

Устройство защиты линий VAMP 259 с функциями дистанционной и дифференциальной защит





Основные характеристики

- Дифференциальная защита линий ВН/СН (87L)
- Полная дистанционная защита с 30 независимыми дистанционными элементами для 6 измерительных систем (21/21E).
- Канал связи между устройствами для организации различных схем защит (85)
- Полный набор максимальных токовых защит с независимыми и зависимыми выдержками времени, защита максимального и минимального напряжения и защиты по частоте
- Чувствительная защита от замыканий на землю, пригодная для сетей с компенсированной, изолированной и глухо заземленной нейтралью.
- Программируемые ступени защит
- Функция АПВ
- Функция контроля синхронизма
- Функция ускорения при включении выключателя (SOTF)
- Контроль цепи отключения с помощью дискретных входов
- Защита по скорости изменения частоты df/dt (ROCOF)
- Параметры короткого замыкания, индикация сигнализации, буфер событий, данные о перерывах в питании и файлы осциллографирования сохраняются в энергонезависимой памяти
- Улучшенный, встроенный интерфейс Ethernet
- Протокол МЭК 61850 с поддержкой GOOSE сообщений.
- Сменные / взаимозаменяемые модули связи для соединения с различными системами телеуправления

Типовое применение

Устройство защиты линий VAMP 259 используется для применений, требующих наряду с защитами местное и дистанционное управление, измерения, контроль качества электроэнергии, индикацию состояния и развитую систему аварийной сигнализации. Устройство применяется для защиты магистральных кабельных линий и воздушных линий электропередач, где необходимы дифференциальная и дистанционная защиты.

Дуговая защита

Используемые в обычных системах защиты ступенчатые выдержки времени или блокировки, основанные на принципе координации защит, могут не обеспечивать достаточно быстрой защиты от дуговых замыканий на подстанциях. Более того, высокое полное сопротивление короткого замыкания на землю может быть причиной длительного срабатывания защиты от замыканий на землю приводящее к значительному высвобождению энергии дуги. Эти факты представляют собой значительный риск для жизни людей и приводят к экономическому ущербу. Применением современной, высокоскоростной системы дуговой защиты повреждения могут быть значительно снижены. Такая система дуговой защиты получается при интеграции дополнительного модуля дуговой защиты в любое реле VAMP имеющего токовые цепи.

Реле VAMP измеряет ток короткого замыкания. Если при заказе выбрана опция дуговой защиты, реле также контролирует наличие света от дуги с помощью датчиков дуги, расположенных в отсеках ячейки. В случае дугового замыкания в ячейке система дуговой защиты обеспечивает очень быстрое отключение выключателя. Распространение дугового замыкания может быть предотвращено и быстро изолировано, что может сохранить человеческие жизни и дорогостоящее оборудование.

Связь

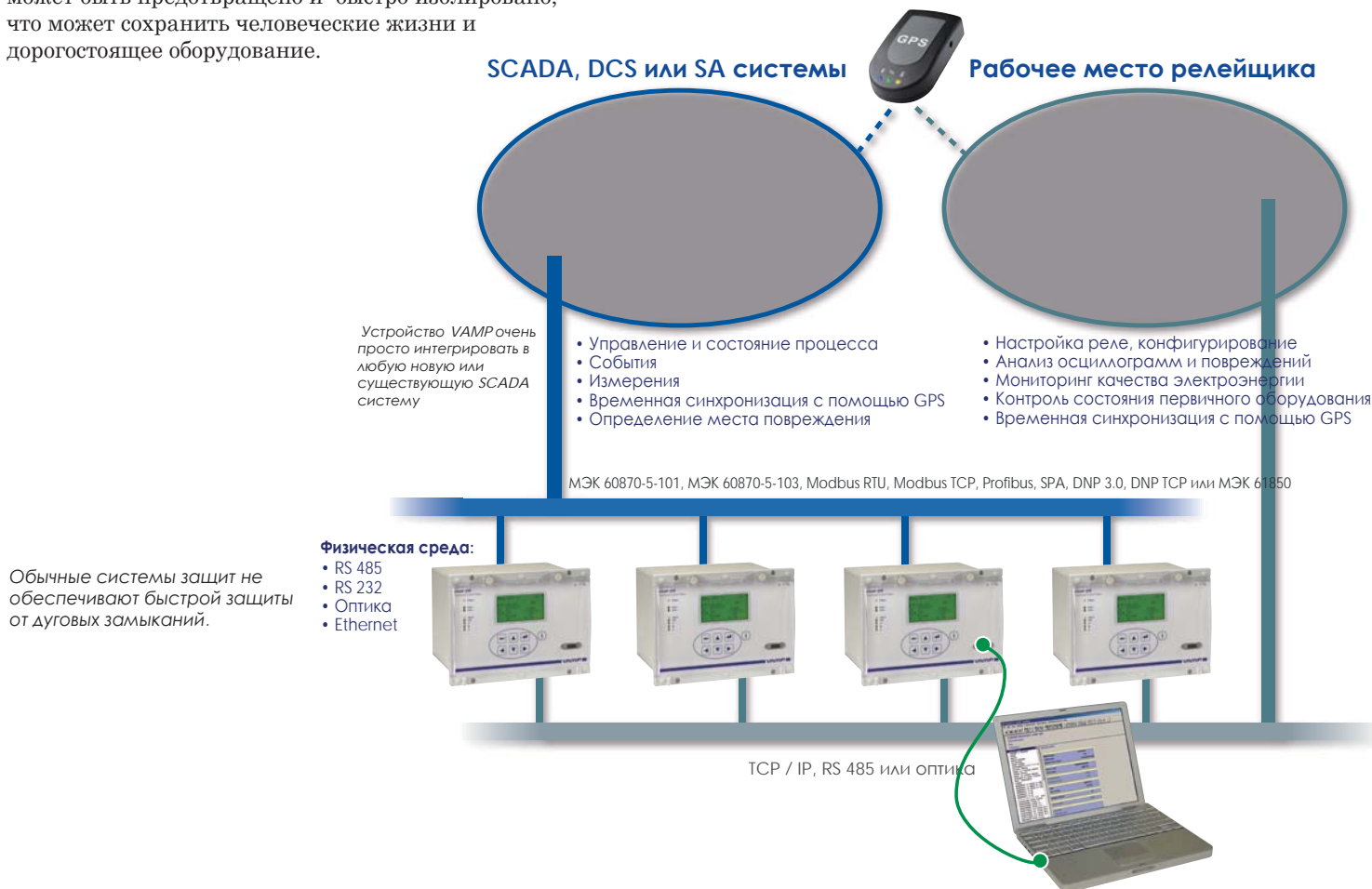
Устройство защиты линий Vamp 259 может быть оснащено встроенным интерфейсом Ethernet, который может использоваться для связи по протоколам Mod-busTCP, Dnp 3.0 TCP и МЭК 61850.

Протокол МЭК 61850 может быть использован для чтения и записи статических данных или данных, произвольно посылаемых от реле. Дополнительно, интерфейс позволяет передавать информацию от одного реле к другому - это так называемые Goose сообщения.

Интерфейс 61850 конфигурируется с помощью простого и понятного программного обеспечения Vampset. Модель данных 61850, наборы данных, сигналы управления и Goose сообщения конфигурируются в соответствии с требованиями системы.

ПО Vampset также используется для создания ICD файлов, которые могут быть необходимы для конфигурирования удаленных терминалов (RTU) подстанции.

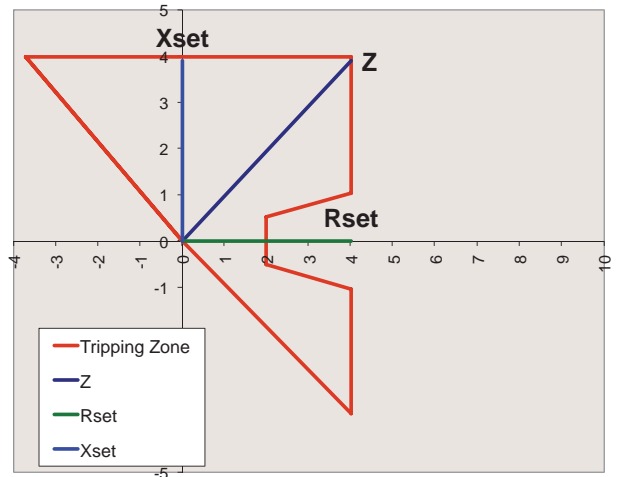
Протокол МЭК 61850 имеет "родную" реализацию, что означает, что функциональность МЭК 61850 встроена во внутреннее программное обеспечение реле. Программное обеспечение необходимо только для главного ЦПУ реле - нет необходимости в дополнительных процессорах или шлюзах.



Дистанционная защита линий

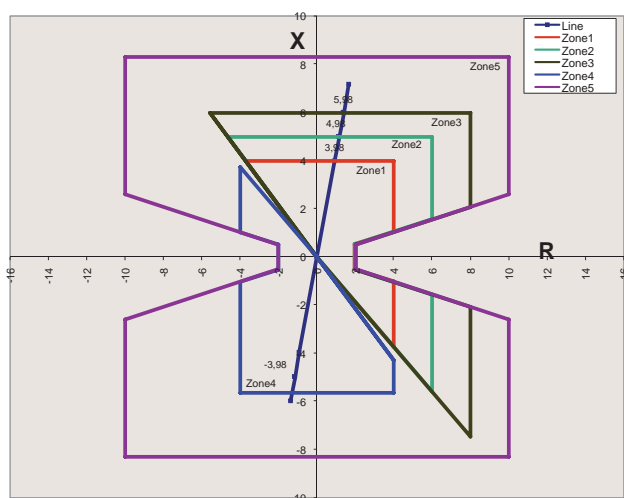
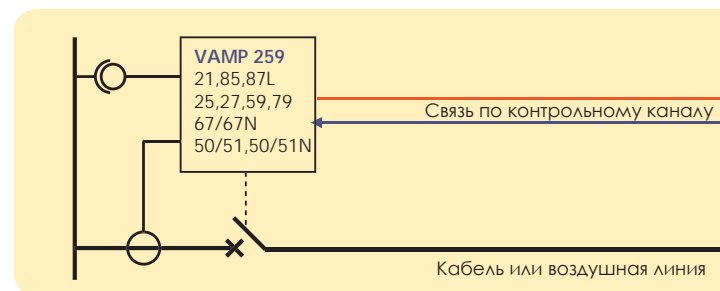
Дистанционная защита рассчитывает полное сопротивление $Z = U/I$ для каждого дистанционного элемента. Защита срабатывает, если полное сопротивление находится внутри защищаемой зоны (обычно представленной в R-X плоскости). Для защиты от коротких замыканий в устройстве есть 15 независимых дистанционных элементов, также как и для защиты от замыканий на землю. Дистанционная защита непрерывно рассчитывает полное сопротивление в каждой петле, обеспечивая высокую точность и правильность для применений в системах распределения электроэнергии. Зоны дистанционной защиты имеют многоугольную характеристику. Дополнительно функция поддерживает отстройку от тока нагрузки для каждой зоны отдельно. См. рисунок 3.

Дистанционная защита от замыканий на землю используется в распределительных сетях, где режим заземления нейтрали глухозаземленный или заземленный через низкое сопротивление. В сетях с компенсированной или изолированной нейтралью применяется чувствительная направленная защита от замыканий на землю. Срабатывание дистанционной защиты может происходить с или без использования телесигналов. Если, например, требуется сигнал РОТТ (сигнал разрешения при попадании вектора сопротивления в зону дистанционной защиты) или сигнал РУТТ (сигнал разрешения при попадании вектора сопротивления вне зоны дистанционной защиты), то используются либо дискретные входы/выходы, либо канал связи (85). По крайней мере, требуется одна пара дискретных входов/выходов на устройство.

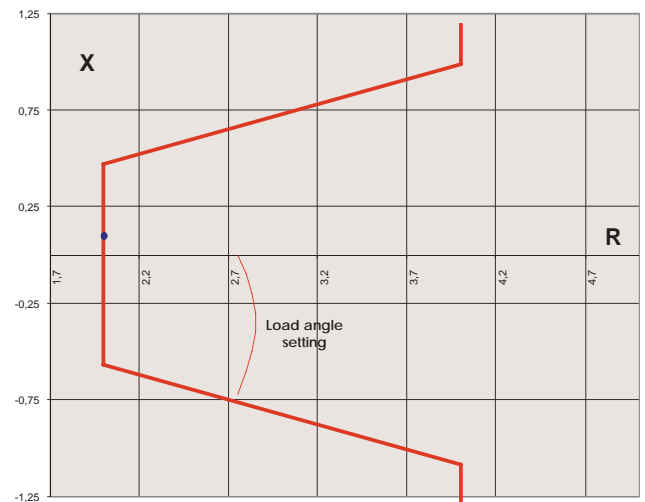


Пример зоны срабатывания представленный на R-X плоскости

Типичное применение



Применение дистанционной защиты с многоугольной характеристикой. В этом примере зоны 1...3 в прямом направлении, зона 4 в обратном направлении и зона 5 ненаправленная.



Уставки отстройки от тока нагрузки.

Дифференциальная защита линий

Дифференциальная защита линий $dI > / 87L$ обеспечивает быстросрабатывающее отключение повреждений произошедших в любой точке защищаемой зоны воздушной линии или кабеля.

Дифференциальная защита линий использует измерение напряжений для расчета резистивной составляющей каждого из трех фазных токов. Специальный канал связи, называемый контрольным каналом, связывающий два реле, используется для обмена информацией о резистивной составляющей токов и определения внутри или вне защищаемой зоны произошло повреждение.

Типичное применение

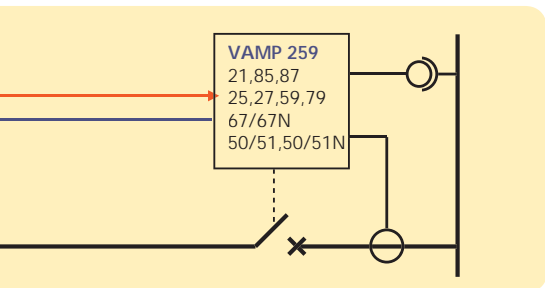
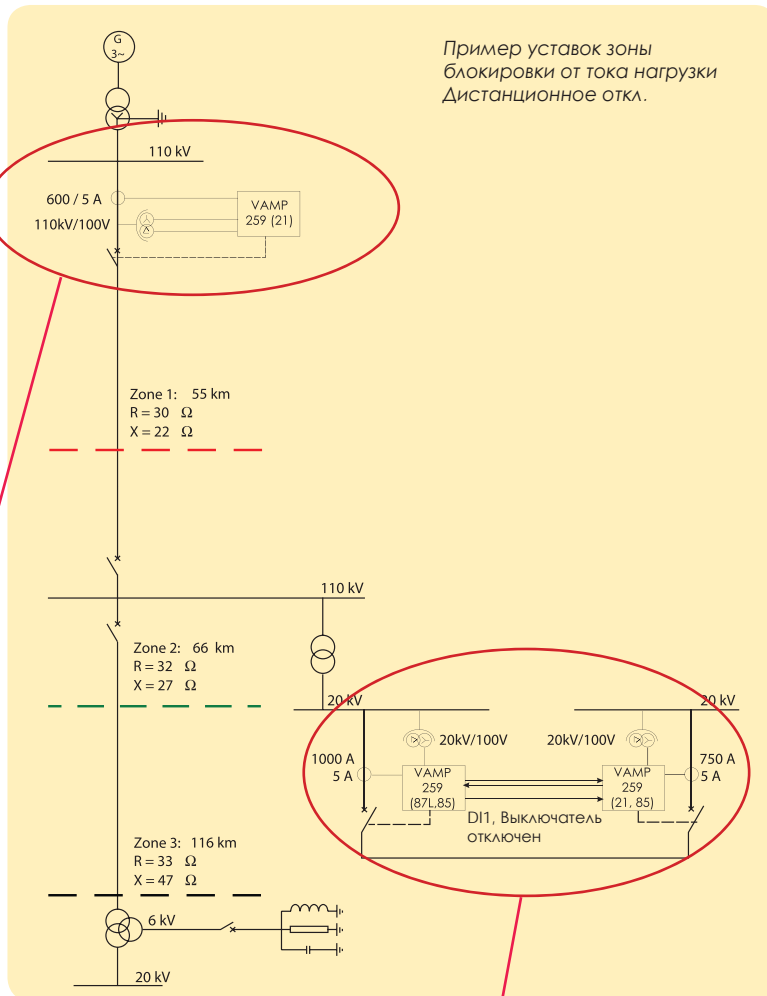
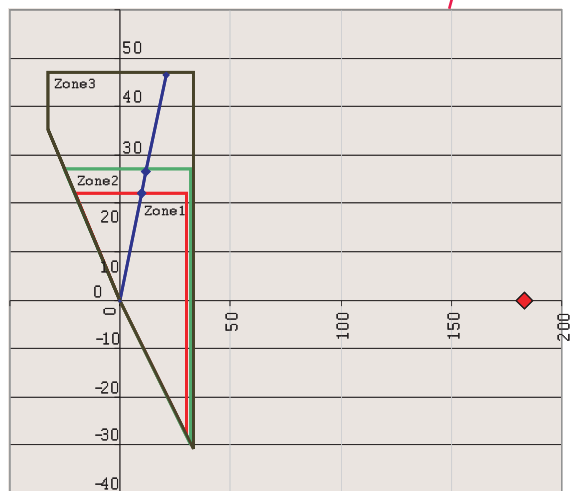
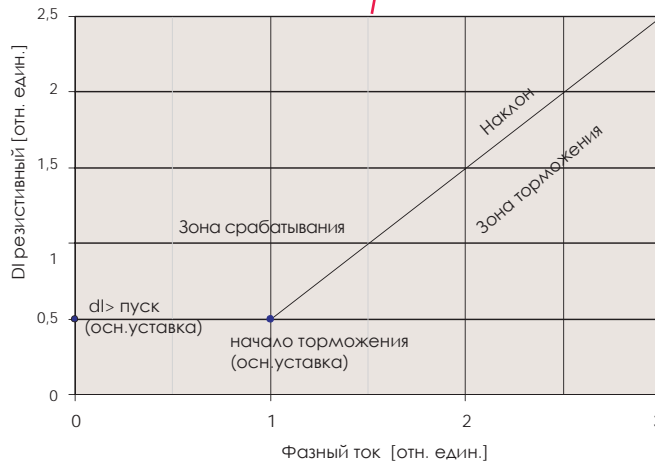


Диаграмма сопротивлений



Уставки зон дистанционной защиты. Зоны 1...3 в прямом направлении

Характеристики дифзащиты



Селективность дифференциальной защиты устанавливается регулировкой угла наклона тормозной характеристики .

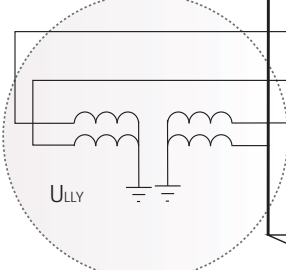
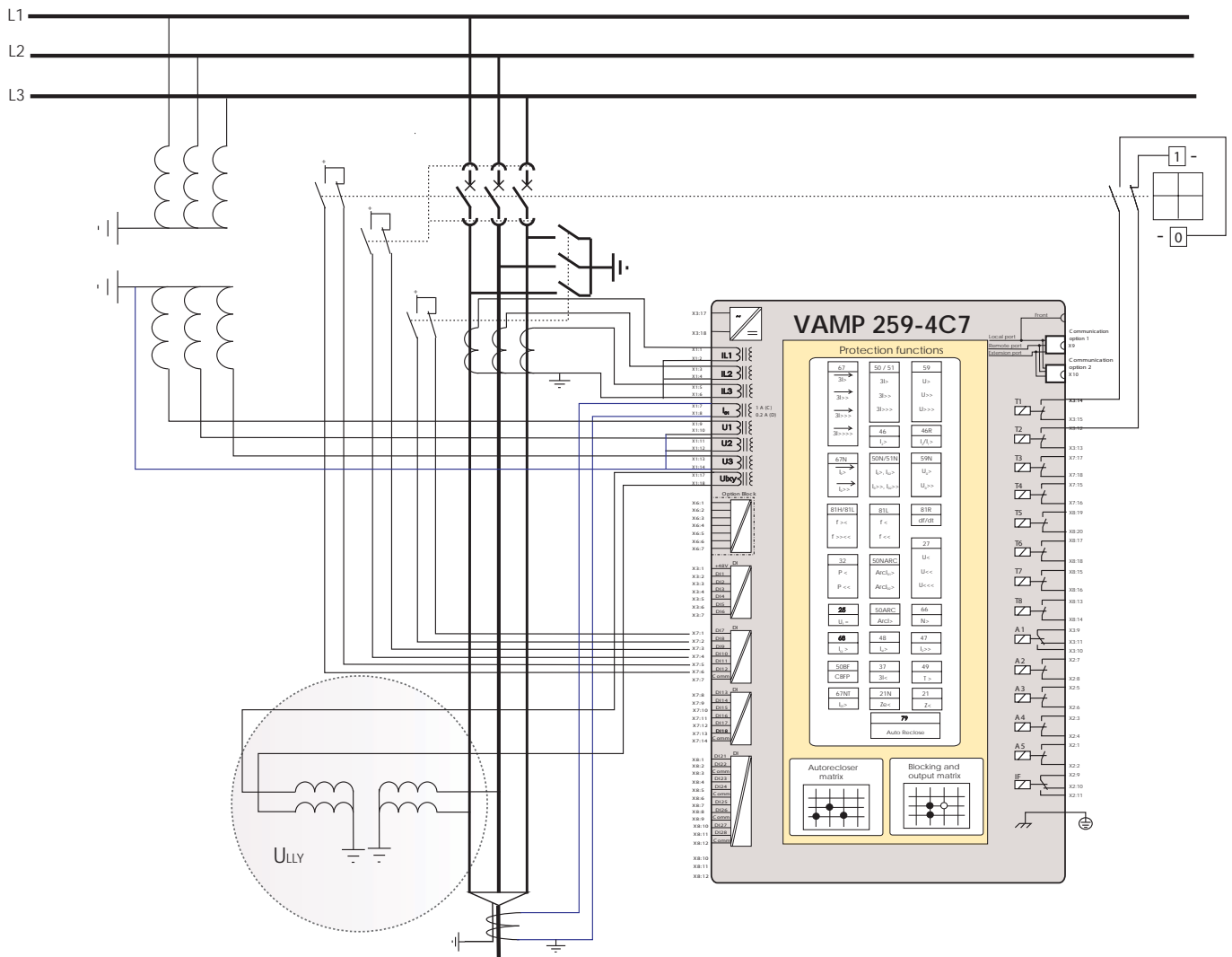
Ступени защиты

Тип повреждения	Код IEEE	Код МЭК	Функция защиты/измерения
Дист. и дифзащита линии	87L	dl>	Дифзащита линий
	21	Z<	Дистанционная защита, 5 зонная многоугольная характеристика
	85		Опволоконная связь между устройствами
Короткое замыкание	50/51	3I >	Трехфазная ненаправленная максимальная токовая защита, МТЗ, зависимая или независимая характеристика
	50/51	3I >>	Трехфазная ненаправленная максимальная токовая защита, токовая отсечка, независимая характеристика
	50/51	3I >>>	Трехфазная ненаправленная максимальная токовая защита, токовая отсечка, независимая характеристика
	67 или 50/51	3I > ->	Трехфазная направленная или ненаправленная максимальная токовая защита, МТЗ, зависимая или независимая характеристика
	67 или 50/51	3I >> ->	Трехфазная направленная или ненаправленная максимальная токовая защита, токовая отсечка, зависимая или независимая характеристика
	67 или 50/51	3I >>> ->	Трехфазная направленная или ненаправленная максимальная токовая защита, токовая отсечка, независимая характеристика
	67 или 50/51	3I >>>> ->	Трехфазная направленная или ненаправленная максимальная токовая защита, токовая отсечка, независимая характеристика
Замыкание на землю	50N/51N	$I_0 > / SEF$	Ненаправленная максимальная токовая защита от замыканий на землю, чувствительная, зависимая или независимая характеристика
	50N/51N	$I_0 >>$	Ненаправленная максимальная токовая защита от замыканий на землю, токовая отсечка, независимая характеристика
	50N/51N	$I_0 >>>$	Ненаправленная максимальная токовая защита от замыканий на землю, токовая отсечка, независимая характеристика
	50N/51N	$I_0 >>>>$	Ненаправленная максимальная токовая защита от замыканий на землю, токовая отсечка, независимая характеристика
	67N или 50N/51N	$I_{0ф} > / SEF$	Направленная или ненаправленная максимальная токовая защита от замыканий на землю, чувствительная, зависимая или независимая характеристика
	67N или 50N/51N	$I_{0ф} >>$	Направленная или ненаправленная максимальная токовая защита от замыканий на землю, токовая отсечка, зависимая или независимая характеристика
	67NT	$I_{0т} >$	Защита от перемежающихся замыканий на землю
	59N	$U_0 >$	Защита максимального напряжения нулевой последовательности, низкая ступень
59N	$U_0 >>$	Защита максимального напряжения нулевой последовательности, высокая ступень	
Перегрузка	49F	T>	Трехфазная тепловая защита (фидеры и кабели)
Напряжение	59	3U>	Трехфазная защита максимального напряжения, низкая ступень
	59	3U>>	Трехфазная защита максимального напряжения, высокая ступень
	59	3U>>>	Трехфазная защита максимального напряжения, высокая ступень
	27	3U<	Трехфазная защита минимального напряжения, низкая ступень
	27	3U<<	Трехфазная защита минимального напряжения, высокая ступень
	27	3U<<<	Трехфазная защита минимального напряжения, ступень без выдержки времени
Дуговая защита	50ARC/50NARC	3 I > / $I_0 >$, L>	Ступень дуговой защиты, точечные датчики, опция
Другие функции	79	O --> I	Автоматическое повторное включение
	68	$I_2 >$	Ступень второй гармоники / бросок тока намагничивания
	46R	$I_2 / I_1 >$	Небаланс фаз / защита от обрыва проводника
	37	3I<	Потеря нагрузки/ минимальная токовая защита
	86		Срабатывание с удержанием
	32	P<, P<<	Трехфазная защита по обратной/минимальной активной мощности
	50BF	CBFP	Устройство резервирования отказов выключателя (УРОВ)
	81H/81L	f >, f >><<	Защита миним/максим. частоты
	81L	f<, f<<	Защита минимальной частоты
	81R	df/dt	Защита по скорости изменения частоты (ROCOF)
	25	df, dv	Контроль синхронизма
			Определение места повреждения (ОМП)
			8 Программируемых ступеней
		DR	Осциллографирование

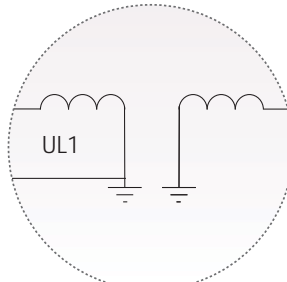
Измерения и другие особенности

Тип измерения	Код МЭК	Функция защиты/измерения
Первичный ток	3I	Трёхфазный ток
	I_0	Ток в нейтрали
	I_2	Небаланс тока
	IL	Средние и максимальные токи
Первичное напряжение	3U	Фазные и линейные напряжения
	U_0	Напряжение нулевой последовательности
	U_2	Небаланс напряжения
	Xfault	Реактивное сопротивление до места короткого замыкания
Частота	f	Частота системы
Мощность	P	Активная мощность
	Q	Реактивная мощность
	S	Полная мощность
Энергия	E+, E-	Активная энергия, выдаваемая /потребляемая
	Eq+, Eq-	Реактивная энергия, выдаваемая /потребляемая
Коэффициент мощности	PF	Коэффициент мощности
Гармоники	I	С 2-й по 15-ю гармонику и коэф-т нелинейных искажений (THD) фазных токов
	U	С 2-й по 15-ю гармонику и коэф-т нелинейных искажений (THD) измеряемых напряжений
Провалы и броски напряжения	U	Провалы и броски напряжения
Управление		
Дискретные входы		28 дискретных входов (макс), с опцией DI19 и DI20
Дискретные выходы		8 реле отключения
		5 реле сигнализации
Индикация состояния коммут. аппаратов		Однолинейная схема 8 управляемых коммут. аппаратов
Местное и дистанционное управление		6 контролируемых аппаратов
Блокировки и логика		Конфигурируется
Отслеживание состояния		
Контроль цепи управления	TCS	Контроль цепи отключения
	TCS	Контроль цепи отключения с DI для T5
Контроль TT		Контроль TT
Контроль TN	60	Контроль TN /Контроль перегор. предохранителя
Износ выключателя		Износ выключателя
Связь		
		МЭК 60870-5-101
		МЭК 60870-5-103
		Modbus TCP
		Modbus RTU
		Profibus DP
		DNP 3.0
		SPA-bus
		МЭК 61850
		Человеко-машинный интерфейс, дисплей
		Человеко-машинный интерфейс, ПК
Основные функции		
		Автоматическая диагностика
		Сигнализация, генерация событий и запись величин
		Дисплей измерений и параметров
		Часы реального времени (Год, месяц, день, час, минуты, секунды, миллисекунды)

Схемы подключения

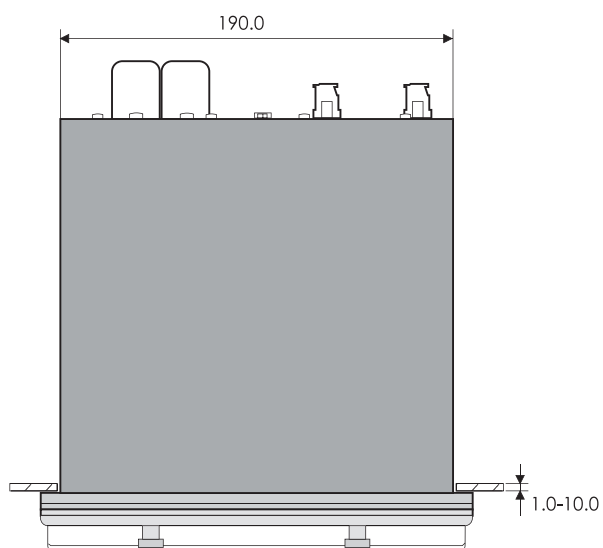
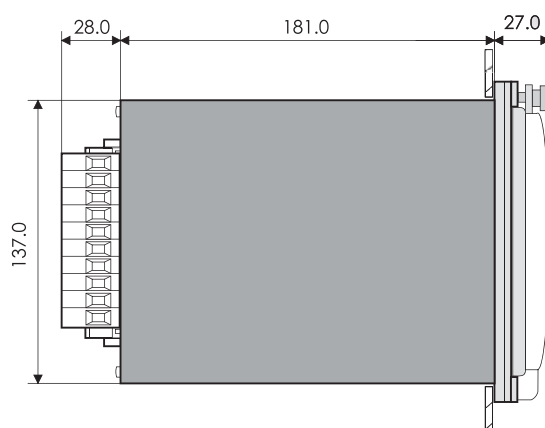
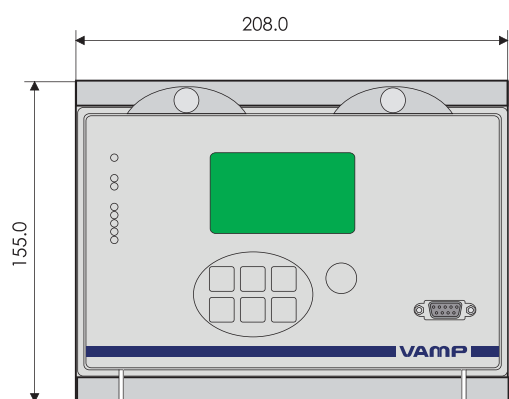


Когда трансформатор напряжения подключен к фазному напряжению, режим измерения напряжения будет 1LN

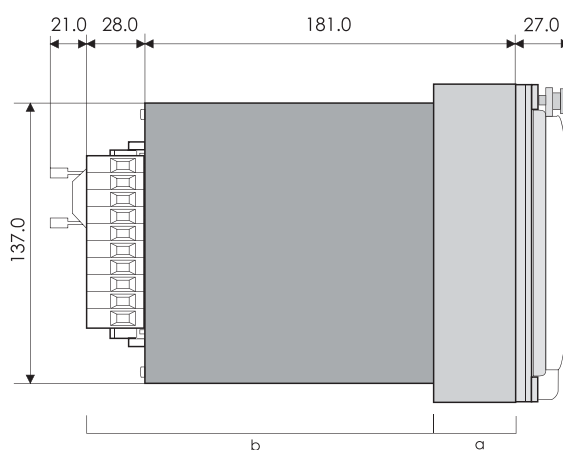


Когда трансформатор напряжения подключен к линейному напряжению, режим измерения напряжения будет 1LL

Габаритные чертежи



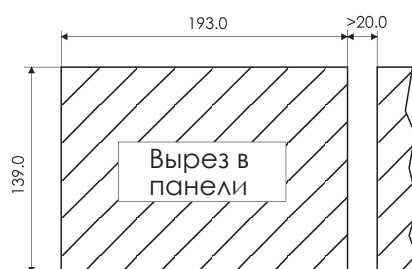
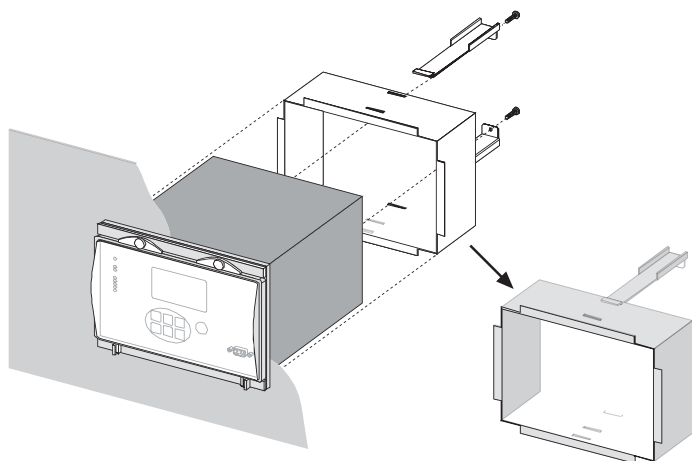
Полу-утопленный монтаж



Глубина с подъемными рамками

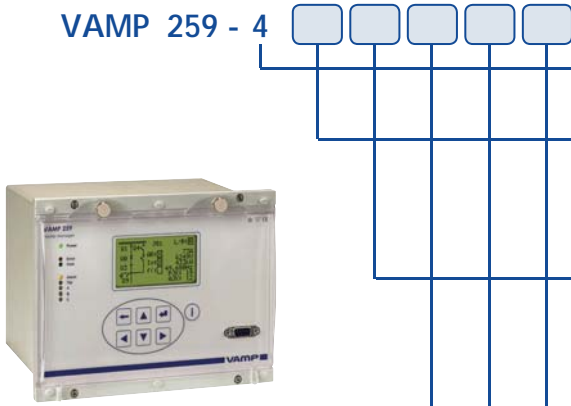
Тип рамки	a	b
VYX 076	40 мм	169 мм
VYX 077	60 мм	149 мм
VYX 233	100 мм	109 мм

Монтаж в ячейку



Кода заказа

VAMP 259 - 4



Номинальный ток [А]
4 = 1А / 5А
Номинальный ток замыкания на землю I01 [А]
B = 5А
C = 1А
D = 0.2 А
Дополнительные платы входов/выходов (клеммник X8)
6 = Нет
7 = 8 стандартных входов и 4 входа/выхода (пр. функция ТС)
8 = 10 выходов
9 = 8 стандартных входов и 4 выхода
Напряжение питания [В]
A = 40 .. 265 В пост./перем. тока
B = 18 .. 36 В пост. тока
C = 40 .. 265 В пост./перем. тока + дуговая защита
D = 18 .. 36 В пост. ток + дуговая защита
E = 40 .. 265 В пост./перем. тока + входы DI19, DI20
F = 18 .. 36 В пост. ток + входы DI19, DI20
Опция связи (порт связи 1)
A = TTL/RS-232
B = Интерфейс Пластик/Пластик (VCM волокно PP)
C = не используется
D = RS 485 интерфейс (VCM 485-4)
E = Интерфейс стекло/Стекло (VCM волокно GG)
F = Интерфейс Пластик/Стекло (VCM волокно PG)
G = Интерфейс Стекло/Пластик (VCM волокно GP)
I = Разъем RJ-45 (RS-232, VCM 232)
M = Интерфейс волокно ethernet МЭК 61850
N = Интерфейс темп. датчик (Стекловолокно, VCM RTD)
Опция связи (порт связи 2)
A = Нет
C = Разъем RJ-45 (RS-232, VCM 232)
D = RS 485 интерфейс (VCM 485-2)
L = Встроенный Ethernet, разъем RJ-45
M = Встроенный Ethernet с МЭК 61850, разъем RJ-45
N = Интерфейс темп. датчик (Стекловолокно, VCM RTD)

Аксессуары

Код заказа	Описание	Прим.
VEA 3 CGi	Внешний модуль интерфейса Ethernet	
VPA 3 CG	Внешний модуль интерфейса Ethernet	
VSE001	Модуль оптического интерфейса	
VSE002	Модуль RS485 интерфейс	
VX003-3	Кабель для соединения с ПК (Vampset, VEA 3 CG+200 серия)	Кабель длиной 3 м
VX004-M3	TTL/RS232 Кабель-конвертор (для PLC, VEA3CG+200serie)	Кабель длиной 3 м
VX007-F3	TTL/RS232 Кабель-конвертор (для VPA 3 CG or VMA 3 CG)	Кабель длиной 3 м
VX015-3	TTL/RS232 Кабель-конвертор (для 100serie+VEA3CG)	Кабель длиной 3 м
VA 1 DA-6	Датчик дуги	Кабель длиной 6 м
VYX076	Подъемная рамка для 200-серии	Глубина 40 мм
VYX077	Подъемная рамка для 200-серии	Глубина 40 мм

Технические данные, испытания и условия окружающей среды

Цепи измерения

Номинальный фазный ток	5 А (конфигур. вторичный ток ТТ 1 – 10 А)
- Диапазон измерения тока	0 ... 250 А
- Тепловая стойкость	20 А (в пост. режиме)
	100 А (для 10 с)
	500 А (для 1 с)
- Потребление	< 0.2 ВА
Номинальный ток нулевой последоват. (опция)	5 А (конфигур. вторичный ток ТТ 1 – 10 А)
- Диапазон измерения тока	0...50 А
- Тепловая стойкость	20 А (в пост. режиме)
	100 А (для 10 с)
	500 А (для 1 с)
- Потребление	< 0.2 ВА
Номинальный ток нулевой последоват. (опция)	1 А (конфигур. вторичный ток ТТ 0.1 – 10.0 А)
- Диапазон измерения тока	0 ... 10 А
- Тепловая стойкость	4 А (в пост. режиме)
	20 А (для 10 с)
	100 А (для 1 с)
- Потребление	< 0.1 ВА
Номинальный ток нулевой последоват. (опция)	0.2 А (конфигур. вторичный ток ТТ 0.1 – 10.0 А)
- Диапазон измерения тока	0 ... 2 А
- Тепловая стойкость	0.8 А (в пост. режиме)
	4 А (для 10 с)
	20 А (для 1 с)
- Потребление	< 0.1 ВА
Номинальное напряжение U_n	100 В (конфигур. вторичный ток ТН 50 – 120 В)
- Диапазон измерения тока	0 – 160 В (100 В/110 В)
- Выдерживаемое напряжение в постоянном режиме	250 В
- Потребление	< 0.5 ВА
Номинальная частота f_n	45 – 65 Гц
- Диапазон измерения частоты	16 – 75 Гц
Клемник:	Макс. размер провода:
- Одножильный или многожильный провод	4 мм ² (10-12 AWG)

Напряжение питания

	Тип А (стандарт)	Тип В (опция)
Номинальное напряжение питания U_{aux}	40 · 265 В пост./перем. тока	18...36 В пост. тока
	110/120/220/240 В перем. тока	24 В пост. тока
	48/60/110/125/220 В пост. тока	
	< 7 Вт (в норм. состоянии)	
	< 15 Вт (все выходные реле включены)	
	< 50 мс (110 В пост. тока)	
	Макс. размер провода:	
	2.5 мм ² (13-14 AWG)	

Упаковка

Размеры (Ш x В x Г)	215 x 160 x 275 мм
Вес (Реле, упаковка и инструкция)	5.2 кг

Испытания на помехозащищенность

Тесты на излучение (EN 50081-1)	
- Наведенное излучение помех (EN 55022B)	0.15 · 30 МГц
- Излучение возмущающего поля (CISPR 11)	30 · 1 000 МГц
Устойчивость (EN 50082-2)	
- Электростатический разряд (ESD)	EN 61000-4-2, класс III
	6 кВ контактный разряд
	8 кВ воздушный разряд
- Быстрые переходные процессы (EFT)	EN 61000-4-4, класс III
	2 / 1 кВ / 50 нс, 5 кГц, +/-
- Импульсные волны	EN 61000-4-5, class III
	2 кВ, общий режим
	1 кВ, дифференц. режим
- Наведенное ВЧ поле	EN 61000-4-6
	0.15 · 80 МГц, 10 В
- Излучаемое ВЧ поле	EN 61000-4-3
	80 · 1000 МГц, 10 В/м
- GSM тест	ENV 50204
	900 МГц, 10 В/м, модулир. импульсы

Испытательные напряжения

Испытание изоляции (МЭК 60255-5)	2 кВ, 50 Гц, 1 мин.
Импульсное напряжение (МЭК 60255-5)	5 кВ, 1.2/50 мкс, 0.5 Дж

Механические испытания

Вибрация (МЭК 60255-21-1)	10...60 Гц, амплитуда ±0.035 мм
	60...150 Гц, ускорение 0.5g
	Частота качаний 1 октава/мин.
	20 периодов в X-, Y- и Z направлениях
Удар (МЭК 60255-21-1)	полусинус, ускорение 5 g, продолжит. 11 мс
	3 удара в X-, Y- и Z направлениях

Условия окружающей среды

Диапазон рабочих температур	-25...+55 °С
Транспортировка и хранение	-40 +70 °С
Относительная влажность воздуха	< 75% (в среднем в году)
	< 90% (30 дней в году, без конденсации)