



3,3–27 кВ

Вакуумные выключатели С ЛИТЫМИ ПОЛЮСАМИ

Мы формируем будущее рынка электроснабжения



GE imagination at work

3,3–27 кВ

Вакуумные выключатели

с литыми полюсами

Мы формируем будущее рынка электроснабжения



GE



GE является многоотраслевой компанией, охватывающей множество сегментов рынка, включая инфраструктуру, финансы и средства массовой информации. Начиная с энергоснабжения, водоснабжения, транспорта и здравоохранения и заканчивая доступом к финансам и информации, компания GE обслуживает клиентов в более чем 100 странах и насчитывает более 300 000 сотрудников по всему миру.

История компании GE началась с Томаса А. Эдисона, который основал компанию Edison Electric Light Company в 1878 г. В 1892 г. в результате слияния Edison General Electric Company и Thomson-Houston Electric Company образовалась компания General Electric Company. GE является единственной компанией, включенной на сегодняшний день в «Промышленный индекс Доу-Джонса», которая была также включена во впервые опубликованный индекс в 1896 году.

Industrial Solutions



GE Industrial Solutions — подразделение GE Energy Management. Компания является ведущим мировым поставщиком услуг в области распределения энергии, предлагающим широкий спектр услуг и продукции, включая средне- и низковольтное оборудование и компоненты для распределения энергии, системы управления двигателей, а также безопасные, надежные и высокоэффективные сервисные продукты.

Признание в мировых рейтингах



Мировой рейтинг компаний с наилучшей репутацией, 2011 г.



Лучший мировой бренд, 2011 г.



Мировой рейтинг наиболее авторитетных компаний, 2008 г.



Мировой рейтинг наиболее инновационных компаний, 2010 г.



Мировой рейтинг наиболее авторитетных компаний, 2009 г.



Самые лучшие в мире компании НИОКР, 2007 г.



Более 90 лет опыта в области разработки ВДК

В 20-х годах прошлого века компания GE начала эксперименты с вакуумными дугогасительными камерами. Первый вакуумный выключатель с номинальным напряжением 15 кВ появился в 60-х годах. Используемые в нем конструктивные решения до сих пор наиболее часто применяются в вакуумных выключателях, их надежность подтверждена опытом практической эксплуатации на протяжении более чем 55 лет.



Универсальность применения

Вакуумные выключатели SecoVac соответствуют требованиям стандартов МЭК, GB, DL, ГОСТ Р или превосходят эти требования. Выключатели SecoVac применяются во всех основных областях промышленности, в том числе в системах передачи и распределения электроэнергии, в нефтегазовом секторе и автомобилестроении, на перерабатывающих предприятиях, в металлургической и добывающей промышленности, в промышленном строительстве и пр.

Автоматические выключатели способны обеспечивать защиту любой подключенной к ним нагрузки: кабельных магистралей, воздушных линий электропередачи, электродвигателей, конденсаторов, трансформаторов, и т. п.



Качество мирового класса

Производство, сборка и испытание выключателей SecoVac производятся на одном заводе, а качество подтверждается наличием сертификатов ISO 9001:2008 и ISO 14001. Сверхточная обработка деталей, применение компьютерных технологий проектирования и усовершенствованные технологии производства, а также применение защитного катодного покрытие «E Coat», позволили добиться высочайшего уровня качества не имеющего аналогов в данной отрасли.



Соответствие требованиям охраны окружающей среды

В последнее время при выборе оборудования инженерам все больше внимания приходится обращать на такую характеристику, как степень влияния технологий на окружающую среду.

В выключателях серии SecoVac отсутствует элегаз, и применяется экологически чистая вакуумная технология.

Содержание

Введение

GE
GE Industrial Solutions

Описание

Введение	02
Вакуумная дугогасительная камера	04
Условия эксплуатации	05
Области применения	06
Передовая технология	08
Контроль качества и соблюдение стандартов	08
Защита окружающей среды	10

Руководство по выбору оборудования

Типы изделия	12
Устройство вакуумных выключателей	12
Передняя панель	12
Разъединитель первичной цепи	12
Рабочий механизм	12
Система блокировок	13
Типовое расположение функциональных элементов выключателя	13
Запасные части	14
Характеристики выключателя	14
Сопrotивление главной цепи выключателя	14
Характеристики электромагнитов	14
Характеристики двигателя взвода пружин	15
Габаритные чертежи	15
L-образная рама для выключателей SecoVac	20

Устройства измерения, защиты и управления

Multilin 650	23
Multilin 3 Series	26

Эксплуатация

Схемы внутренних соединений	30
Принцип работы	33
Вакуумная дугогасительная камера	33
Принцип работы рабочего механизма	33
Операция взвода пружин	33
Операция включения	34
Операция отключения	34
Блокировка повторного включения	34
Автоматическое повторное включение	34
Блокировки	35
Установка	35
Ввод в эксплуатацию	36
Рекомендации по эксплуатации	36
Подготовительные работы	36

Опросный лист

.....	38
-------	----



Вакуумные выключатели на напряжение 3,3–27 кВ с литыми полюсами

Введение

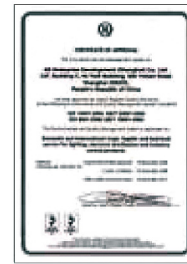
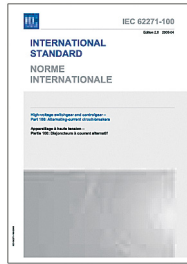
Вакуумные выключатели SecoVac с литыми полюсами — это трехфазные коммутационные устройства производства компании GE, предназначенные для эксплуатации внутри помещений, с диапазоном номинальных рабочих напряжений 3,3–27 кВ, которые применяются в системах управления и защиты на промышленных и добывающих предприятиях, электростанциях и подстанциях.

Вакуумные выключатели соответствуют стандарту МЭК 62271. Выключатель оптимально приспособлен к условиям, в которых требуются частые срабатывания. Имеется два варианта исполнения выключателей - выкатное и стационарное. Вакуумные выключатели SecoVac являются лучшим выбором для обеспечения функций управления и защиты в распределительных системах среднего напряжения.



Сочетание надежности, безопасности и высокой эффективности в одном компактном устройстве

Вакуумный выключатель SecoVac на напряжение 3,3–27 кВ объединяет в себе следующие качества:



Передовые технологии вакуумных дугогасительных камер и литой изоляции

Компанией GE разработан экологически безопасный вакуумный выключатель с высокой отключающей способностью аварийных токов. Повышенная диэлектрическая прочность изоляции выключателя SecoVac достигнута за счет герметизации вакуумной дугогасительной камеры в эпоксидной смоле.

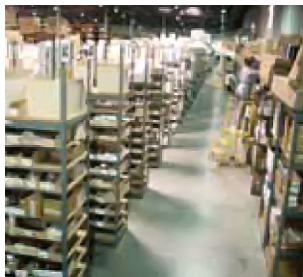


Экологически безопасная конструкция

Вакуумная технология GE исключает использование элегаза в конструкции выключателя, применение которого способствует усилению парникового эффекта и связанных с ним изменений климата.

Изготовлено в соответствии со стандартами высочайшего качества

Вакуумные выключатели SecoVac разработаны в соответствии с новейшими стандартами МЭК 62271-100 и МЭК 62271-1. Выключатели SecoVac прошли типовые испытания в независимой лаборатории КЕМА. Все выключатели SecoVac соответствуют требованиям по коммутационному и механическому ресурсу E2 и M2 соответственно стандарта МЭК 62271-100 или превосходят эти требования.

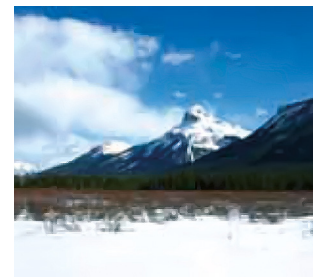


Условия хранения

Для сохранения полной работоспособности при длительном хранении выключатели SecoVac рекомендуется хранить в оригинальной упаковке, в сухом помещении, защищенном от воздействия прямых солнечных лучей и осадков, при температуре от -15 до $+40$ °C. При хранении допускается снижение температуры до отметки -30 °C.

Надежность и безопасность

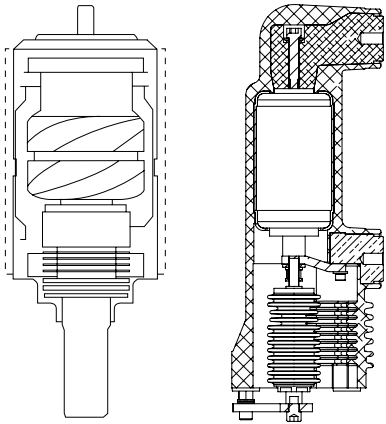
Выключатели SecoVac имеют ряд встроенных функций безопасности, которые могут быть реализованы в конструкции комплектного распределительного устройства. За счет инновационной конструкции рабочего механизма выключатели SecoVac имеют высокий механический ресурс равный 10 000 срабатываний.



Адаптивность и многофункциональность

Выключатели SecoVac могут использоваться в различных применениях например, для защиты трансформаторов, конденсаторных батарей и электродвигателей. Выключатель можно применять в самых разнообразных условиях окружающей среды, поэтому он может успешно использоваться в любых регионах земного шара.

Вакуумная дугогасительная камера



Сердцем вакуумного выключателя SecoVac является вакуумная дугогасительная камера, технология производства которой содержит в себе 90-летний опыт компании GE в разработке подобных устройств.

В вакуумной дугогасительной камере (ВДК) происходит коммутация электрического тока. Хромированные медные контакты обеспечивают высокие коммутационные характеристики выключателя. Вакуум в свою очередь защищает контакты ВДК от таких разрушающих воздействий, как загрязнение и коррозия.

Не требующие технического обслуживания

ВДК вакуумных выключателей серии SecoVac являются герметично изолированными, что обеспечивает сохранение рабочих характеристик устройства на протяжении всего срока эксплуатации.

Износостойкость конструкции

Вакуумные выключатели серии SecoVac с литыми полюсами имеют чрезвычайную износостойкость и долговечность.

Данная технология позволяет защищать ВДК от механических и климатических воздействий, таких как влага, сырость и пыль, коррозия, а также обеспечивает устойчивость к механическим ударам и вибрации.

Превосходные эксплуатационные характеристики

Вакуумные выключатели SecoVac обладают следующими характеристиками:

- высокой диэлектрической прочностью изоляции;
- значительной длиной пути тока утечки;
- высокой механической прочностью;
- низким влагопоглощением;
- оптимальной теплопроводностью.

Компактность

Благодаря применению технологии литых полюсов компании GE, выключатели SecoVac имеют высокую компактность, и наряду с компактностью обеспечивают высокие номинальные рабочие токи, высокие токи отключения КЗ и превосходные коммутационные характеристики.

Условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации

- Диапазон рабочих температур $-5...+40^{\circ}\text{C}$ (среднесуточное значение температуры не должно превышать $+35^{\circ}\text{C}$). Минимальная температура при хранении и транспортировке -30°C .
- Высота установки над уровнем моря до 1000 м. Для применения на высотах более 1000 м над уровнем моря см. главу 4.2.2 стандарта МЭК 60071-2 (для справки см. таблицу ниже).
- Относительная влажность воздуха:
 - средняя относительная влажность воздуха за 24 часа не должна превышать 95%;
 - среднее давление водяного пара за 24 часа не должно превышать 2,2 кПа;
 - максимальная средняя за месяц относительная влажность воздуха не должна превышать 90%;
 - максимальное среднее за месяц давление водяного пара не должно превышать 1,8 кПа.
- Класс сейсмической стойкости соответствует зоне 4 согласно Унифицированному строительному кодексу (UBC) или категории 9 согласно национальным стандартам Китая (GB).
- Выключатели не предназначены для применения в пожароопасных и взрывоопасных местах, в условиях сильного загрязнения и химически активных средах, а также в условиях сильной вибрации.

Специальные условия эксплуатации

Если условия эксплуатации отличаются от нормальных, выключатель и дополнительное принадлежностей оборудование должны быть разработаны и изготовлены с учетом всех специфических требований. Для специальных условий эксплуатации для изменения номинальных характеристик необходимо связаться с производителем. Как правило, встречаются следующие особые условия эксплуатации:

- высота установки свыше 1000 м над уровнем моря;
- диапазон окружающих температур выходит из диапазона от -15 до 40°C ;
- при эксплуатации выключателя при повышенной температуре или на высотах свыше 1000 м над уровнем моря необходимо пересчитать номинальные характеристики с учетом коэффициентов коррекции для данной температуры и высоты.

Коррекция номинальных характеристик в зависимости от высоты

Высота, м	K (m = 1)	V	K (m = 0,9)	In
1000	1	1	1	1
1500	1,062	0,94	1,056	0,95
2000	1,132	0,88	0,12	0,89
2500	1,2	0,83	1,18	0,85
3000	1,28	0,78	1,246	0,80
3500	1,36	0,74	1,32	0,76
4000	1,44	0,69	1,39	0,72

Коэффициент коррекции по высоте над уровнем моря в соответствии с пунктом 4.2.2 стандарта МЭК 60071-2 можно определить при помощи следующего уравнения, которое показывает, что на высоте до 1000 м над уровнем моря отсутствует необходимость в корректировке.

$$K_a = e^{m(H-1000)/8150}$$

Где:

H — высота над уровнем моря, м

m — для каждого конкретного параметра выбирают определенное фиксированное значение:

$m = 1$ — для напряжений промышленной частоты, напряжений грозового импульса и напряжений межфазных коммутационных импульсов;

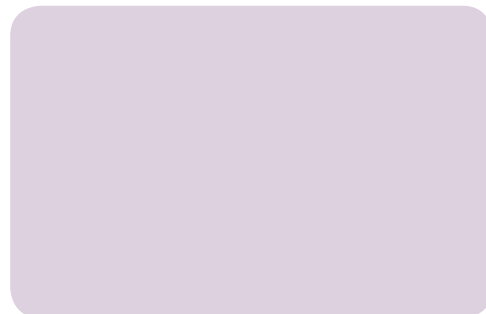
$m = 0,9$ — для напряжений коммутационного импульса отдельной фазы.



Области применения

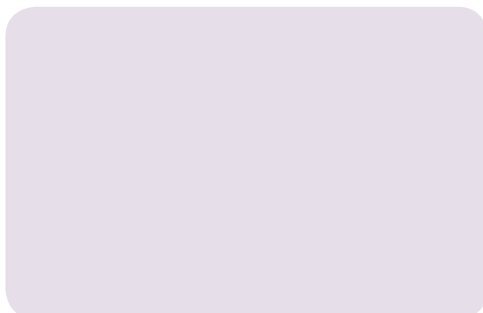
Коммунальные предприятия и электростанции

Электростанции
Трансформаторные подстанции
Коммутационные станции
Основные и дополнительные КРУ



Промышленность

Нефтегазовый сектор
Добыча полезных ископаемых
Судостроение
Целлюлозно-бумажная промышленность
Производство цемента
Текстильная промышленность
Химическая промышленность
Автомобильная промышленность
Нефтехимическая промышленность
Центры хранения и обработки данных
Металлургия



Транспорт

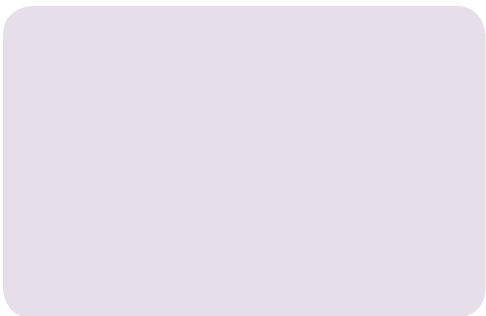
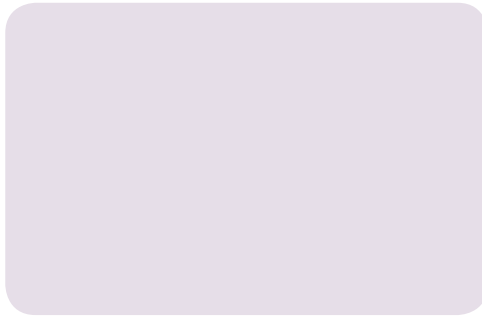
Аэропорты
Морские порты
Железные дороги
Подземный транспорт



Инфраструктура

Супермаркеты
Торговые центры
Центры здравоохранения
Крупные инфраструктурные и строительные объекты





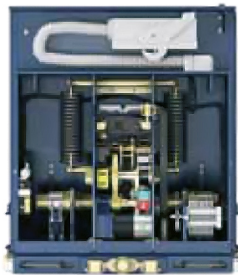
Области применения

Передовая технология

Контроль качества и соблюдение стандартов

Высокая адаптивность

- Повышенная надежность по сравнению с устройствами традиционной конструкции
- Низкое переходное сопротивление главных контактов
- Уменьшенное количество механических деталей в рабочем механизме
- Множество вариантов применения в различных климатических условиях



Механическая конструкция

- Модульная конструкция
- Встроенные модули включения/отключения
- Компактность, менее 86 деталей
- Повышенная надежность
- Отсутствие необходимости в техническом обслуживании

Качество

Выключатели SecoVac обладают следующими характеристиками:

- Соответствие стандарту МЭК, сертификация независимой экспертной организацией КЕМА
- Качество, обеспечиваемое передовыми процессами производства
- Передовое испытательное оборудование
- Приемосдаточные испытания для каждого образца

Типовые испытания

- Испытания диэлектрической прочности изоляции
- Испытания на нагрев
- Испытания на коммутационный ресурс выключателя
- Испытания на механический ресурс выключателя
- Испытания на механический ресурс заземлителя
- Испытания на коммутацию емкостных токов
- Испытания на термическую и электродинамическую стойкость



Стандарты

Вакуумные выключатели SecoVac на 3,3–27 кВ с литыми полюсами соответствуют следующим стандартам МЭК:

- МЭК 62271-100:2008, Высоковольтные автоматические выключатели переменного тока;
- МЭК 62271-200:2003, Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке (КРУ) на номинальное напряжение от 1 до 52 кВ;
- МЭК 62271-1:2007, Высоковольтные комплектные распределительные устройства. Общие технические требования;
- МЭК 60529:2001, Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

Передовые технологии и усовершенствованный контроль качества

Высокое качество литых полюсов достигается за счет применения новейшей технологии автоматического литья под давлением (APG - Automatic Pressure Gelatin), а также передовой технологии дегазации ВДК. Благодаря применению сборочного пресса Vogel, обеспечивается высокая механическая износостойкость и прочность изоляции литого полюса вакуумного выключателя.

Не менее важную роль в процессе контроля качества играет оборудование для испытаний. При производстве вакуумных выключателей SecoVac все процессы, от входного контроля качества материала до окончательной проверки и испытаний, калибруются и контролируются.

Перед подачей на конвейер сборки выключателей каждый литой полюс проходит ряд проверок и испытаний:

- рентгеноскопический контроль;
- испытание напряжением промышленной частоты;
- измерение частичных разрядов;
- циклические температурные испытания.

Phase order	USA	China	Insulation code
A	110	Not as before	
B	110		
C	110		

Product type: V302 Plus-27

Product name: Influx Vacuum Circuit Breaker

Serial Number: _____

Manufacture date: _____

2.4 Main circuit insulation resistance of each phase:

Phase order	USA	China	Insulation code
A	110	Not as before	
B	110		
C	110		

2.5 Rated power frequency withstand voltage test:
2.5.1 Breaker capacity: closed PB or (closed PB or PB, rated pressure frequency withstand voltage for 63kV) test result: _____

2.5.2 Breaker capacity: closed PB or (closed PB or PB, rated pressure frequency withstand voltage for 63kV) test result: _____

2.5.3 Breaker capacity: closed PB or (closed PB or PB, rated pressure frequency withstand voltage for 63kV) test result: _____

2.5.4 Breaker capacity: closed PB or (closed PB or PB, rated pressure frequency withstand voltage for 63kV) test result: _____

1. Main technical parameter

Item	Unit	Value	Insulation code
Rated voltage	kV	25/30	1
Rated current	A	12500	1
Rated short-circuit current	kA	15	1
Rated breaking capacity	MVA	1500	1
Rated making capacity	MVA	1500	1
Rated closing time	ms	10	1
Rated opening time	ms	10	1
Rated opening speed	m/s	10	1
Rated closing speed	m/s	10	1
Rated opening distance	mm	10	1
Rated closing distance	mm	10	1
Rated opening force	N	1000	1
Rated closing force	N	1000	1
Rated opening energy	J	1000	1
Rated closing energy	J	1000	1
Rated opening torque	Nm	1000	1
Rated closing torque	Nm	1000	1
Rated opening speed	m/s	10	1
Rated closing speed	m/s	10	1
Rated opening distance	mm	10	1
Rated closing distance	mm	10	1
Rated opening force	N	1000	1
Rated closing force	N	1000	1
Rated opening energy	J	1000	1
Rated closing energy	J	1000	1
Rated opening torque	Nm	1000	1
Rated closing torque	Nm	1000	1

2.3 Mechanical condition test

Item	Unit	Value	Insulation code
Rated voltage	kV	25/30	1
Rated current	A	12500	1
Rated short-circuit current	kA	15	1
Rated breaking capacity	MVA	1500	1
Rated making capacity	MVA	1500	1
Rated closing time	ms	10	1
Rated opening time	ms	10	1
Rated opening speed	m/s	10	1
Rated closing speed	m/s	10	1
Rated opening distance	mm	10	1
Rated closing distance	mm	10	1
Rated opening force	N	1000	1
Rated closing force	N	1000	1
Rated opening energy	J	1000	1
Rated closing energy	J	1000	1
Rated opening torque	Nm	1000	1
Rated closing torque	Nm	1000	1

Перед выпуском с завода вакуумные выключатели SecoVac проходят следующие приемо-сдаточные испытания:

- определение динамических характеристик (скорость включения/отключения, дрейфг контактов, их одновременность хода и т. д.);
- испытание напряжением промышленной частоты;
- проверка системы блокировок выключателя и выкатного узла;
- проверка работоспособности вторичных цепей;
- измерение сопротивления главной цепи выключателя.

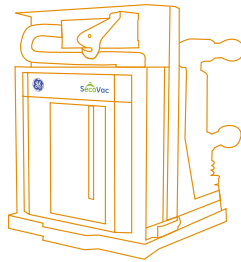
КОНТРОЛЬ качества

Защита окружающей среды

В последнее время при выборе оборудования инженерам все больше внимания приходится обращать на такую характеристику, как степень влияния технологий на окружающую среду. В выключателях серии SecoVac отсутствует элегаз, и применяется экологически чистая вакуумная технология.

Производство, сборка и тестирование оборудования SecoVac выполняется на одном высокотехнологичном производстве, а современное качество производственных процессов подтверждается наличием сертификатов ISO 9001:2000 и ISO 14001. В ходе процесса производства применяются точные инструменты, компьютерные методы проектирования и прочие передовые технологии.









Руководство по выбору оборудования

Типы изделия.....	12
Устройство вакуумных выключателей.....	12
Передняя панель	12
Разъединитель первичной цепи	12
Рабочий механизм.....	12
Система блокировок	13
Типовое расположение функциональных элементов выключателя.....	13
Запасные части.....	14
Характеристики выключателя.....	14
Сопротивление главной цепи выключателя.....	14
Характеристики электромагнитов	14
Характеристики двигателя взвода пружин	15
Габаритные чертежи	15
L-образная рама для выключателей SecoVac.....	20







Руководство по выбору оборудования

Типы изделия

До 17,5 кВ

					
Вакуумный автоматический выключатель серии SecoVac типа VB2 Plus	Номинальное напряжение (кВ): 3,3; 7,2; 12; 15; 17,5	Пружинный рабочий механизм	Номинальный ток (А): 630, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000* (* принудительное охлаждение)	Номинальный ток отключения (кА): 25, 31,5, 40	W: Выкатное исполнение F: Стационарное исполнение

24 кВ, 27 кВ

					
Вакуумный автоматический выключатель серии SecoVac типа VB2 Plus	Номинальное напряжение (кВ): 24, 27	Пружинный рабочий механизм	Номинальный ток (А): 630, 1250, 1600, 2000, 2500	Номинальный ток отключения (кА): 25, 31,5	W: Выкатное исполнение F: Стационарное исполнение

Устройство вакуумных выключателей SecoVac

Основные функциональные части выключателей SecoVac 3,3–27 кВ



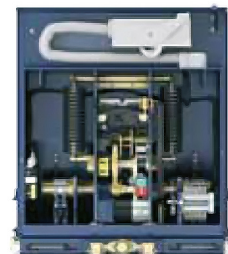
Передняя панель

Передняя панель входит в раму КРУ, когда выключатель находится в рабочем положении. Она обеспечивает наличие металлического барьера между отсеком выключателя и отсеком вспомогательных устройств. На передней панели размещены четко маркированные и легко понятные устройства индикации и управления, а именно: кнопка отключения (trip), кнопка включения (close), индикатор состояния выключателя отключен/включен (open/close), индикатор взвода пружин (charge/discharge), счетчик числа операций, а также рукоятка для ручного взвода пружин.



Разъединитель первичной цепи

Циклоидные (лепестковые) контакты разъединителя первичной цепи отличаются прочностью и простотой контроля их технического состояния. Контакты выполнены из меди, покрытой серебром, подвергаются испытаниям непрерывными токами и токами короткого замыкания. Циклоидная форма по сравнению с плоской более удобна для соединения и обеспечивает большую контактную площадь. Подобный подход обеспечивает необходимую надежность контакта на протяжении всего срока эксплуатации устройства.



Рабочий механизм

Рабочий механизм состоит из двух модулей - включения и отключения. Модули включения и отключения универсальны и подходят для любого выключателя вне зависимости от его номинальных характеристик. При данном подходе не требуется выполнение механических регулировок после каждой замены, что не только сокращает время простоя оборудования, но и позволяет сократить затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание.

Система блокировок

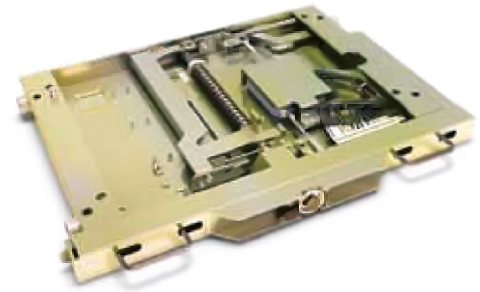
Для обеспечения безопасности персонала в конструкции SecoVac предусмотрено несколько универсальных механических и электрических блокировок. Например, для перевода выключателя в рабочее положение из тестового он должен быть разомкнут. Обеспечена механическая фиксация положения выключателя, когда он достигает рабочего или тестового положения.

Также имеется механическая блокировка, запрещающая установку выключателя другого номинала.

Применение перечисленных и других блокировок позволило создать надежную комплексную систему защиты. Более того, когда выключатель выкачен из рабочего положения, автоматически разряжаются пружины рабочего механизма, что не позволяет вкатить выключатель включенным.

Выкатная тележка

Выкатная тележка служит для ручного выкатывания и вкатывания вакуумного выключателя SecoVac. Тележка имеет взаимоблокировку с заземляющим ножом, которая предотвращает от одновременного включения выключателя и заземляющего ножа. Кроме всего прочего, тележка обеспечивает заземление выключателя.



Типовое расположение функциональных элементов вакуумного выключателя

- 1 Кнопка отключения (trip)
- 2 Индикатор взвода пружин (charge/discharge)
- 3 Кнопка включения (close)
- 4 Счетчик числа операций
- 5 Индикатор состояния выключателя (open/close)
- 6 Рукоятка для ручного взвода пружин



Рис. 1. Передняя панель выключателя

- 1 Верхнее контактное плечо
- 2 Литые полюса
- 3 Нижнее контактное плечо
- 4 Лепестковый контакт

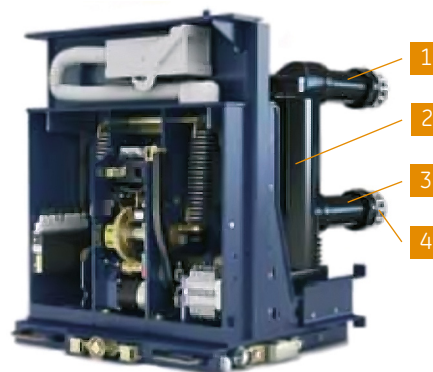


Рис. 2. Главная цепь выключателя

Запасные части

Имеется возможность для заказа следующих запчастей. При необходимости следует связаться со специалистами компании GE.

Наименование	Примечания	Наименование	Примечания
Вспомогательный выключатель F10-18	1 шт. на комплект	Двигатель взвода пружин	1 шт. на комплект
Вспомогательный выключатель GDF-5	2 шт. на комплект	Счетчик числа операций	1 шт. на комплект
Электромагнит отключения	1 шт. на комплект	Масляный накопитель	1 шт. на комплект
Электромагнит включения	1 шт. на комплект	Монтажная панель для цепей управления	1 шт. на комплект
Расцепитель минимального напряжения (UVR)	1 шт. на комплект	Электромагнит блокировки	1 шт. на комплект
Путевой выключатель	3 шт. на комплект	Электромагнит блокировки тележки	1 шт. на комплект
Модуль отключения/включения	1 шт. на комплект		

Характеристики выключателя

Номинальное напряжение	кВ	3,3	7,2	12	15	17,5	24	27	
Испытательное кратковременное напряжение промышленной частоты (1 мин)	кВ	10	20	28	36	38	50	65	
Испытательное напряжение грозового импульса (1,2/50 мкс)	кВ	20	60	75	95	95	125	125	
Номинальная рабочая частота	Гц	50/60						50/60	
Номинальный ток	А	630/1250/1600/2000/2500/3150/4000*						630/1250/1600/2000/2500	
Номинальный ток отключения	кА	25/31,5/40						25/31,5	
Постоянная токовая составляющая		До 50 %						52 %	
Номинальный допустимый пиковый ток включения	кА	65/82/104						82	
Ток термической стойкости	кА	25/31,5/40						31,5	
Ток электродинамической стойкости	кА	65/82/104						82	
Номинальная продолжительность короткого замыкания	с	3						3	
Время отключения	мс	20–50						20–50	
Время включения	мс	30–70						30–70	
Номинальное напряжение оперативного тока**	В	24/30/36/48/60–72/110–130/220–240 В пост. тока, 110–130/220–240 В перем. тока							
Рабочие циклы (включение - произвольная пауза - отключение)		0-0,3 с-ВО-180 с-ВО/0-0,3 с-ВО-15 с-ВО						0-0,3 с-ВО-15 с-ВО	
Механический ресурс	Количество	10 000 (М 2)						10 000 (М 2)	
Коммутационный ресурс		E2						E2	
Ток коммутации конденсаторной батареи	А	400						400	
Ток термической стойкости заземляющего ножа		40 кА 1 с						31,5 кА 1 с	

* Принудительное охлаждение

** Более подробную информацию можно получить, обратившись к специалистам GE

Сопротивление главной цепи выключателя SecoVac

Параметр	Единица измерения	Значение	
Номинальный ток	А	1250–1600	2000–4000
Сопротивление	мКОм	≤ 45	≤ 25

Характеристики электромагнитов

Номинальное напряжение (В)	Номинальное напряжение (В)	Номинальное напряжение (В)
Пост. ток, 24	Пост. ток, 48	Пост. ток, 220–240
Пост. ток, 30	Пост. ток, 60–72	Перем. ток, 110–130
Пост. ток, 36	Пост. ток, 110–130	Перем. ток, 220–240

* Потребляемая мощность 350 ВА

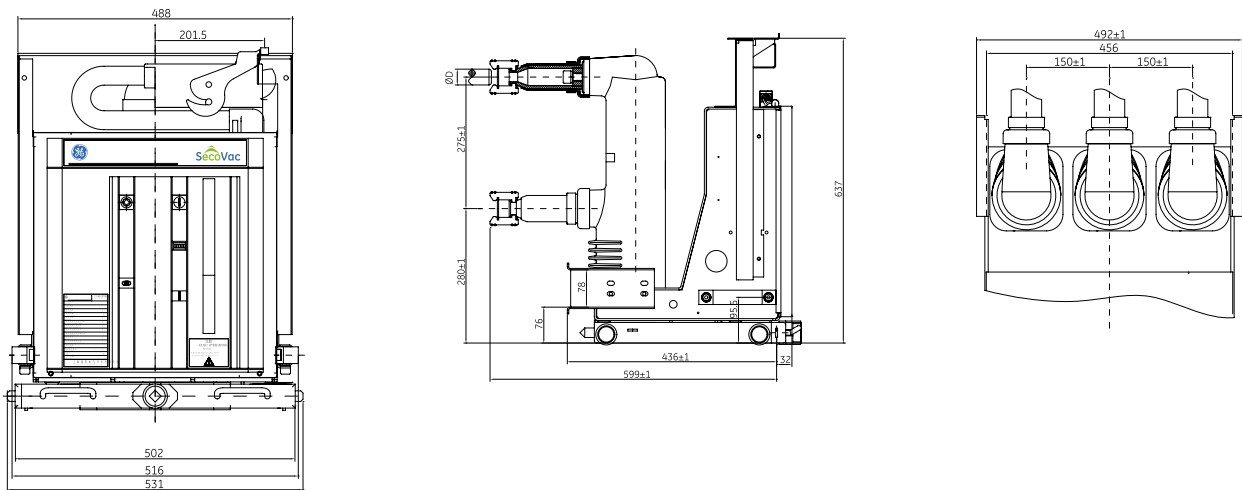
Характеристики двигателя взвода пружин

Номинальное напряжение (В)	Диапазон рабочего напряжения	Период накопления энергии при номинальном рабочем напряжении (с)	Входная мощность (Вт)
Пост. ток, 24	85–110 %	< 15 с	150
Пост. ток, 30	85–110 %	< 15 с	150
Пост. ток, 48	85–110 %	< 15 с	150
Пост. ток, 60	85–110 %	< 15 с	150
Пост. ток, 110	85–110 %	< 15 с	150
Пост. ток, 125	85–110 %	< 15 с	150
Пост. ток, 220	85–110 %	< 15 с	150
Пост. ток, 230–240	85–110%	< 15 с	150
Перем. ток, 110	85–110 %	< 15 с	150
Перем. ток, 125	85–110 %	< 15 с	150
Перем. ток, 220	85–110 %	< 15 с	150
Перем. ток, 230–240	85–110%	< 15 с	150

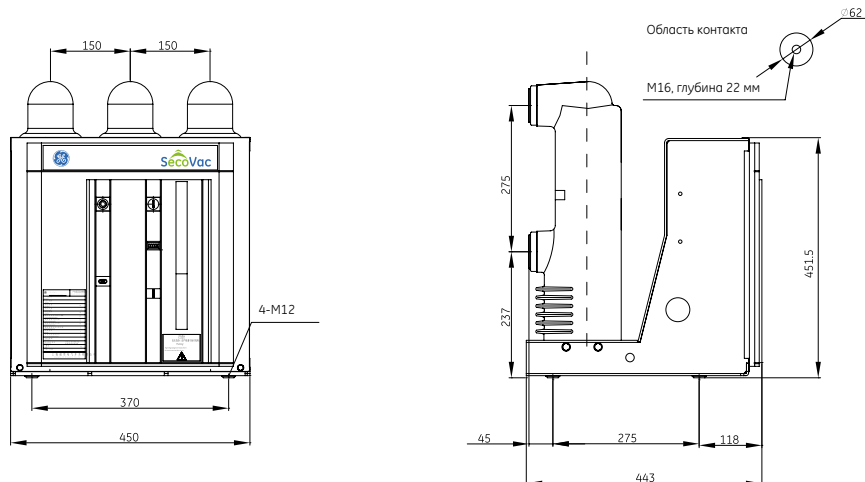
Габаритные чертежи

SecoVac 3,3–17,5 кВ/630~1250 А–25~31,5 кА (межполюсное расстояние: 150 мм)

Выкатное исполнение



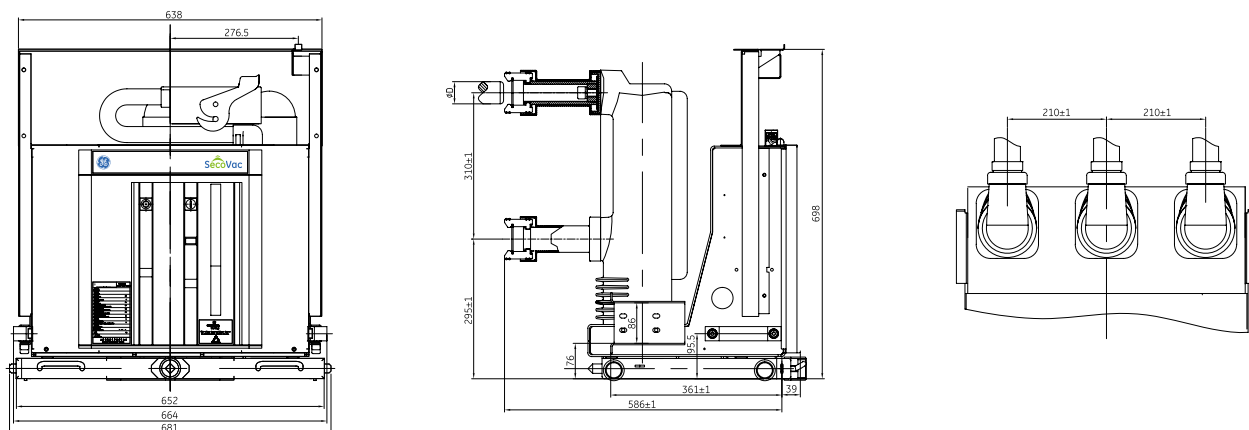
Стационарное исполнение



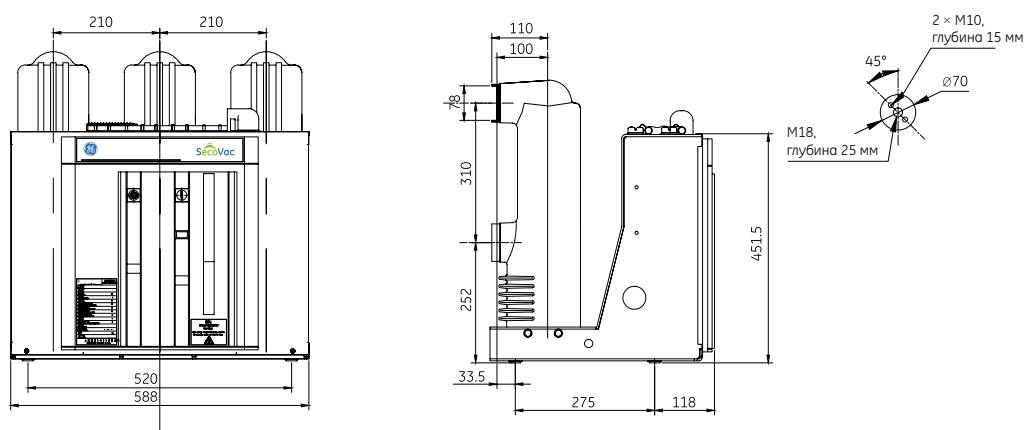
Габаритные чертежи

SecoVac 3,3–17,5 кВ/Т1250 А/2000 А–40 кА (межполюсное расстояние: 210 мм)

Выкатное исполнение

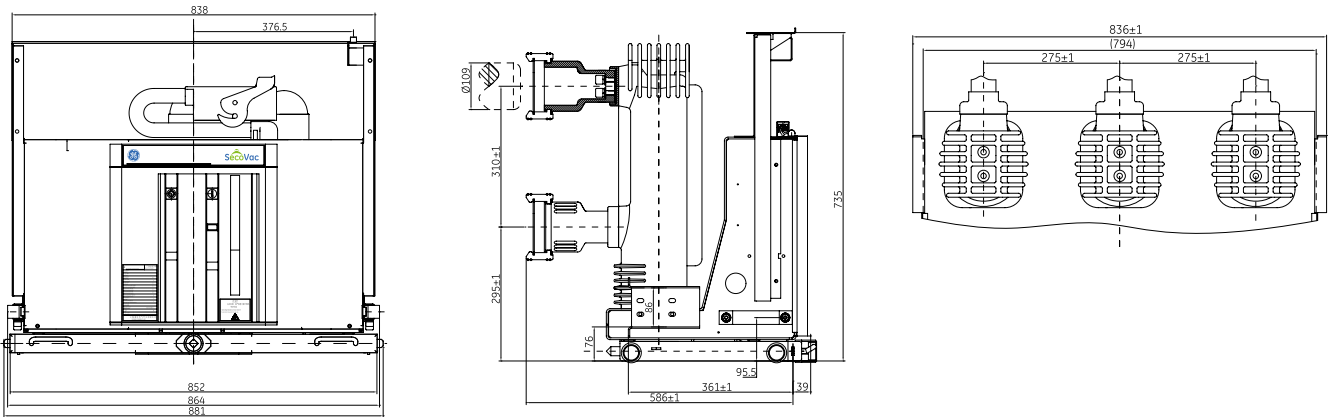


Стационарное исполнение

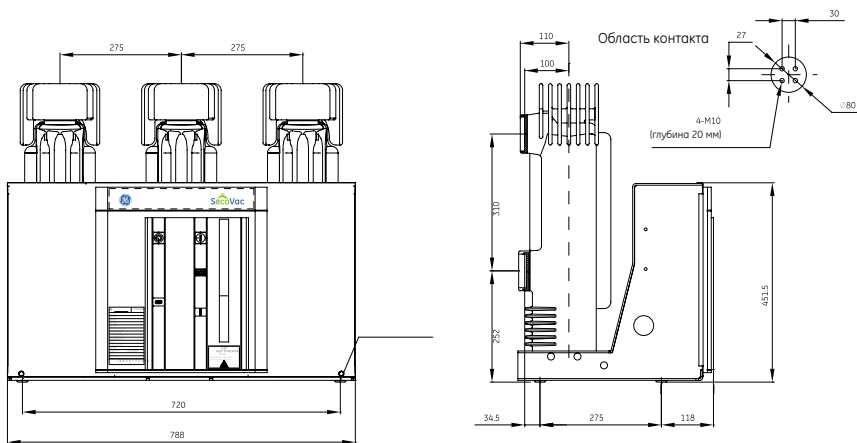


SecoVac 3,3–17,5 кВ/T2500–4000 А–40 кА (межполюсное расстояние: 275 мм)

Выкатное исполнение



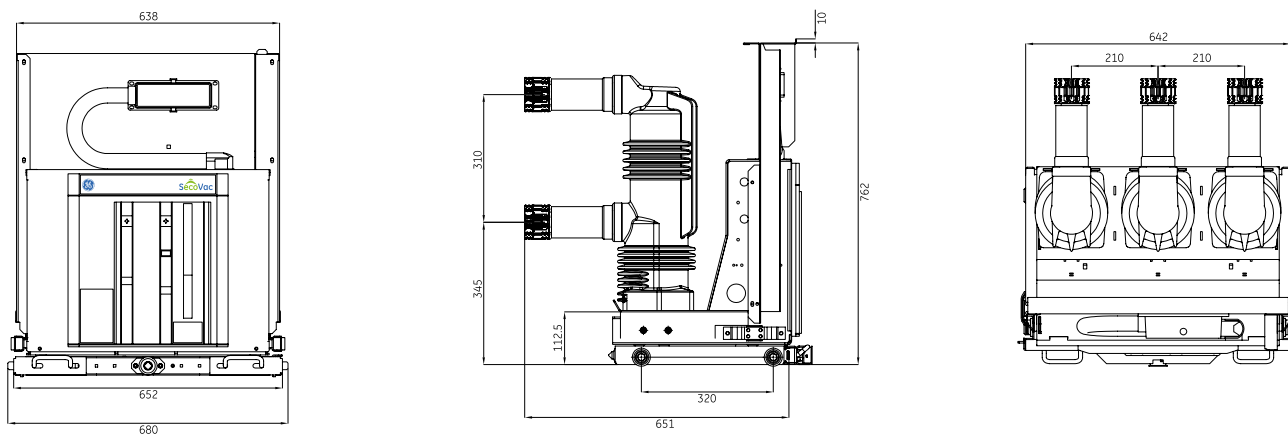
Стационарное исполнение



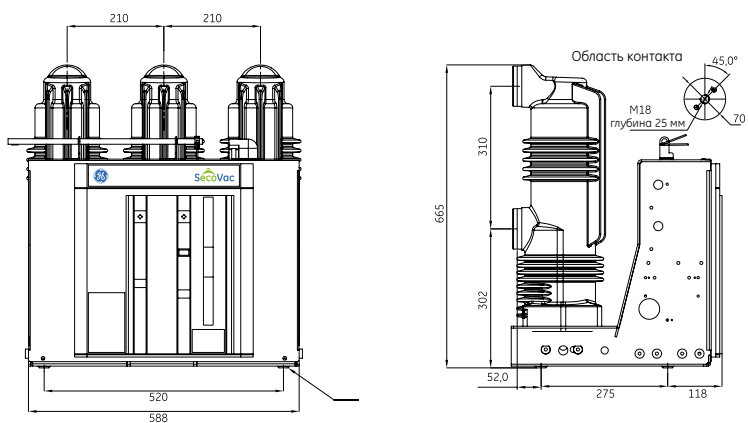
Габаритные чертежи

SecoVac 24–27 кВ/Т630~1250 А–31,5 кА (межполюсное расстояние: 210 мм)

Выкатное исполнение

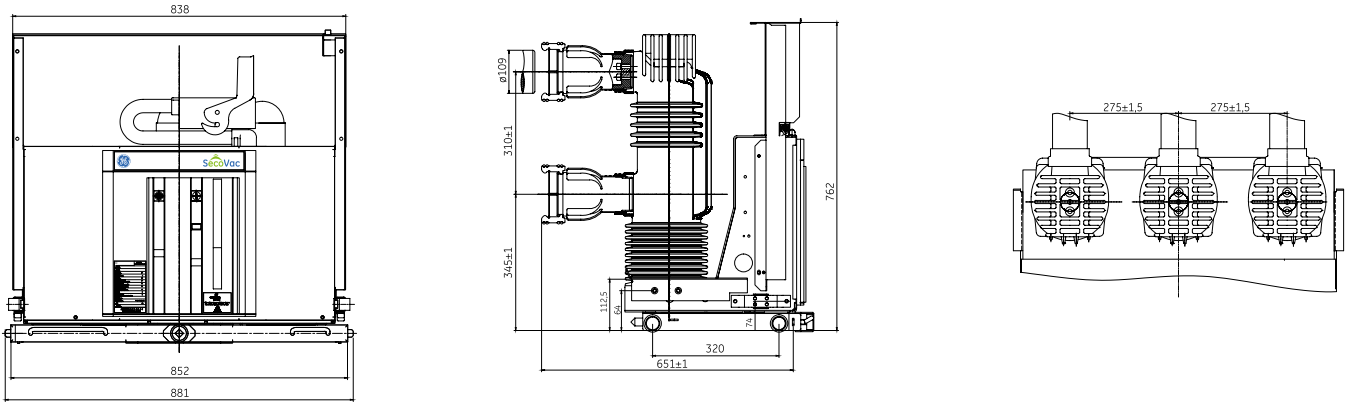


Стационарное исполнение

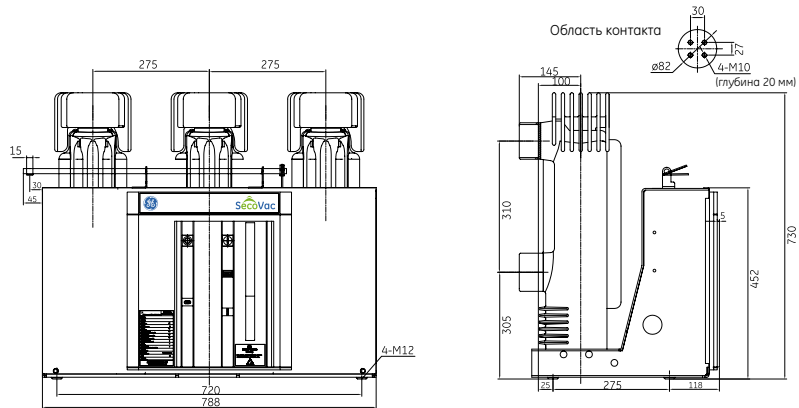


SecoVac 24–27 кВ/1250–2500 А–31,5 кА (межполюсное расстояние: 275 мм)

Выкатное исполнение

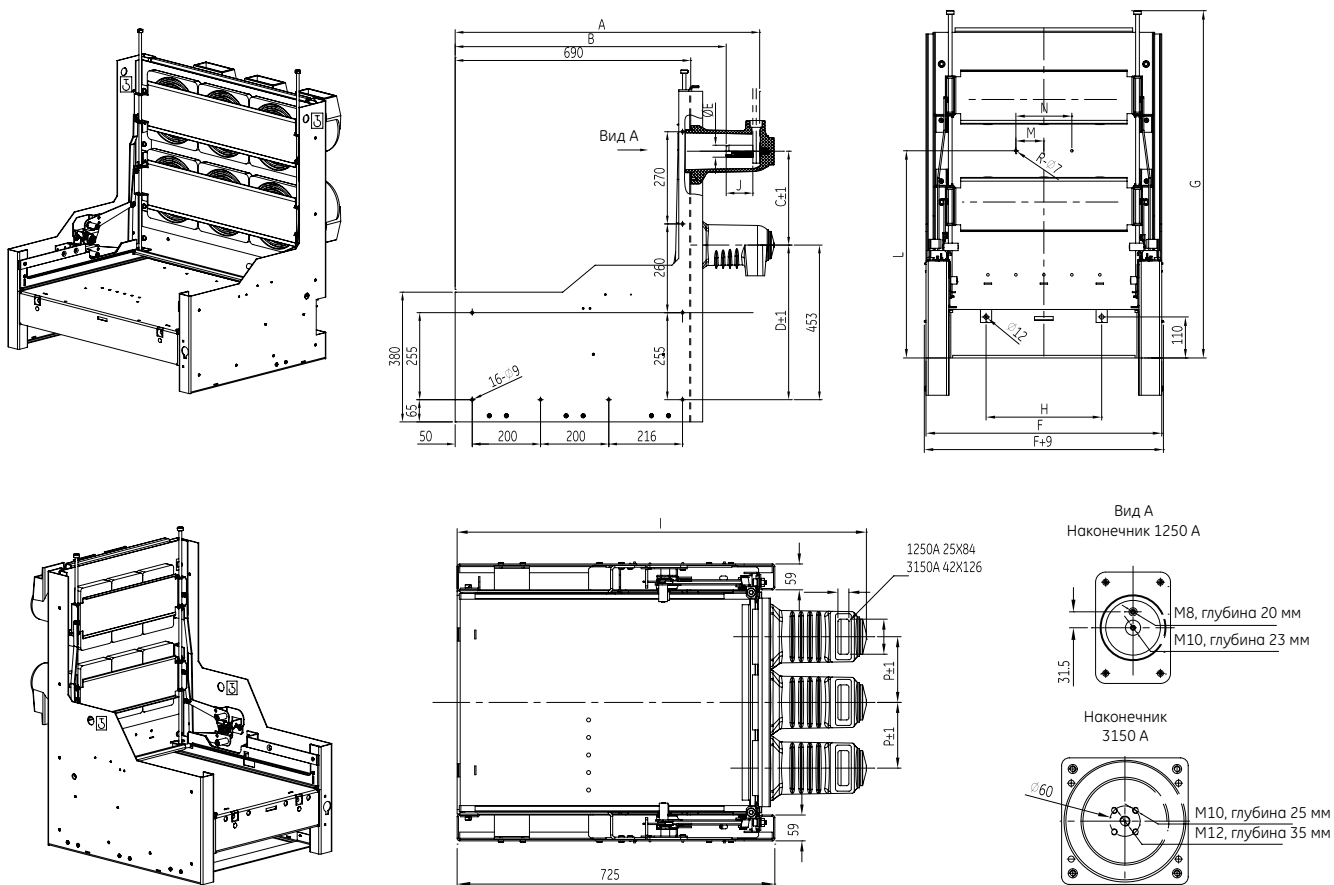


Стационарное исполнение



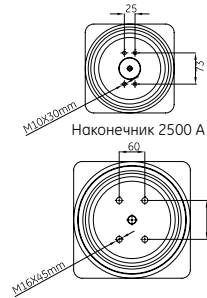
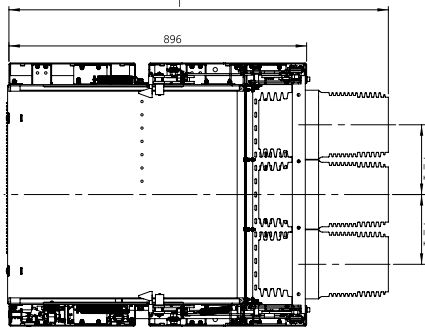
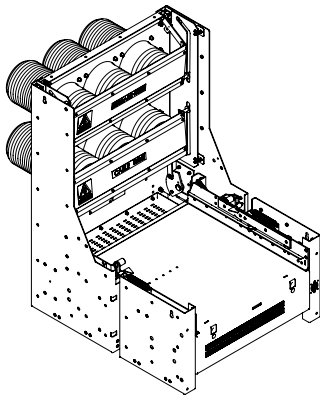
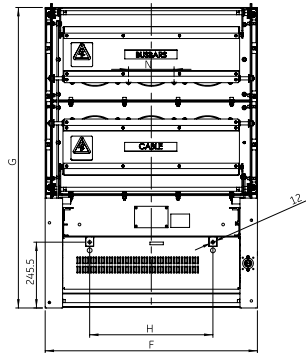
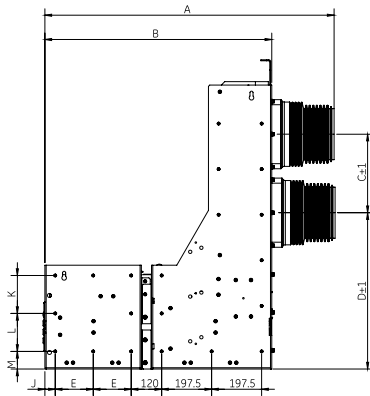
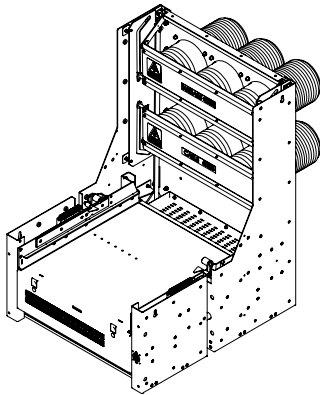
L-образная рама для выключателей серии SecoVac типа VB2 Plus

SecoVac 3,3–17,5 кВ



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	R	P
650 мм 1250 A	914	794	275	453	49	632	1031	310	934	78	556	75	150	2	150
800 мм 1250/2000 A	915	781	310	468	90	782	1039	460	977	124/1250 A 114/2000 A	н/д	н/д	н/д	н/д	210
1000 мм 3150 A	915	779	310	468	49/90	982	1039	660	969	101	584	0	137,5	5	275

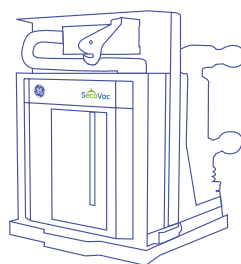
SecoVac 24–27 кВ



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P
800 мм 1250 А	1142	896	310	617,5	157,5	792	1121,5	460	1142	26	185	145	40	170	210
1000 мм 2500 А	1142	896	310	617,5	150	992	1121,5	660	1264	41	150	150	69,5	223	275

Устройства измерения, защиты и управления

Multilin 650.....	23
Multilin 3 Series.....	26



Устройства измерения, защиты и управления

Дополнительная информация имеется на веб-сайте: <http://www.gedigitalenergy.com/multilin/catalog/F650.htm>



Multilin 650

Передовая система защиты, управления и текущего контроля

Основные преимущества

- Уникальные встроенные функции управления — комплексная защита плюс программируемая логика.
- Гибкое и экономически эффективное управление комплексными системами — применение программируемой логики, отвечающей стандартам МЭК, для настройки функций системы защиты и управления в соответствии с каждым отдельным случаем применения и особенностями выполняемой задачи.
- Человеко-машинный интерфейс — стандартный жидкокристаллический дисплей с подсветкой - 4 строки по 20 символов, опциональный — 16 строк по 40 символов (240 × 128 пикселей) жидкокристаллический дисплей, программируемые кнопки и клавиши навигации для настройки меню и подменю.
- Минимальное время для замены модулей — модульная конструкция.
- Снижение времени поиска неисправностей и сокращение затрат на обслуживание — синхронизация времени IRIG-B, регистрация событий, осциллографирование, регистрация данных.
- Экономически эффективный доступ к информации — через многочисленные протоколы, а также через стандартные порты RS232 и RS485 Ethernet.
- Оптимальная гибкость интеграции через протоколы открытого стандарта — Modbus RTU, DNP 3.0 Level 2, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850, МЭК 870-5-103.
- Минимальное время простоев во время обмена данными — надежные дублирующие протоколы Ethernet с интерфейсами 10/100BaseTX, 100BaseFX и разъемами ST, а также с опционными двойными интерфейсами 100BaseFX с разъемами ST.
- Полный мониторинг оборудования — полный учет, включая потребность в электроэнергии и энергопотребление.
- Соответствие современным технологиям — использование флэш-накопителей для обновления программного обеспечения по месту эксплуатации.

Области применения

- F650: Управление и первичная защита распределительных фидеров и шинных соединителей.
- F650: Резервная защита шин, трансформаторов и силовых линий.
- G650: Обнаружение отказов магистралей генераторов.
- G650: Устройство управления распределенной генерацией.
- G650: Надежная система защиты взаимоподключений установок распределенной генерации.
- W650: Защита ветрогенератора, управление и контроль.
- W650: Обеспечение взаимосвязи в сети распределенного производства электроэнергии.

Характеристики

Защита и управление

- До 32 программируемых цифровых вводов.
- До 16 цифровых выводов.
- Контроль цепи выключения.
- Резервный источник питания по заказу.
- Конфигурируемая ПЛК в соответствии с МЭК 61131-3.
- Полностью конфигурируемый графический дисплей ЧМИ.
- Панель аварийных сигналов.

Текущий контроль и учет

- Учет энергии
- Учет потребления
- Текущий контроль цепи выключения
- Осциллография
- Регистратор данных
- Регистрация последовательности событий
- Самодиагностика

Пользовательский интерфейс

- Большой графический (16 x 40) или буквенно-цифровой (4 x 20) дисплей.
- Удобство управления с помощью челночного переключателя.
- Передний порт USB или стандартный интерфейс RS232.
- Задний проводной порт 10/100BaseTX Ethernet для подключения LAN.
- Задний проводной порт шины CAN (протокол OPEN CAN — W650).
- Опциональный оптоволоконный порт 100BaseFX Ethernet, одинарный или резервированный.
- Опциональный задний порт RS485.
- 1 светодиодный индикатор готовности и 15 программируемых светодиодных индикаторов.
- Интегратор EnerVista™ обеспечивает легкую интеграцию данных из реле 650 в существующие системы текущего контроля и управления.

Обзор

Семейство реле Multilin 650 создано для комплексной защиты, управления, учета и текущего контроля. Микропроцессорная архитектура представляет собой завершённое решение для различных областей применения, которое соответствует большинству международных стандартов. Все элементы, которые необходимы для какой-либо области применения, объединены в отдельный пакет оборудования, что является экономически эффективным, надежным и простым решением. Минимальное количество компонентов, благодаря современным, но в то же время хорошо проверенным технологиям, обеспечивает очень высокий уровень надежности.

Входы и выходы устройств имеют модульную конструкцию, обеспечивая легкую перестройку с решения простых задач на более сложные.

Функции управления выполняет полносхемный виртуальный ПЛК с опциональным графическим дисплеем. Комбинация обоих упомянутых элементов обеспечивает полный контроль над ячейкой. Это означает наблюдение в режиме реального времени за выключателями, селекторными переключателями, командами на размыкание и замыкание с помощью программируемых блокировок и экранов учета.

Функция учета обеспечивает точность измерения тока в пределах 0,5 %, а напряжения — в пределах 1 % в рабочем диапазоне от 10 В до 208 В. Функции текущего контроля выполняют регистратор на 479 событий и программируемый осциллографический журнал.

Реле Multilin 650 уникальны по своим возможностям обмена данными. Устройства могут быть оборудованы тремя независимыми портами связи: COM1, COM2 и COM3, которые обеспечивают многочисленные возможности подключения через две самонастраивающиеся съемные платы. Мозгом реле Multilin 650 является мощный встроенный виртуальный ПЛК. Данный ПЛК может быть запрограммирован в соответствии с языком IEC 61131-3, согласно функциональным блок-схемам. Реле серии 650 поставляются с 8–32 цифровыми входами и с 8–16 выходами, в зависимости от комплектации. Сигналы всех цифровых входов могут проходить фильтрацию с разными значениями времени задержки для предотвращения ложных срабатываний, чтобы удовлетворить требования клиентов.

Измерение

Система Multilin 650 обеспечивает следующие измерения:

- ток: Ia, Ib, Ic, In, Ig, Isg;
- значения напряжения между фазами и между фазами и землей для шины и магистрали: Van, Vbn, Vcn, Vab, Vbc, Vca, Vx;
- активная мощность (для каждой отдельной фазы и в целом): Wa, Wb, Wc, W;
- реактивная мощность (для каждой отдельной фазы и в целом): VARa, VARb, VARc, VAR;
- коэффициент мощности (для каждой отдельной фазы и в целом);
- частота;
- данные сигналы выводятся как на локальный дисплей, так и на дисплей, расположенные удаленно, используя средства обмена данными.

Функции учета

Реле Multilin 650 обладают следующими функциями учета:

- журнал событий способный хранить 479 событий, привязанных по времени (точность привязки по времени до 1 миллисекунды);
- возможность сохранения в памяти 20 отдельных осциллограмм. Объем каждой записи зависит от типа выбранной осциллограммы (1 Мбайт/ макс. количество осциллограмм).

Записи хранятся в долговременной памяти. Таким образом, отсутствует необходимость в контроле состояния и техобслуживании встроенной батареи.

Текущий контроль цепи выключения

Реле Multilin 650 в опциональной комплектации оснащены двумя контурами полного контроля отключения автоматического выключателя, электромагнитов включения и цепей замыкания. Данные входы контроля отслеживают уровень зарядки батареи, а также целостность цепей отключения и/или включения, направляя ток через данные цепи и проверяя его протекание в них. Для того, чтобы иметь возможность применить данную опцию, необходимо выбрать плату ввода/вывода 1, опцию 2.

Каналы связи

В реле Multilin 650 имеется до трех портов, которые работают независимо друг от друга. Резервные порты предназначены для применений, требующих повышенной надежности. Протоколы связи для задних портов 1 и 2 ModBus RTU, IEC 103 и последовательный DNP 3.0. Третий порт расположен на съемной плате связи. Вставная плата связи может быть легко заменена в будущем при изменении соответствующих стандартов, что обеспечивает клиентам возможность для модернизации.

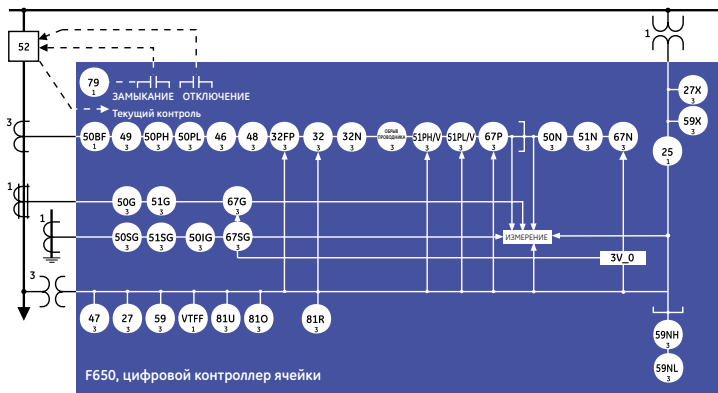
Протоколы связи для третьего порта: DNP 3.0 через TCP/IP, UDP/IP, ModBus TCP/IP и МЭК 60870-5-104.

Пользовательский интерфейс



- Графический (16 x 40) или буквенно-цифровой (4 x 20) ЖК-дисплей
- Люминесцентная подсветка для улучшенной видимости
- Многоцветные программируемые светодиодные индикаторы с панелью указателей
- Кнопки местного/удаленного управления и отключения со светодиодами
- Клавишное управление для удобной навигации
- Эргономичные программируемые кнопки
- Гальванически развязанный передний порт связи USB

Функциональная блок-схема



Классификация устройств согласно ANSI и функциональное назначение

Обозначение устройства	Назначение
25	Проверка синхронизма
27/27X	Падение напряжения шины/линии
32	Чувствительная направленная мощность
32FP	Мощность в прямом направлении
32N	Ваттметрическая направленная нулевая последовательность
46	Перегрузка по току обратной последовательности с выдержкой времени
47	Напряжение обратной последовательности
48	Заблокированный ротор
49	Термическое изображение – защита от термической перегрузки
50 BF	Отказ выключателя
50PH/PL	Перегрузка по току фазы без выдержки времени (высок./низк.)
50N	Перегрузка по току нейтрали без выдержки времени
50G	Перегрузка по току контура заземления без выдержки времени
50SG	Перегрузка по току чувствительного контура заземления без выдержки времени
50IG	Перегрузка по току изолированного контура заземления без выдержки времени
51N	Перегрузка нейтрали по току с выдержкой времени
51G	Перегрузка контура заземления по току с выдержкой времени
51SG	Перегрузка чувствительного контура заземления по току с выдержкой времени
51PH/V	Перегрузка фазы удерживающего напряжения по току с выдержкой времени
51PL/V	Перегрузка по напряжению шины/линии
59/59X	Перегрузка по напряжению шины/линии
59NH/NL	Перегрузка нейтрали по напряжению – высок./низк.
67P	Направленная перегрузка фазы по току
67N	Направленная перегрузка нейтрали по току
67G	Направленная перегрузка контура заземления по току
67SG	Направленная перегрузка чувствительного контура заземления по току
79	Устройство автоматического повторного включения
81 U/O	Определение обрыва проводника по падению/превышению частоты
n/d	Выход нагрузки за допустимые пределы
81R	Скорость изменения частоты
VTFF	Обнаружение отказа предохранителя трансформатора напряжения

Устройства измерения, защиты и управления

Устройства измерения, защиты и управления

Дополнительная информация имеется на веб-сайте: <http://www.gedigitalenergy.com/multilin/catalog/3Series.htm>



Multilin 3 Series

Релейные системы защиты с интуитивно понятным интерфейсом для фидеров, двигателей и трансформаторов в промышленности и на коммунальных объектах

Основные преимущества

- Удобное в применении и экономически эффективное устройство защиты и управления фидерами, двигателями и трансформаторами.
- Полностью выдвижная конструкция, не требующая приложения усилий от оператора, устраняет необходимость в испытательных переключателях и снижает время простоев.
- Система контроля окружающей среды, сообщающая о наличии разрушительных факторов в условиях эксплуатации и позволяющая предпринять профилактические меры.
- Удобный в пользовании интерфейс обеспечивает простую пошаговую настройку.
- Сертификат прохождения ускоренных испытаний на продолжительность жизненного цикла гарантирует надежность эксплуатации реле в условиях, отличающихся от стандартных.
- Передовая система диагностики энергоснабжения позволяет повысить надежность благодаря возможности регистрации неисправностей и ошибок.
- Снижение отрицательного воздействия дуговых замыканий с помощью зоны зависимого отключения, а также благодаря гибким кривым срабатывания и многочисленным групповым настройкам.
- Гибкость в применении благодаря использованию программируемых логических элементов.
- Большой 40-значный дисплей с подсветкой облегчает просмотр информации по реле и настроек.
- Гибкие возможности связи с применением нескольких портов и протоколов обеспечивают полную интеграцию в новые и существующие инфраструктуры.
- Легкий доступ к информации благодаря многочисленным опциям сети связи, включая USB, последовательный интерфейс, Ethernet с волоконно-оптическими и медными кабелями.
- Сокращенное количество проводов с поддержкой удаленных входов и выходов.
- Сокращенное время настройки и поиска нужной конфигурации благодаря меню упрощенной настройки двигателя (Simplified Motor Setup).
- Мощный инструмент обеспечения безопасности AuditTrail позволяет повысить безопасность и минимизировать риски за счет отслеживания изменений в настройках.

Области применения

- Передовые реле для защиты, текущего контроля и управления фидерами (Multilin 350), двигателями (Multilin 339) и трансформаторами (Multilin 345).
- Промышленные фидеры с улучшенными контролем и диагностикой автоматического выключателя.
- Защита распределительных устройств, расположенных после автоматического выключателя.
- Фидеры сетей среднего напряжения с расширенными функциями управления, включая восстановление нагрузки из холодного состояния, АПВ и многочисленные групповые настройки.

Характеристики

Защита и управление (для системы защиты фидера Multilin 350)

- Максимальная токовая защита с выдержкой времени и мгновенная токовая защита нейтрали, фазы, земли.
- Защита от повышенного и пониженного напряжения и по частоте.
- Органы направления мощности в нейтрали, заземлении.
- Максимальная токовая защита отрицательной последовательности.
- ANSI, IAC, МЭК, кривые деформации.
- Термическая защита кабелей.
- Резервирование при отказе выключателя.
- Включение на «холодную» нагрузку.
- Четыре цикла АПВ.
- 8 цифровых вводов, 7 контактных выводов.
- Две группы настроек.

Текущий контроль и учет

- Журнал событий: 256 событий с маркером времени 1 мс.
- Осциллография с 32 опросами за цикл и цифровые состояния.
- Тактовая синхронизация IRIG-B.
- Диагностика состояния реле и оборудования.
- Данные проверки безопасности.

Пользовательский интерфейс и программирование

- 4 × 20-значный ЖК-дисплей.
- Панель управления с 12 светодиодными индикаторами.
- Передний порт USB, а также расположенные сзади порты: последовательный, Ethernet и оптоволоконный.
- Несколько протоколов: МЭК 61850 и 61850 GOOSE, ModBus™ RTU, ModBus™ TCP/IP, DNP 3.0, МЭК 60870-5-104, МЭК 60870-5-103.

Программное обеспечение EnerVista™

- Ведущий в отрасли набор программных средств, упрощающих каждый аспект работы с устройствами Multilin.
- Комплексный набор инструментов документирования и архивирования ПО для обеспечения актуальности справочных материалов и утилит устройств.

Обзор

Защитные реле Multilin 3-й серии являются многофункциональными и экономически эффективными устройствами для защиты фидеров, двигателей и трансформаторов. Являясь экономичным решением для защиты, управления, текущего контроля и измерения с использованием локального и удаленного интерфейсов пользователя в одном устройстве, реле Multilin 3-й серии эффективно устраняют необходимость в дорогих дискретных компонентах. Реле Multilin 3-й серии предоставляют подробную диагностическую информацию, которая позволяет пользователю своевременно выявлять и устранять неисправности и снижать до минимума время простоя. Подробная диагностическая информация предоставляется благодаря регистратору на 256 событий с маркером времени 1 мс и осциллографическим отчетам через 192 цикла с 32 опросами за цикл.

Надежные реле Multilin 3-й серии организуют работу пользователя в соответствии с современными требованиями, а также облегчают выполнение таких инженерных задач, как настройка конфигурации, подключение, испытания, приемка в эксплуатацию и техобслуживание. Это экономически эффективное реле также обладает расширенными функциями, такими как диагностика, профилактическое техобслуживание, составление отчетов о работоспособности устройства и расширенные функции обеспечения безопасности.

Удобство в эксплуатации

Выдвижная конструкция

Реле Multilin 3-й серии являются полностью выдвижными, таким образом, устраняется необходимость в повторном подключении проводов после завершения испытаний. Выдвижная конструкция также устраняет необходимость в отсоединении кабелей связи, например, оптоволоконных, медных, RJ45 и т. п., помогая поддерживать связь даже после того, как реле вынута из корпуса.



Расширенные возможности связи

Простая интеграция в имеющиеся или новые системы

Благодаря нескольким портам Ethernet и последовательным портам, а также многообразным протоколам обмена данными, реле Multilin 3-й серии обеспечивает расширенный и гибкий выбор способа связи, облегчая интеграцию в новые или существующие устройства.

Реле Multilin 3-й серии поддерживают различные промышленные стандартные протоколы, такие как IEC 61850 и МЭК 61850 GOOSE, Modbus RTU, Modbus TCP/IP, DNP3.0, МЭК 60870-5-104 и МЭК 60870-5-103.

Расширенные возможности диагностики

Профилактическое техническое обслуживание

Реле Multilin 3-й серии позволяет пользователям отслеживать воздействие на него экстремальных условий путем текущего контроля и генерации аварийных сигналов при превышении допустимой температуры. Полученные данные позволяют пользователю своевременно планировать проведение планового обслуживания и модернизации.

Во всех реле для обмена данными, текущего контроля и учета используется программное обеспечение EnerVista™. Фактические значения, уставки, состояние, тенденции и информацию о захваченной форме сигнала — все можно просмотреть с помощью ПО и в дальнейшем использовать для устранения неполадок.

Панель запуска EnerVista™

Панель запуска EnerVista™ представляет собой полный набор мощных средств установки и настройки, которые без дополнительной оплаты поставляются в комплекте реле SR.

- Настройка реле Multilin 3-й серии, а также других устройств Multilin осуществляется в течение нескольких минут. Одним нажатием кнопки оператор может извлечь из памяти и просмотреть осциллограмму и данные о событии.

- Пользователь имеет возможность создать мгновенный архив из последних руководств Multilin по эксплуатации, рекомендаций по применению, а также из спецификаций или встроенного программного обеспечения для своего реле SR.
- Автоматическое обновление документации и версий программного обеспечения через Интернет и регулярные рассылки уведомлений о новых выпусках.

Безопасность

Данные проверки безопасности

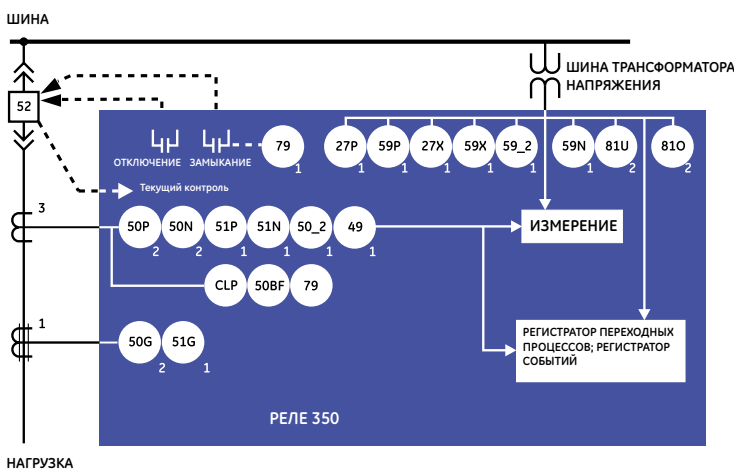
Реле Multilin 3-й серии осуществляет текущий контроль безопасности и надежности защиты оборудования. Устройства защиты Multilin 3-й серии обеспечивают полную прослеживаемость внесения изменений в любой параметр реле и команды, позволяя пользователю быстро определить изменения, внесенные в реле.

Пользовательский интерфейс



- **УСТАВКИ ГРУПП 1, 2:**
Данные индикаторы постоянно включены, при условии, что соответствующая группа предоставляет настройки для элементов защиты.
ОТКЛЮЧЕНИЕ:
Индикатор включается после того, как реле обнаружит состояние аварийного отключения. Использует реле отключения для размыкания контактов автоматического выключателя.
АВАРИЙНОЕ ОПОВЕЩЕНИЕ:
Индикатор мигает, когда реле обнаруживает опасное состояние.
Порог срабатывания:
Индикатор постоянно горит, когда превышен порог срабатывания какого-либо из защитных устройств.
- **ДИСПЛЕЙ:**
4-строчный текст облегчает просмотр ключевой информации.
- **СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ:**
Для быстрого диагностирования предусмотрено наличие 10 светодиодных индикаторов.
- **КЛАВИАТУРА:**
Клавиатура, состоящая из 10 кнопок, обеспечивает взаимодействие с устройством и возможность изменения настроек.
- **ПЕРЕДНИЙ ПОРТ:**
Гальванически развязанный передний порт связи USB.

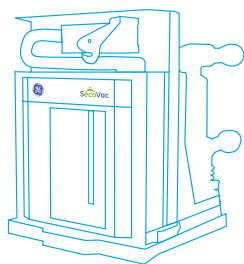
Функции защиты



Классификация устройств согласно ANSI и функциональное назначение

Обозначение устройства	Назначение
27P	Пониженное напряжение фазы
27X	Пониженное напряжение вспомогательного устройства
49	Тепловая модель
50P	Перегрузка фазы по току без выдержки времени
50N	Перегрузка по току нейтрали без выдержки времени
50G	Перегрузка по току контура заземления / чувствительного контура заземления без выдержки времени
50BF	Отказ выключателя
50_2	Защита от превышения тока обратной последовательности
51P	Перегрузка фазы по току с выдержкой времени
51G	Перегрузка контура заземления по току с выдержкой времени
51N	Перегрузка нейтрали по току с выдержкой времени
59P	Перенапряжение в фазе
59X	Перенапряжение во вспомогательном устройстве
59N	Перенапряжение в нейтрали
59_2	Перенапряжение в обратной последовательности фаз
67G	Направленная перегрузка контура заземления по току
67N	Направленная перегрузка нейтрали по току
79	Автоматическое повторное включение
81U	Пониженная частота
81O	Повышенная частота
CLP	Восстановление нагрузки из холодного состояния

Запирающаяся блокировка входит в стандартную комплектацию

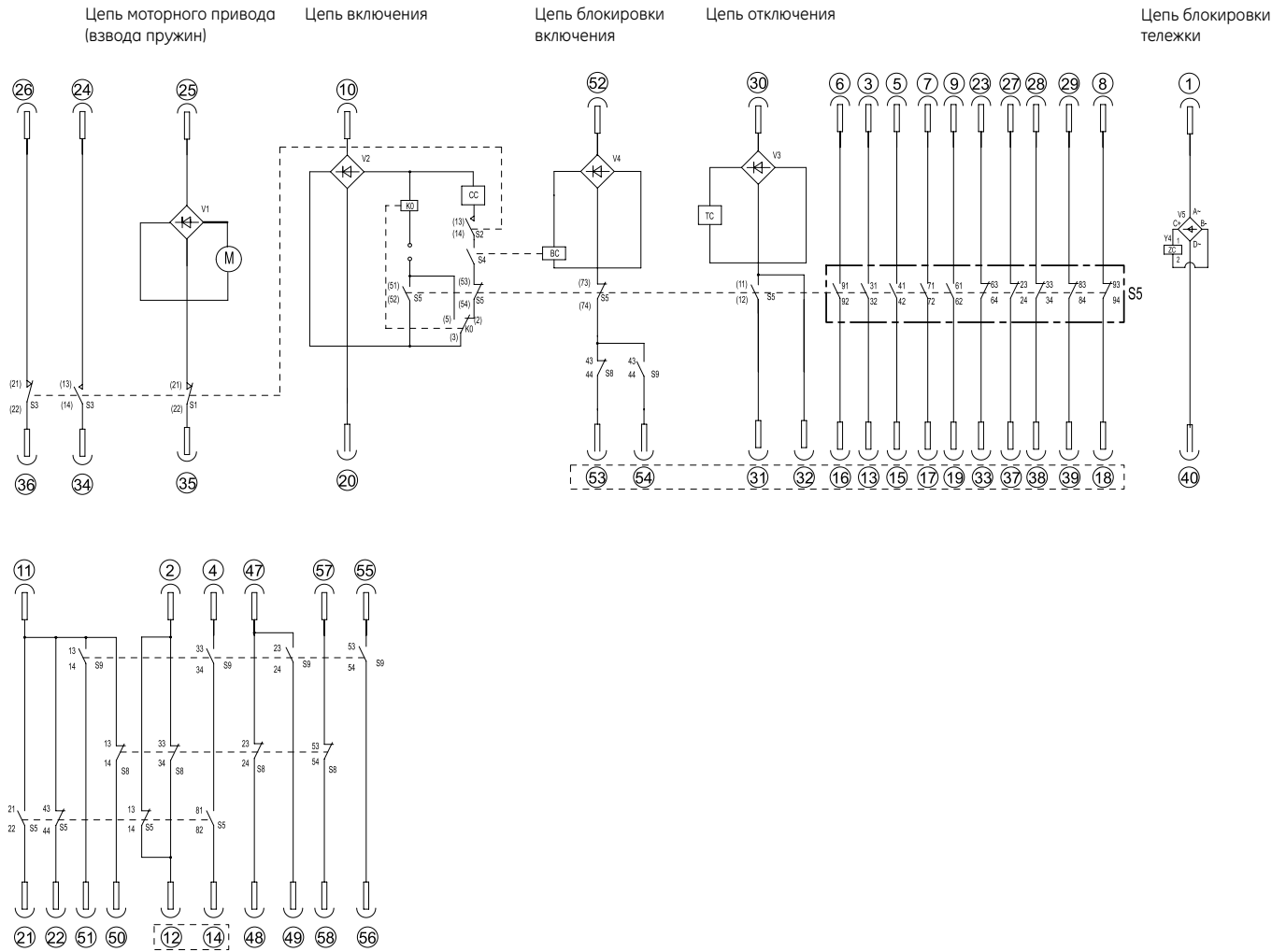


Эксплуатация

Схемы внутренних соединений.....	30
Принцип работы.....	33
Вакуумная дугогасительная камера	33
Принцип работы рабочего механизма	33
Операция взвода пружин	33
Операция включения.....	34
Операция отключения.....	34
Блокировка повторного включения.....	34
Автоматическое повторное включение.....	34
Блокировки.....	35
Установка	35
Ввод в эксплуатацию	36
Рекомендации по эксплуатации.....	36
Подготовительные работы.....	36

Схемы внутренних соединений

Выкатное исполнение

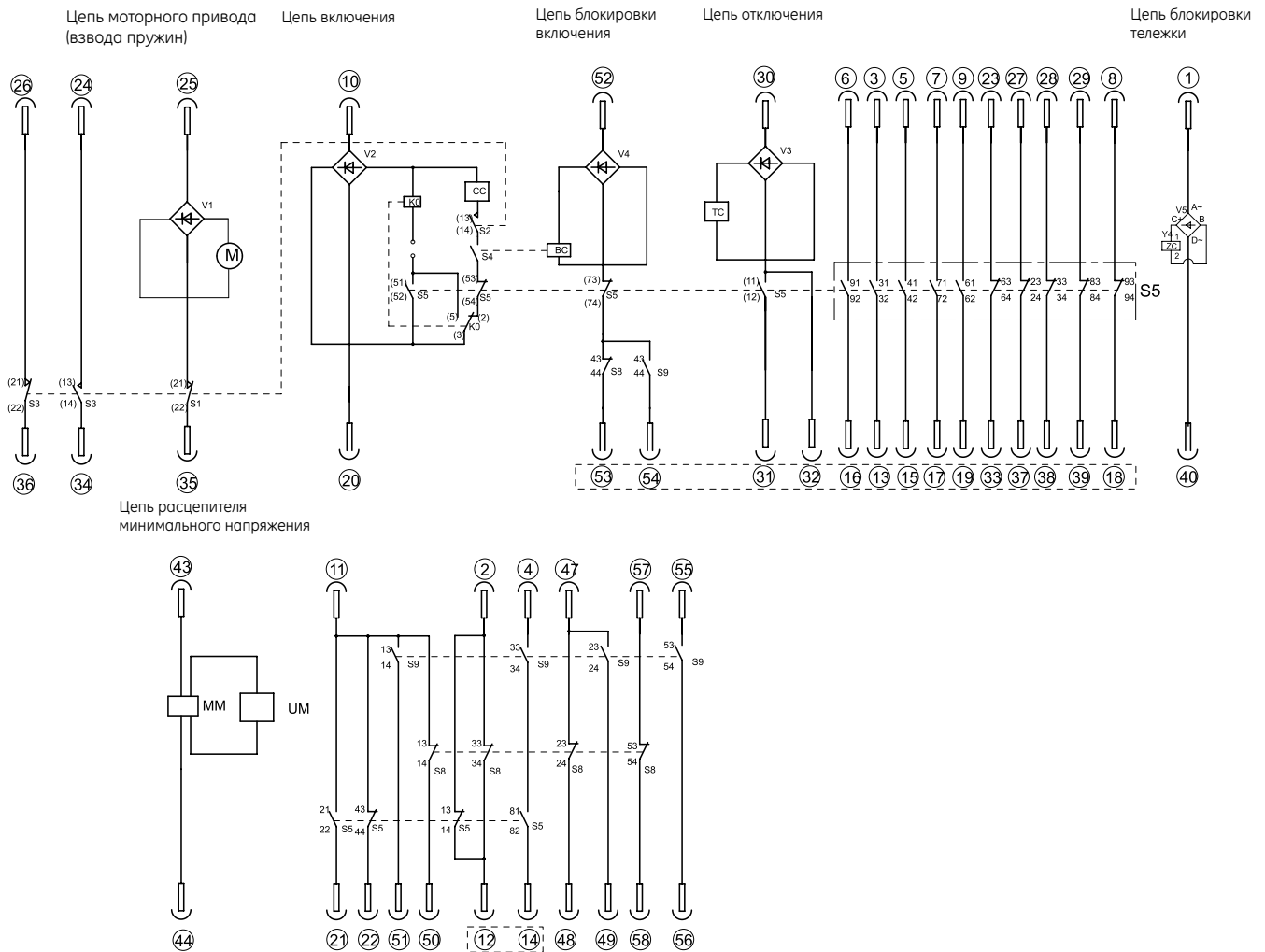


S9: Концевой выключатель (для рабочего положения)	CC: Электромагнит включения	KO: Реле блокировки повторного включения (опция)
S8: Концевой выключатель (для тестового положения)	TC: Электромагнит отключения	BC: Электромагнит блокировки включения (опция)
S4: Вспомогательный выключатель, блокируемый электромагнитом	M: Моторный привод для взвода пружин	ZC: Электромагнит блокировки тележки (опция)
S5: Вспомогательный выключатель	V1~V4: Выпрямитель	
S1~S3: Выключатель подачи питания		

Примечание:

1. На данной схеме приведена ситуация, когда контакты выключателя разомкнуты, выключатель переведен в тестовое положение, пружина разряжена.
2. При подаче постоянного тока у выделенных пунктирной рамкой контактов должна быть одинаковая полярность.

Выкатное исполнение (с расцепителем минимального напряжения)



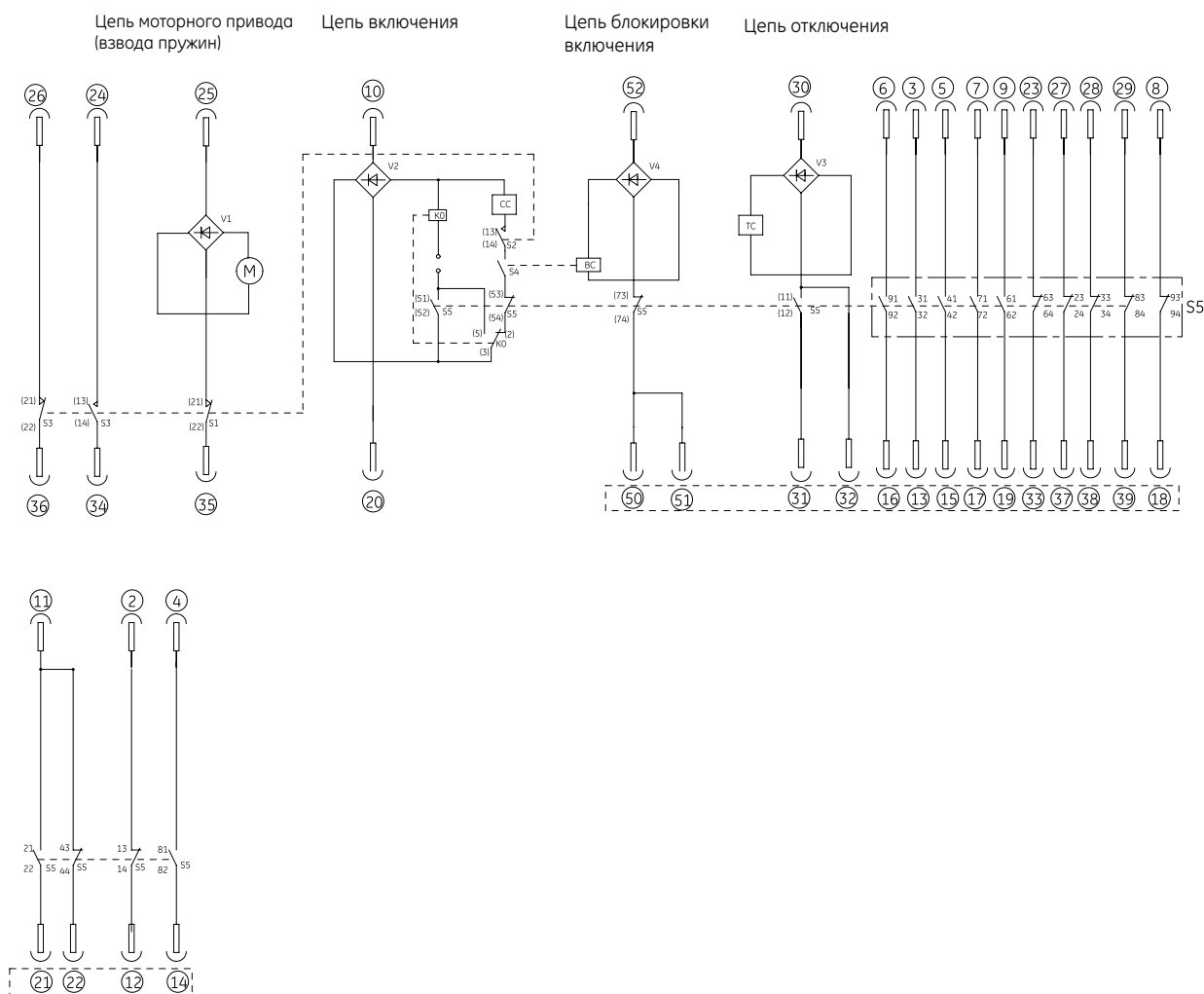
S9: Концевой выключатель (для рабочего положения)	CC: Электромагнит включения	UM: Расцепитель минимального напряжения
S8: Концевой выключатель (для тестового положения)	TC: Электромагнит отключения	V1~V5: Выпрямитель
S4: Вспомогательный выключатель, блокируемый электромагнитом	M: Моторный привод для взвода пружин	K0: Реле блокировки повторного включения (опция)
S1~S3: Выключатель подачи питания	MM: Печатная плата расцепителя минимального напряжения (опция)	ZC: Электромагнит блокировки тележки (опция)
S5: Вспомогательный выключатель	BC: Электромагнит блокировки включения (опция)	

Примечание:

1. На данной схеме приведена ситуация, когда контакты выключателя разомкнуты, выключатель переведен в тестовое положение, пружина разряжена.
2. При подаче постоянного тока у выделенных пунктирной рамкой контактов должна быть одинаковая полярность.

Схемы внутренних соединений

Стационарное исполнение



S4: Вспомогательный выключатель, блокируемый электромагнитом	CC: Электромагнит включения	KO: Реле блокировки повторного включения (опция)
S5: Вспомогательный выключатель	TC: Электромагнит отключения	BC: Электромагнит блокировки включения (опция)
S1~S3: Выключатель подачи питания	M: Моторный привод для взвода пружин	ZC: Электромагнит для блокировки (опция)
V1~V4: Выпрямитель	C: Средства управления	

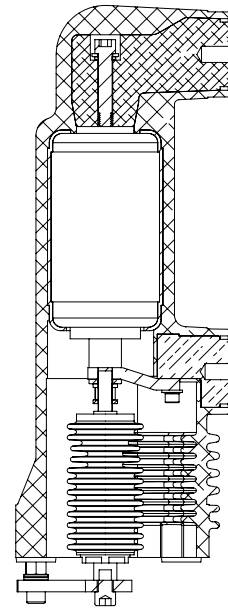
Примечание:

1. На данной схеме приведена ситуация, когда контакты выключателя разомкнуты, пружина разряжена.
2. При подаче постоянного тока у выделенных пунктирной рамкой контактов должна быть одинаковая полярность.

Принцип работы

Вакуумная дугогасительная камера

Давление газа в ВДК предельно низкое и составляет менее $1,33 \times 10^{-3}$ Па. При нормальных условиях эксплуатации ВДК полностью изолирована от внешней среды. При расхождении контактов в вакуумной камере возникает электрическая дуга, представляющая собой проводящую среду из паров металла контактов. Гашение дуги происходит в ВДК. После расхождения контактов электрическая дуга гасится при первом переходе тока через ноль. Пары металла, образованные электрической дугой коммутлируемого тока, конденсируются на поверхности контактов в течение нескольких микросекунд после погасания дуги, теряя при этом токопроводящие свойства. Пары металлов в очень малом количестве конденсируются на поверхности коммутационной камеры, которая защищает керамические изоляторы от напыления проводящим металлическим слоем, сохраняя их изоляционные свойства.



Принцип работы рабочего механизма выключателя

Операция взвода пружин

Необходимая для включения выключателя энергия поступает от включающей пружины. Взвод пружины осуществляется при помощи двигателя взвода пружины или рукоятки для ручного взвода пружины.

Взвод пружины при помощи двигателя:

Механизм взвода пружины состоит из двигателя взвода пружины, шестерни, кулачкового упора, держателя и пружины включения. Когда двигатель (11) взводит пружину, зубец выходного вала (12), соединенного с двигателем, начнет вращаться и приведет в движение шестерню. Держатель, закрепленный на шестерне, начнет вращать кулачковый упор (находящийся на стержне), а тот в свою очередь - стержень, который растягивает пружины включения (17). Когда фиксатор на шестерне освобождается, муфта отсоединяется и держатель (4) будет удерживать роллер на кулачковом упоре (5), удерживая таким образом, механизм во взведенном положении до тех пор, пока операция взвода не завершится.

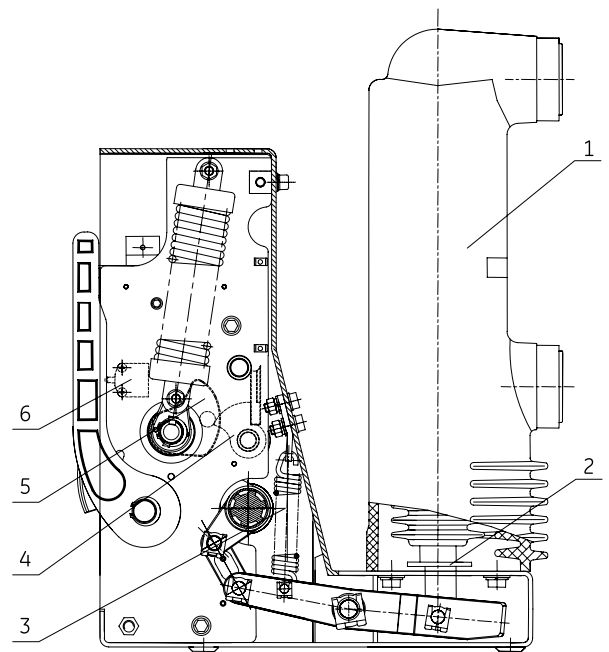


Рис. 3.

- 1 - Литой полюс
- 2 - Изолирующая штанга
- 3 - Пружина отключения
- 4 - Держатель
- 5 - Кулачковый упор
- 6 - Путевой выключатель

Взвод пружины вручную:

Взвод пружины вручную осуществляется перемещением рукоятки вверх-вниз несколько раз.

Когда пружины взведены, вы услышите громкий щелчок, индикатор состояния пружин (13) покажет, что пружины находятся во взведенном состоянии, путевой выключатель отключит питание от двигателя взвода пружин. На рис. 3 показан выключатель со взведенными пружинами.

Операция включения

При подаче питания на включающую катушку держатель (4) начнет вращение против часовой стрелки, отделяясь от роллера на кулачковом упоре (5). Кулачковый упор под воздействием включающей пружины (17) начнет вращение по часовой стрелке, толкая роллер на ведущий вал (10). Ведущий вал начнет вращение против часовой стрелки и будет тянуть вниз за плечо, соединенное с изолирующей штангой (2), которая в свою очередь начнет движение вертикально вверх. Штанга толкает подвижный контакт ВДК на неподвижный контакт ВДК с необходимой скоростью, а затем прижимает контактную пружину, обеспечивая необходимую степень прижатия подвижного и неподвижного контактов.

После операции включения индикатор состояния главных контактов выключателя (9) покажет, что контакты замкнуты. Питание от цепи включения снимается. При наличии питания на цепи взвода пружин выключателя начнется повторный взвод пружин.

Примечание: когда выключатель окажется включенным, выполняется блокировка операции включения.

Операция отключения

При получении команды отключения (нажатие кнопки отключения или подача питания на электромагнит отключения (16)), отключающий вал начнет вращение по часовой стрелке. Под воздействием отключающей пружины (3) и контактной пружины ведущий вал начнет вращение по часовой стрелке и изолирующая штанга будет тянуть подвижный контакт ВДК вниз, отсоединяя от неподвижного контакта ВДК. Пружинный демпфер поглотит остаточную кинетическую энергию механизма выключателя при отключении, и операция отключения полностью завершится.

После операции отключения индикатор состояния главных контактов выключателя (9) покажет, что контакты разомкнуты. Питание от цепи включения снимается. При наличии питания на цепи взвода пружин выключателя начнется повторный взвод пружин. Значение счетчика числа операций увеличится на единицу.

Блокировка повторного включения

Блокировка повторного включения реализована при помощи реле, которое после первого включения выключателя разрывает цепь включения и, таким образом, устраняет возможность повторного включения.

Автоматическое повторное включение

Когда выключатель включен, пружины механизма могут быть повторно взведены для следующего включения. Поэтому после отключения выключатель может быть сразу же повторно включен.

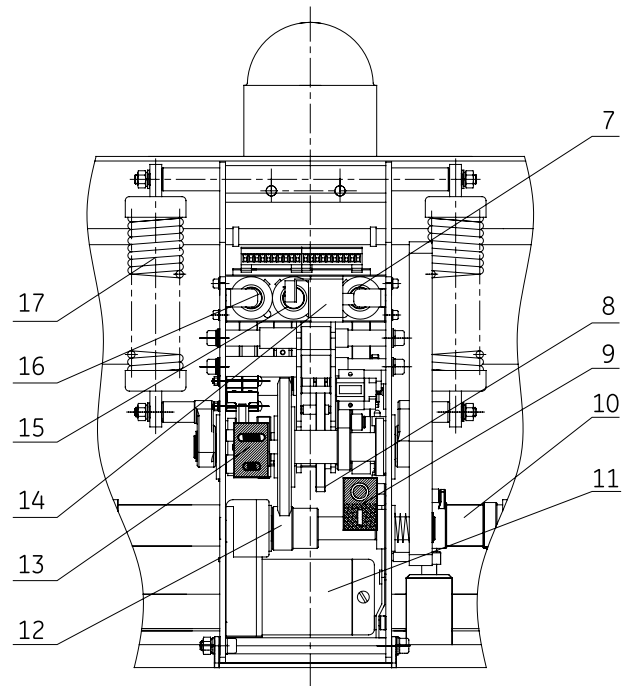


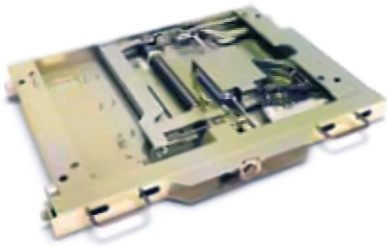
Рис. 4.

- 7 - Катушка включения
- 8 - Держатель
- 9 - Индикатор состояния главных контактов
- 10 - Ведущий вал
- 11 - Двигатель взвода пружин
- 12 - Выходной вал
- 13 - Индикатор состояния пружин
- 14 - Электромагнит блокировки
- 15 - Максимальный токковый расцепитель
- 16 - Электромагнит отключения
- 17 - Пружина включения

Блокировки

Для обеспечения безопасности персонала в конструкции выключателей предусмотрено несколько универсальных механических и электрических блокировок:

- невозможно перемещение выключателя в рабочее положение, если заземляющий нож замкнут;
- заземляющий нож не может быть замкнут, если выключатель находится в рабочем положении.



Установка

Правильное выполнение установки имеет первостепенное значение, поэтому следует внимательно изучить инструкции производителя и следовать их требованиям. При выполнении установки выключателя рекомендуется работать в перчатках.

Установку и подключение следует проводить в соответствии с руководством. Запрещено помещать в выключатель посторонние предметы или что-либо менять в нем.

Проверка перед установкой

После распаковки выключателя проверьте полюса на наличие повреждений и трещин. Шильдик и паспорт выключателя должны соответствовать заказу. Проверьте комплектацию на соответствие упаковочному листу.

Протрите изоляционные части выключателя при помощи сухого куска ткани. Проверьте верхние и нижние клеммы на наличие загрязнений и повреждений, вызванных транспортировкой или хранением.

Проведите испытание кратковременным напряжением промышленной частоты (1 мин).

При обнаружении неполадок следует обратиться в ближайшее представительство компании GE.

Рекомендации по установке стационарного выключателя

- Когда выключатель установлен внутри панели, на него ничто не должно давить/сжимать/изгибать. При креплении необходимо использовать винты с шайбами.
- Клеммы главной цепи не должны изгибаться при подсоединении к ним шин, шины должны крепиться при помощи винтов длиной, указанной в габаритных чертежах выключателя.
- Для крепления шин используйте стандартные винты класса прочности 8.8 и дисковые пружины (см. табл.1).
- Степень защиты оболочки выключателя, установленного в отсек КРУ, должна соответствовать IP2X при открытой дверце.
- Используйте опорные изоляторы, если опоры сборных шин располагаются на расстоянии менее 250мм от клемм.

Рекомендации по установке выкатного выключателя

- Установите выключатель в тестовое положение.
- Вставьте рукоятку для вкатывания/выкатывания выключателя и проверните ее по часовой стрелке до сильного щелчка. Теперь выключатель находится в рабочем положении. Чтобы не повредить выключатель при вкатывании, не прикладывайте больших усилий.

Таблица 1. Моменты затяжки винтов

Размер винта	Момент затяжки без смазки, Нм	Момент затяжки со смазкой, Нм
M8	25	10
M10	45	25
M12	85	45
M16	170	80

Ввод в эксплуатацию

Вся работа по вводу оборудования в эксплуатацию должна проводиться специально обученным персоналом, должны быть соблюдены необходимые меры безопасности.

Выключатели должны эксплуатироваться в условиях и при номинальных характеристиках, указанных в паспорте и соответствующих стандартам МЭК 62271-1 и ГОСТ Р 52565-2006.

Рекомендации по эксплуатации

Эксплуатация выкатного выключателя

- Перевести выключатель в тестовое положение.
- Подключить разъем вторичных цепей и произвести несколько циклов включения/отключения выключателя для подтверждения нормальной работы в режимах местного и удаленного управления.
- Вставить рукоятку и повернуть ее по часовой стрелке приблизительно на 20 оборотов. Раздавшийся щелчок будет свидетельствовать о переводе выключателя в рабочее положение (с целью предотвращения повреждения не следует прикладывать чрезмерное усилие).

Подготовительные работы

- Проверьте выключатель на наличие повреждений.
- Протрите выключатель — на поверхности изолятора может скапливаться грязь. Удалите грязь с поверхности изолятора.
- Подъемные крюки должны быть убраны до включения выключателя
- Проверьте подключение главных и вторичных цепей и заземления.
- Для проверки работоспособности механизма выключателя взведите пружины вручную, включите и отключите выключатель вручную.





Опросный лист

..... 38

Опросный лист для заказа вакуумного выключателя SecoVac (VB2 Plus) на напряжение 3,3–27 кВ

СТРАНА: _____ НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЕКТА: _____ НОМЕР ЗАКАЗА: _____

БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

Типовой код: _____		Кол-во: _____
Номинальное напряжение		<input type="checkbox"/> 3,3 кВ <input type="checkbox"/> 7,2 кВ <input type="checkbox"/> 12 кВ <input type="checkbox"/> 15 кВ <input type="checkbox"/> 17,5 кВ <input type="checkbox"/> 24 кВ <input type="checkbox"/> 27 кВ
Номинальный ток		<input type="checkbox"/> 630 А <input type="checkbox"/> 1250 А <input type="checkbox"/> 1600 А <input type="checkbox"/> 2000 А <input type="checkbox"/> 2500 А <input type="checkbox"/> 3150 А <input type="checkbox"/> 4000 А
Номинальный ток отключения		<input type="checkbox"/> 25 кА <input type="checkbox"/> 31,5 кА <input type="checkbox"/> 40 кА
Межполюсное расстояние (P)		<input type="checkbox"/> 150 мм <input type="checkbox"/> 210 мм <input type="checkbox"/> 275 мм
Электромагниты отключения и включения (ТС, СС)		<input type="checkbox"/> 24 В пост. тока <input type="checkbox"/> 30 В пост. тока <input type="checkbox"/> 36 В пост. тока <input type="checkbox"/> 48 В пост. тока <input type="checkbox"/> 60~72 В пост. тока <input type="checkbox"/> 110–130 В пост. тока
		<input type="checkbox"/> 110 В пост. тока <input type="checkbox"/> 125 В пост. тока <input type="checkbox"/> 220–240 В пост. тока
		<input type="checkbox"/> 110 В перем. тока <input type="checkbox"/> 220 В перем. тока <input type="checkbox"/> 110–130 В перем. тока <input type="checkbox"/> 220–240 В перем. тока
		<input type="checkbox"/> 24 В пост. тока <input type="checkbox"/> 30 В пост. тока <input type="checkbox"/> 36 В пост. тока <input type="checkbox"/> 48 В пост. тока <input type="checkbox"/> 60 В пост. тока <input type="checkbox"/> 230–240 В пост. тока
Вторичные цепи		<input type="checkbox"/> 110 В пост. тока <input type="checkbox"/> 125 В пост. тока <input type="checkbox"/> 110 В перем. тока <input type="checkbox"/> 125 В перем. тока <input type="checkbox"/> 220 В перем. тока <input type="checkbox"/> 230–240 В перем. тока
		<input type="checkbox"/> Стандартные <input type="checkbox"/> Нестандартные (см. чертёж № _____)
Выкатной выключатель	Заземление	<input type="checkbox"/> Заземление по обеим сторонам выключателя SecoVac в выкатном исполнении <input type="checkbox"/> Прочее
Стационарный выключатель		Вторичные цепи

ВАРИАНТ 1:

Электромагнит блокировки включения (BC)	<input type="checkbox"/> 220 В пост. тока <input type="checkbox"/> 110 В пост. тока <input type="checkbox"/> 220 В перем. тока <input type="checkbox"/> 110 В перем. тока <input type="checkbox"/> Прочее <input type="checkbox"/> Не требуется
Реле блокировки повторного включения (K0)	<input type="checkbox"/> Требуется <input type="checkbox"/> Не требуется

ВАРИАНТ 2: (дополнительная стоимость)

Расцепитель минимального напряжения (UVR)	<input type="checkbox"/> 24 В пост. тока <input type="checkbox"/> 30 В пост. тока <input type="checkbox"/> 36 В пост. тока <input type="checkbox"/> 48 В пост. тока <input type="checkbox"/> 60~72 В пост. тока <input type="checkbox"/> 110–130 В пост. тока
	<input type="checkbox"/> 110 В пост. тока <input type="checkbox"/> 125 В пост. тока <input type="checkbox"/> 220–240 В пост. тока
Электромагнит блокировки тележки (ZC)	<input type="checkbox"/> 110 В перем. тока <input type="checkbox"/> 220 В перем. тока <input type="checkbox"/> 110~130 В перем. тока <input type="checkbox"/> 220~240 В перем. тока
	<input type="checkbox"/> 220 В пост. тока <input type="checkbox"/> 110 В пост. тока <input type="checkbox"/> 220 В перем. тока <input type="checkbox"/> 110 В перем. тока <input type="checkbox"/> Прочее
Прочие специальные требования	(При необходимости перечислить специальные требования и приложить чертежи или дополнительный документ)
L-образная рама	<input type="checkbox"/> Не требуется <input type="checkbox"/> Требуется (дополнительная стоимость)
	<input type="checkbox"/> С заземляющим ножом <input type="checkbox"/> Без заземляющего ножа

ВАРИАНТ 3: (дополнительная стоимость)

Рукоятка для перемещения тележки	Шт.	(на каждые 5 вакуумных выключателей поставляется 1 шт.)
Рычаг для взвода пружин	Шт.	(на каждый вакуумный выключатель поставляется 1 шт.)
Разъем вторичных цепей с проводами длиной 650 мм	<input type="checkbox"/> Не требуется <input type="checkbox"/> Требуется (дополнительная стоимость)	

Составил: _____ (Подпись и печать)

Примечание.

- Нужно поставить отметку ✓ в соответствующих полях и отослать данную ведомость вместе с официальным заказом.
- С каждым выключателем SecoVac поставляется разъем вторичных цепей и ответная часть. Один рычаг для перемещения тележки и один рычаг взвода пружины поставляется на каждые 5 выключателей для каждого проекта. Дополнительно поставляемые по требованию рычаги подлежат дополнительной оплате.
- «Стандартный» параметр обозначает решения, перечисленные в данном каталоге SecoVac.
- Если варианты 1 или 2 не отмечены, выключатель SecoVac не будет иметь соответствующих функций. Реализация варианта 2 или другого нестандартного решения сопряжена с увеличением стоимости и срока поставки.

Китай

Шанхай

4F, Building 2, CTP, No.1 Hua Tuo Rd. Zhang Jiang Hi-Tech Park, Shanghai, China 201203
Тел.: +86 21 3877 7888
Факс: +86 21 3877 7600

Тайвань

6F, No. 8, Min Sheng E. Rd., Sec. 3, Taipei 10480
Тел.: +886 2 2183 7000
Факс: +886 2 2516 6829

Юго-Восточная Азия

Малайзия

Level 6, 1 Sentral, Jalan Travers, Kuala Lumpur Sentral Kuala Lumpur, Malaysia 50470
Тел.: +603 2273 9788
Факс: +603 2273 7988

Филиппины

8F Net Cube Building, 30th Street, Corner 3rd Avenue, Crescent West Park, Global City Taguig 1634
Тел.: +63 2 877 7000
Факс: +63 2 846 0629

Индонезия

BRI II Tower, 27th floor, Jl. Jend. Sudirman No. 44-46 Jakarta 10210
Тел.: +62 21 573 0430
Факс: +62 21 574 7089

Таиланд

25th floor, CRC Tower, All Seasons Place, 87/2 Wireless Road, Lumpini, Pathumwan, Bangkok 10330
Тел.: +66 2 648 0240
Факс: +66 2 648 0200

Вьетнам

Saigon Centre, Unit 1, Floor 7, Le Loi Boulevard, District 1 HoChiMinh City
Тел.: +84 8 3914 6700
Факс: +84 8 3827 8229

Сингапур

240 Tanjong Pagar Road, #06-00 GE Tower Singapore 088540
Тел.: +65 6326 3718
Факс: +65 6326 3015

Индия

Индия

Polt No. 42/1 & 45/14, Electronic City-Phase II Bangalore-560100
Тел.: (080) 41434000
Факс: (080) 41434199

Австралия и Новая Зеландия

Австралия

125-127 Long Street, Smithfield, Sydney, NSW 2164
Тел.: +61 2 8788 6911
Факс: +61 2 8788 7224

Новая Зеландия

Level 1, 8 Tangihua Street, Auckland, North Island
Тел.: +64 9 353 6706
Факс: +64 9 353 6707

Северная Азия

Япония

11F, Akasaka Park Bldg., 5-2-20, Akasaka, Minato-ku Tokyo 107-6111
Тел.: +81 3 3588 5288
Факс: +81 3 3585 3010

Южная Корея

3rd Floor, GE Tower, 71-3, Cheongdam-dong, Gangnam-gu Seoul, Korea 135-100
Тел.: +82 2 6201 4501
Факс: +82 2 6201 4344

Европа и Ближний Восток

Испания

P.I. Clot del Tufau, s/n, E-08295 Sant Vicenç de Castellet
Тел.: +34 900 993 625

Италия

Centro Direzionale Colleoni, Via Paracelso 16 Palazzo Andromeda B1, I-20041 Agrate Brianza (MB)
Тел.: +39 2 61 773 1

Россия

Электровзаводская ул. 27/8, Москва, 107023
Тел.: +7 495 937 11 11

Бельгия

Nieuwevaart 51, B-9000 Gent
Тел.: +32 (0)9 265 21 11

Нидерланды

Parallelweg 10, NI-7482 CA Haaksbergen
Тел.: +31 (0)53 573 03 03

Южная Африка

Unit 4, 130 Gazelle Avenue, Corporate Park Midrand 1685
P.O. Box 76672 Wendywood 2144
Тел.: +27 11 238 3000

Финляндия

Kuortaneenkatu 2, FI-00510 Helsinki
Тел.: +358 (0)10 394 3760

Германия

Robert-Bosch Str. 2a, 50354 Hürth-Efferen
Тел.: +49 (0) 2233/ 9719-0

ОАЭ

1101, City Tower 2, Sheikh Zayed Road, P.O. Box 11549, Dubai T: +971 43131202

Франция

Paris Nord 2, 13, rue de la Perdrix F-95958 Roissy CDG Cédex
Тел.: +33 (0)800 912 816

Португалия

Rua Camilo Castelo Branco, 805, Apartado 2770 4401-601 Vila Nova de Gaia
Тел.: +351 22 374 60 00

Великобритания

Houghton Centre, Salthouse Road, Blackmills, Northampton NN47EX
Тел.: +44 (0)800 587 1239

Польша

Ul. Odrowaza 15, 03-310 Warszawa
Тел.: +48 22 519 76 00
и
Ul. Leszczyńska 6, Bielsko-Biała 43-300
Тел.: +48 33 828 62 33

Венгрия

Vaci ut 81-83, H-1139 Budapest
Тел.: +36 1 447 6050

Латинская Америка

Латинская Америка

790 N.W. 107th Avenue, Suite 200, Miami, FL 33172 USA
Тел.: +1 305 551 5155

Бразилия

Av. Maria Coelho Aguiar, 215, Bloco C - 6. Andar Jd. São Luiz, 05804-900, São Paulo
Тел.: +55 11 36141900

Чили

Vespucio Norte, Avenida Presidente Eduardo Frei Montalva 6001, Edificio N° 66 Comuna: Conchalí, Sector el Cortijo, Santiago
Тел.: (56 2) 928-4700

Мексика

Av. Churubusco 3900 Nte, Col. Industrial Benito Juárez Monterrey, N.L. 64517
Тел.: (01-800) 800-1968

Северная Америка

США

41 Woodford Avenue, Plainville CT, USA 06062
и
12305 Kurland Drive, Houston, TX USA 77034
Тел.: +1 800-431-7867



**Вас может заинтересовать информация
о другом оборудовании среднего напряжения семейства Seco.**

Дополнительную информацию можно получить на веб-сайте www.geindustrial.com



Дополнительную информацию
можно получить на веб-сайте
www.geindustrial.com

Утверждено: GE/VB2/CA/2013/03
Код печати: IN201302B30EN
© GE Industrial Solutions 2013