1,0	10,0

3. Мощность, рассеиваемая посредством корпусов (температурные характеристики: см. пункт 1, значения действительны для всех типов распределительных устройств)

№	Объем	Мощность	Тип	Материал	Температура	Коэффициент	Мощность
1	1	394,9	И	А	20	1,0	394,9
2	1	394,9	И	А	20	1,0	394,9
3	1	394,9	И	А	20	1,0	394,9

4. Расчет
 Общ. мощность рассеивания всех встраиваемых устройств: 114,1 Вт
 Общ. мощность рассеивания всех сборных шин: 78,9 Вт
 пропорциональная мощность рассеивания для проводного соединения (30%): 23,7 Вт
 установленная мощность рассеивания, проецируемый итог: 316,7 Вт
 Сумма контактной мощности рассеивания всех корпусов: 1184,7 Вт
Разница между излучаемой и установленной мощностью рассеивания: 868,0 Вт

Доступный коэффициент рассеивания распределительных шин (указан). В качестве коэффициента рассеивания указывается фактический коэффициент пропорциональности $KDF \leq 0,8$

Расчет
 K_0 : _____
 K_1 : _____
 K_2 : _____

7. Проверка предельно допустимого увеличения температуры в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 10.10

Результат проверки выводится в файл, в формате PDF.



Доступно в Интернет по адресу:
www.hensel-electric.ru

Инструкции по сборке НКУ



PASSION FOR POWER.

Инструкция по сборке
Распределительные устройства
ENYSTAR на токи до 250 А

Для установки в местах, обслуживаемых неквалифицированным персоналом согласно ГОСТ Р МЭК 61439-3








Загрузить с www.hensel-electric.ru




HENSEL помогает при конструировании и производстве НКУ, предоставляя подробные инструкции по сборке.


Распределительные устройства с дверцами ENYSTAR на токи до 250 А обслуживаются неквалифицированным персоналом, согласно ГОСТ Р МЭК 61439-3



ENYSTAR
Построение системы



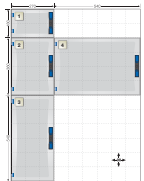
ENYSTAR
Сборка



Модуль — это стандартный элемент системы, который устанавливается в шкаф. Модуль должен быть установлен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.


Распределительные модули — это модули, которые используются для распределения энергии. Они должны быть установлены в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.

Изоляция — это процесс, который используется для защиты от электрического тока. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.




Порядок сборки модулей


1. Установка модулей в шкаф.
2. Установка распределительных модулей.
3. Установка изоляции.



Сборка двери — это процесс, который используется для закрытия шкафа. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.



ENYSTAR
Сборка



ENYSTAR
Монтаж



Установка стоек — это процесс, который используется для установки стоек в шкаф. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.

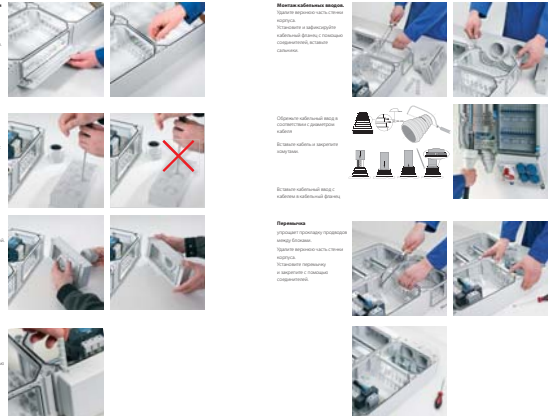
Кабельный ввод — это процесс, который используется для ввода кабелей в шкаф. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.

Установка кабельных шин — это процесс, который используется для установки кабельных шин в шкаф. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.

Монтаж кабельных шин — это процесс, который используется для монтажа кабельных шин в шкаф. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.


Соединение кабельных шин — это процесс, который используется для соединения кабельных шин в шкаф. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.

Параллель — это процесс, который используется для параллельного подключения кабелей. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.





ENYSTAR
Разводка



ENYSTAR
Разводка



Процесс разводки — это процесс, который используется для разводки кабелей в шкаф. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.

Разводка — это процесс, который используется для разводки кабелей в шкаф. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.

Соединение кабельных шин — это процесс, который используется для соединения кабельных шин в шкаф. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.



Кабельные шины — это процесс, который используется для монтажа кабельных шин в шкаф. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.

Соединение кабельных шин — это процесс, который используется для соединения кабельных шин в шкаф. Он должен быть выполнен в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации модуля.



Установка и характеристики окружающей среды

Место установки и степень защиты, возможность образования конденсата, конструкция НКУ

Конструкция

запирающие устройства, тип крышки, фланцы кабельного ввода, кабельные сальники, вставка кабельного ввода, промежуточные рамы, наклонные консоли

Монтаж

настенный монтаж, напольная установка, меры против образования конденсата, навес

Установка устройств

монтажная плата, DIN-рейки, клеммы PE и N, пластроны защиты от прикосновения

Внутренняя разводка

система сборных шин, гибкие медные шины, клеммы отходящих линий, вводные клеммы, пружинные клеммы N и PE по технологии FIXCONNECT®, подключение алюминиевых проводов.

Типовые проверки НКУ

типовая проверка / осмотр / отчет, маркировка, осмотр перед вводом НКУ в эксплуатацию и периоды регулярного осмотра, заявление о соответствии

HENSEL помогает при конструировании и производстве НКУ, предоставляя подробные инструкции по сборке.

Низковольтные комплектные устройства распределения и управления Mi соответствуют ГОСТ Р МЭК 61439-2

СЕРТИФИКАЦИЯ Распределительные устройства MI Сборка Выбегивших шин, соединяющих вводный выключатель

Распределительные устройства MI Сборка

Выбегившие шины, соединяющие вводный выключатель

Распределительные устройства MI имеют следующие особенности:

- Высокая степень защиты от пыли и влаги.
- Высокая степень защиты от ударов и механических повреждений.
- Высокая степень защиты от короткого замыкания.
- Высокая степень защиты от перегрева.
- Высокая степень защиты от коррозии.

Вводные клеммы

Вводные клеммы должны быть установлены в соответствии с требованиями стандарта IEC 61439-2.

Вводные шины

Вводные шины должны быть установлены в соответствии с требованиями стандарта IEC 61439-2.

Вводные кабели

Вводные кабели должны быть установлены в соответствии с требованиями стандарта IEC 61439-2.

СЕРТИФИКАЦИЯ Распределительные устройства MI Сборка Фланцы, кабельные вводы

Распределительные устройства MI Сборка

Фланцы, кабельные вводы

Фланцы и кабельные вводы должны быть установлены в соответствии с требованиями стандарта IEC 61439-2.

Фланцы

Фланцы должны быть установлены в соответствии с требованиями стандарта IEC 61439-2.

Кабельные вводы

Кабельные вводы должны быть установлены в соответствии с требованиями стандарта IEC 61439-2.

СЕРТИФИКАЦИЯ Распределительные устройства MI Разводка

Распределительные устройства MI Разводка

Разводка

Разводка должна быть выполнена в соответствии с требованиями стандарта IEC 61439-2.

Вводные клеммы

Вводные клеммы должны быть установлены в соответствии с требованиями стандарта IEC 61439-2.

Вводные шины

Вводные шины должны быть установлены в соответствии с требованиями стандарта IEC 61439-2.

Вводные кабели

Вводные кабели должны быть установлены в соответствии с требованиями стандарта IEC 61439-2.

Шаг 3. Сборка/производство НКУ

Типовая проверка/осмотр (отчет о типовой проверке) лист 1 Компания — производитель НКУ проверяет свою работу

Осмотр производителем НКУ (компанией — сборщиком НКУ).

Компания-сборщик осматривает и проверяет сборку НКУ. Она документально гарантирует безопасность сборки согласно ГОСТ Р МЭК 61439, в формате отчета о периодической проверке (лист 1).

Проверки, которые КОМПАНИЯ — ПРОИЗВОДИТЕЛЬ НКУ обязана провести самостоятельно	Раздел стандартов	Компания — производитель НКУ обязана провести ПРОВЕРКУ
Воздушные зазоры и расстояния утечки	10.4	методом планового тестирования
Защита от поражения электрическим током и непрерывность защитных цепей	10.5	методом планового тестирования
– Эффективность непрерывности цепи заземления между открытыми токопроводящими частями НКУ и защитной цепью	10.5.2	
Установка коммутационных устройств и комплектующих элементов	10.6	методом планового тестирования
Внутренние электрические цепи и соединения	10.7	методом планового тестирования
Зажимы для внешних проводов	10.8	методом планового тестирования
Электроизоляционные свойства	10.9	методом планового тестирования
– Выдерживаемое напряжение промышленной частоты	10.9.2	
– Выдерживаемое импульсное напряжение	10.9.3	
Проверка повышения температуры	10.10	методом расчета в процессе проектирования
Устойчивость к токам короткого замыкания 10.11 методом расчета	10.11	методом расчета в процессе проектирования
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	10.12	методом расчета в процессе проектирования
Работоспособность механических частей	10.13	методом планового тестирования

Отчет о стандартном тестировании лист 1

Низковольтное комплектное устройство распределения и управления. Проверка согласно ГОСТ Р МЭК 61439-2

Распределительные устройства предназначены для установки в местах, доступных некавалифицированному персоналу. Проверка соответствия ГОСТ Р МЭК 61439-2

Заказчик: Номер заказа:

Проект: Производитель:

Проведенное испытание:

№ испытания	Содержание стандартного испытания	Раздел ГОСТ Р МЭК 61439	Результат стандартного испытания	Инженер-испытатель
1 S	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками	11.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 S/P	Воздушные зазоры и расстояния утечки	11.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 S/P	Защита от поражения электрическим током и непрерывность цепей защиты	11.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 S	Установка встроенных комплектующих элементов	11.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 S/P	Внутренние электрические цепи и соединения	11.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 S	Зажимы для внешних проводов	11.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 P	Работоспособность механических частей	11.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 P	Электроизоляционные свойства	11.9	<input type="checkbox"/> МЭК	<input type="checkbox"/>
9 P	Проверку на выдерживаемое напряжение промышленной частоты необходимо провести для всей системы, согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 61439-1 раздел 10.9.2 в течение 1 с. Тестовое напряжение силового распределительного оборудования и аппаратуры управления с номинальным напряжением изоляции 300-690 В пер. тока составляет 1890 В. Значения, полученные в ходе тестирования для различных напряжений изоляции, приведены в таблице 8 ГОСТ Р МЭК 61439-1.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	В качестве альтернативы, для распределительного оборудования с защитным устройством на вводе и номинальным током до 250 А применяется следующее: Замер сопротивления изоляции тестером с напряжением не менее 500 В пост. тока. Тест считается пройденным, если сопротивление изоляции не ниже 1000 Ом·В.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Электрические схемы, работоспособность в процессе эксплуатации и функционирование	11.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

S — визуальная проверка
P — тестирование с помощью механического или электрического оборудования

Монтажник: Инспектор-испытатель:

Дата: Дата:

ООО ХЕНЗЕЛЬ + МЕННЕКС Электро · Пр. Зиньковского д. 27 · 194156 г. Санкт-Петербург · Тел. +7812-677-04-53
info@hensel-mennekes.ru · www.hensel-electric.ru

Компания — производитель НКУ должна приложить отчет о плановой проверке (лист 1) к документации по самостоятельно собранному комплектному устройству.

Отчет о плановой проверке для загрузки в виде редактируемого опросного листа:



www.hensel-electric.ru

Типовая проверка/осмотр Пример. Распределительный щит Mi

1. Степень защиты НКУ/корпусов



Изготовитель обязан указать меры, необходимые для сохранения указанной степени защиты.
Убедитесь, что уплотнения и крышки установлены согласно инструкциям изготовителя.

2. Воздушные зазоры и расстояния утечки



Зазор между деталями с разным потенциалом должен превышать значение, приведенное в таблице 1 стандарта. Мы рекомендуем минимальное расстояние 10 мм.

3. Защита от поражения электрическим током и непрерывность защитных цепей



Целостность электрического соединения защитных цепей необходимо проверить.

5. Внутренние электрические цепи и соединения



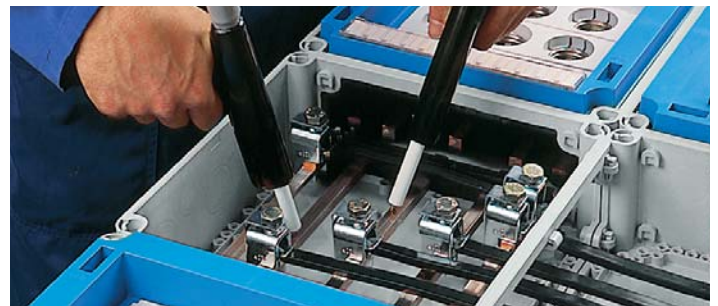
Проводники должны быть проверены на правильность соединения с однолинейной схемой, в произвольном порядке проверить болтовые соединения.

7. Работоспособность механических частей (исполнительные механизмы, замки)



Работоспособность механических элементов, взаимных блокировок и замков, включая элементы, относящиеся к съемным деталям, необходимо проверить.

8. Электроизоляционные свойства



Необходимо проверить выдерживаемое напряжение промышленной частоты всех цепей в течение 1 с согласно ГОСТ Р МЭК 61439-1 раздел 10.9.2. Тестовое напряжение НКУ с номинальным напряжением изоляции 300–690 В пер. тока составляет 1890 В. Значения для тестирования при другом номинальном напряжении изоляции даны в таблице 8 в ГОСТ Р МЭК 61439-1.

Компания — производитель(сборщик) НКУ, отвечающая за готовность распределительного оборудования к работе, рассматривается как изготовитель (ГОСТ Р МЭК 61439-1). После завершения и проверки сборки НКУ путем стандартного тестирования должна быть установлена маркировка производителя. На момент подключения НКУ она должна быть хорошо видна.

HENSEL наносит маркировку изготовителя на все корпуса с предустановленным оборудованием.



Маркировка изготовителя

- Торговая марка или логотип изготовителя
- Тип и наименование устройства
- Дата выпуска
- Применимый стандарт ГОСТ Р МЭК 61439-2/-3/

Пример

	Замечание по установке:
Изготовитель оборудования 98 01 994	<ul style="list-style-type: none"> ■ Заполнить ярлык. ■ Закрепить на видимом месте с наружной части щита. ■ Закрывать прилагаемой защитной пленкой.
Изготовитель: Elektro Meister Musterstra e 123 58764 Musterhausen	Заказ 20130815 IEC 61439 - 2 Дата 01.15 DIN EN 61439 -

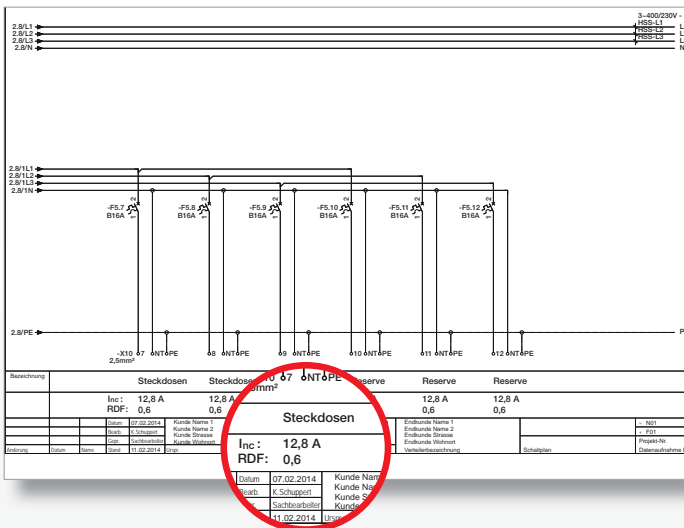


HENSEL наносит маркировку производителя на все корпуса с предустановленным оборудованием.

Что входит в комплект документации к НКУ?

Документация по блоку	Требуется проверка	См. также
1 Монтажная/принципиальная схема с указанием основных параметров I_{nA} , I_{nC} , K_o и I_{cW}	<input checked="" type="checkbox"/>	Стр. 27
2 Проверка предельно допустимого нагрева, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61439-1, раздел 10.10	<input checked="" type="checkbox"/>	Стр. 27
3 Протокол испытания НКУ (протокол стандартной проверки) (лист 1)	<input checked="" type="checkbox"/>	Стр. 30

1



2

Инструмент расчета предельно допустимого нагрева НКУ

3

Отчет о стандартной проверке лист 1

Результаты проверки: Проверка пройдена успешно

Проект: 2018-086

№	Действие	Результат проверки	Примечание
1	Состояние изоляции электрических частей	OK	
2	Исправность работы автоматического управления	OK	
3	Состояние контактов электрических частей	OK	
4	Исправность работы системы сигнализации	OK	
5	Исправность работы системы блокировки	OK	
6	Исправность работы системы защиты	OK	
7	Исправность работы системы мониторинга	OK	
8	Исправность работы системы управления	OK	
9	Исправность работы системы сигнализации	OK	

Монтажник: И.И.И. Дата: 11.02.2014

Центральный офис и склад в Санкт-Петербурге

ООО ХЕНЗЕЛЬ + МЕННЕКЕС Электро

Проспект Энгельса д. 27
194156, Санкт-Петербург

Тел. +7-812-677-04-53
info@hensel-mennekes.ru



www.hensel-mennekes.ru

Региональные представители

Для контакта с региональным представителем, пожалуйста отправьте электронное письмо по указанному адресу или в головной офис в Санкт-Петербурге.

- | | | | | | |
|---|--|---|---|----|---|
| 1 | Санкт-Петербург
ivan.kutchin@hensel-mennekes.ru | 4 | Краснодар
krasnodar@hensel-mennekes.ru | 8 | Екатеринбург
e-burg@hensel-mennekes.ru |
| 2 | Московская область Север
moscow1@hensel-mennekes.ru | 5 | Нижний Новгород
nizhni-novgorod@hensel-mennekes.ru | 9 | Новосибирск
novosibirsk@hensel-mennekes.ru |
| | Московская область Юг
moscow@hensel-mennekes.ru | 6 | Самара
samara@hensel-mennekes.ru | 10 | Владивосток
vladivostok@hensel-mennekes.ru |
| 3 | Воронеж
voronezh@hensel-mennekes.ru | 7 | Регион Пермь/Коми
perm@hensel-mennekes.ru | | |



ООО ХЕНЗЕЛЬ + МЕННЕКЕС Электро

Пр. Энгельса д. 27
194156 г.Санкт-Петербург
Тел. +7-812-677-04-53

info@hensel-mennekes.ru
www.hensel-mennekes.ru

98 17 1085 4.16/1/11

 собрано в **РОССИИ**