

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
ФИДЕРНЫЕ ТЕРМИНАЛЫ СЕРИИ REF54\_**



## **Назначение**

Терминалы серии REF 541, REF 543 и REF 545 предназначены для выполнения функций защиты, местного и дистанционного управления, сигнализации, измерения и мониторинга (контроля) различных типов присоединений в сетях 6...35 кВ, на ПС высокого класса напряжения 110...500 кВ, а также в распределительных устройствах собственных нужд станций, в качестве основной или резервной защиты.

Устройства имеют встроенные библиотеки:

- Функций защит
- Функций управления
- Функций измерения
- Функций мониторинга состояния
- Функций связи
- Стандартных функций (логические элементы),

## **Применение**

Терминалы применяются на электростанциях и подстанциях для комплексного решения задач управления, защиты, сигнализации, измерения и мониторинга различных присоединений: кабельных и воздушных линий, трансформаторов собственных нужд, асинхронных двигателей средней и большой мощности, реакторов, конденсаторных батарей и т.д.

Выбор необходимого типоразмера устройства производится исходя из требований защищаемого энергообъекта и реализуется путем использования соответствующей аппаратной платформы (количества

*Сферы применения:*

- электрические станции и подстанции;
- промышленные предприятия;
- предприятия нефтегазового комплекса;
- предприятия коммунального хозяйства и др.

## **Конструктивное исполнение**

Терминалы выполняются в универсальном, с улучшенными механическими характеристиками корпусе, внутри которого располагаются различные блоки. На передней панели терминала расположен большой 19-ти строчный (5") жидкокристаллический дисплей, на котором может быть изображена мнемосхема присоединения с динамически изменяющимся положением коммутационных аппаратов, оперативных ключей или другого оборудования, а также могут выводиться до 5-ти измеряемых параметров (напряжение, ток, частота и др.). На передней панели терминала имеется 8 свободно программируемых светодиодных

которые используются при разработке внутренней конфигурации, что делает терминалы унифицированной платформой для реализации сложных алгоритмов схем защиты, автоматики и управления.

Устройства имеют широкий набор функций защит: направленные и ненаправленные МТЗ, направленные и ненаправленные защиты от замыканий на землю, защиты максимального и минимального напряжения, защиты по частоте, специальные защиты.

Терминалы имеют порты последовательной связи для передачи данных в систему АСУ ТП предприятия. Связь осуществляется через RS485 порт по SPA или LON - шине.

Терминалы совместимы и входят в состав комплексной системы защиты и управления концерна АВВ.

трансформаторов тока, напряжения, входных и выходных цепей) и набора требуемых функций защиты, автоматики, управления, сигнализации и измерений. Привязка функциональных блоков защит, управления, автоматики и других функций к входным и выходным цепям устройства при разработке конфигурации терминала, выполняется специальной программой CAP505 (свободно программируемая логика), а параметризация при эксплуатации, программой CAP501.

Рекомендуется применение терминалов на вновь вводимых и реконструируемых объектах с постоянным оперативным током.

*Объекты применения:*

- шкафы и панели защит линий, трансформаторов, генераторов и т.д.;
- ячейки КРУ 6-10 кВ (в т.ч. и модернизируемые) и др.

индикаторов для сигнализации, кнопки выбора и управления объектом, а также кнопки перемещения по меню. Терминал снабжен передним оптоэлектрическим портом для подключения персонального компьютера.

На задней стенке терминала расположены разъемы для подключения цепей тока и напряжения, а также цепей дискретных входных и выходных сигналов. Помимо традиционных трансформаторов тока и напряжения, в терминале предусмотрена возможность подключения датчиков тока и напряжения (катушки Роговского и делителя напряжения).

## Общие технические данные

### Входные величины

Номинальная частота	50/60 Гц		
Токовые входы: 5	Номинальный ток	0.2 A/1 A/5 A	
	Ток термической стойкости	Длительно	1.5 A/4 A/20 A
		В течение 1 с	20 A/100 A/500 A
	Ток динамической стойкости, значение полупериода		50 A/250 A/1250 A
Входное сопротивление		<750 МОм/<100 МОм/<20 МОм	
Входы напряжения: 4	Номинальное напряжение	100 В/110 В/115 В/120 В	
	Термическая стойкость цепей напряжения, длительно	2 x U <sub>н</sub> (240 В)	
	Потребление при номинальном напряжении	<0.5 ВА	
Входы датчиков (катушки Роговского, делители напряжения (макс. 8)	Диапазон напряжений, среднеквадратическое значение	±9.4 В	
	Диапазон напряжений	± 12 В	
	Входное(ая) сопротивление/емкость	>4.7 Мом/< 1 нФ	

### Источники питания

Тип блока питания	PS1/240 V	PS2/240 V	PS1/48 V (REF541,543)	PS2/48 V (REF545)
Входное напряжение переменного тока	110/125/220/240 В		-	
Входное напряжение постоянного тока	110/125/220 В		24/48/60 В	
Потребляемая мощность	< 50 Вт			

### Дискретные входы

Тип блока питания	PS1/240 V, PS2/240 V	PS1/48 V, PS2/48 V
Входное напряжение постоянного тока	110/125/220	24/48/60/110/125/220
Диапазон напряжения постоянного оперативного тока	80...265	18...265
Потребляемый ток	~2...25 mA	
Потребляемая мощность/на вход	< 0,8 Вт	
Счетчик импульсов (специальные дискретные входы), f	0...100 Гц	

### Контакты выходных реле отключения/включения

Номинальное напряжение	250 В переменного/постоянного тока	
Длительно допустимый ток	5 А	
Ток в течение 0.5 с	30 А	
Ток в течение 3 с	15 А	
Отключающая способность контактов реле с постоянной времени L/R < 40 мс при U 48/110/220 В постоянного тока	5 A/3 A/1 A	
Минимальная нагрузка на контакты	100 mA, 24 В перем./пост. тока (2,4 ВА)	
Контроль цепи управления	Диапазон напряжения оперативного тока	20...265 В переменного/постоянного тока
	Потребление тока цепями контроля	Приблизительно 1,5 mA (0.99...1.72 mA)
	Напряжение срабатывания	20 В переменного/постоянного тока (15...20 В)

### Контакты выходных реле сигнализации

Номинальное напряжение	250 В переменного/постоянного тока	
Длительно допустимый ток	5,0 А	
Ток в течение 0,5 с	10,0 А	
Ток в течение 3 с	8,0 А	
Отключающая способность контактов реле с постоянной времени L/R < 40 мс напряжении 48/110/220 В постоянного тока	1,0 А /0,25 А /0,15 А	

### Аналоговые выходы

Диапазон	0...20 mA
Погрешность	± 0,5 % от всей шкалы
Максимальная нагрузка	600 Ом
Изоляция	2 кВ, (выход/выход, выход/вход, выход/корпус)

### Условия окружающей среды

Рабочий диапазон температур	-10...+55 <sup>o</sup> C	
Температура хранения и транспортировки	-40...+70 <sup>o</sup> C	
Степень защиты	Передняя панель, утопленный монтаж	IP 54
	Задняя панель, соединительные зажимы	IP 20

### Стандартные испытания

Проверка изоляции	Проверка на диэлектрическую прочность изоляции (МЭК 60-2; BS 932: Часть 2 и МЭК 255-5; BS 5992: Часть 3)	Испытательное напряжение	2 кВ, 50 Гц, 1 мин
	Проверка импульсным напряжением (МЭК 255-5)	Испытательное напряжение	5 кВ, однополярные импульсы, форма сигнала 1,2/50 мкс, энергия сточника 0,5 Дж
	Измерения сопротивления изоляции (МЭК 255-5)	Сопротивление изоляции	>100 МОм, 500 В пост. тока
Механические воздействия	Воздействие вибрации (синусоидальные)	МЭК 255-21-1, класс I	
	Ударопрочность	МЭК 255-21-1, класс I	
Проверка на электромагнитную совместимость	Устойчивость к высокочастотным электрическим импульсам	IEC 255-22-1 класс III (1МГц, 2,5 кВ)	
	Устойчивость к электростатическому разряду	IEC 255-22-2 класс III (6 и 8 кВ)	
	Устойчивость к радиочастотным воздействиям	IEC 255-33-3 метод C	
	Устойчивость к воздействию быстрых переходных процессов	IEC 255-22-4 и IEC 61000-4-4	

## Функциональные показатели терминалов REF541, REF543, REF545

Код по МЭК	Обозначение по МЭК	Функции программного обеспечения, реализуемые на указанной аппаратной платформе (по выбору). Загрузку процессора необходимо проверить.	Функциональный уровень		
			REF54_ CONTROL	REF54_ BASIC	REF54_ MULTI
<b>Защита от междуфазных коротких замыканий (МТЗ)</b>					
51 50/51/51B 50/51B	3I >	Трехфазная ненаправленная МТЗ, третья ступень		X	X
	3I >>	Трехфазная ненаправленная МТЗ, вторая ступень		X	X
	3I >>>	Трехфазная ненаправленная МТЗ, первая ступень (отсечка)		X	X
67	3I > →	Трехфазная направленная МТЗ, третья ступень		X	X
67	3I >> →	Трехфазная направленная МТЗ, вторая ступень		X	X
67	3I >>> →	Трехфазная направленная МТЗ, первая ступень		X	X
<b>Защита от замыканий на землю</b>					
51N	$I_0 >/SEF$	Ненаправленная защита от замыканий на землю, третья (чувствительная) ступень		X	X
50N/51N	$I_0 >>$	Ненаправленная защита от замыканий на землю, вторая ступень		X	X
50N	$I_0 >>>/ I_{0.0} >$	Ненаправленная защита от замыканий на землю, первая ступень		X	X
67N/51N	$I_0 >/SEF \rightarrow$	Направленная защита от замыканий на землю, третья (чувствительная) ступень		X	X
67N	$I_0 >> \rightarrow$	Направленная защита от замыканий на землю, вторая ступень		X	X
67N	$I_0 >>> \rightarrow$	Направленная защита от замыканий на землю, первая ступень		X	X
59N	$U_0 >$	Защита максимального напряжения нулевой последовательности, третья ступень		X	X
59N	$U_0 >>$	Защита максимального напряжения нулевой последовательности, вторая ступень		X	X
59N	$U_0 >>>$	Защита максимального напряжения нулевой последовательности, первая ступень		X	X
<b>Защита от перегрузки</b>					
49F	$3\dot{I}$	Трехфазная тепловая защита от перегрузки кабеля ("псевдотепловая" защита)		X	X
<b>Защита от повышения/понижения напряжения</b>					
59	3U >	Трехфазная защита максимального напряжения, вторая ступень			X
59	3U >>	Трехфазная защита максимального напряжения, первая ступень			X
27	3U <	Трехфазная защита минимального напряжения, вторая ступень			X
27	3U <<	Трехфазная защита минимального напряжения, первая ступень			X
<b>Защита от повышения/понижения или скорости изменения частоты</b>					
81U/81O	$f < / f > / df/dt$	Защита от понижения/повышения частоты, ступень 1			X
81U/81O	$f < / f > / df/dt$	Защита от понижения/повышения частоты, ступень 2			X
81U/81O	$f < / f > / df/dt$	Защита от понижения/повышения частоты, ступень 3			X
81U/81O	$f < / f > / df/dt$	Защита от понижения/повышения частоты, ступень 4			X
81U/81O	$f < / f > / df/dt$	Защита от понижения/повышения частоты, ступень 5			X
<b>Дополнительные функции</b>					
79	O → I	АПВ, 5 ступеней	X	X	X
25	SYNC	Функция контроля синхронизма/напряжения, ступень 1			X
25	SYNC	Функция контроля синхронизма/напряжения, ступень 2			X
68	3I2f >	МТЗ с отстройкой от броска тока намагничивания трансформатора		X	X
46	Id >	Защита от несимметричного режима работы (обрыва фаз)		X	X
62BF	CBFP	УРОВ	X	X	X
49M/49G/49T	3	Трехфазная защита от перегрузки устройств ("псевдотепловая" защита)			X
48/14/66	Ist, n<	Защита пусковых режимов двигателя			X
47	U1< &U2> &U1>	Трехфазная защита по напряжению прямой или обратной последовательности, ступень 1			X
47	U1< &U2> &U1>	Трехфазная защита по напряжению прямой или обратной последовательности, ступень 2			X
<b>Функции измерения</b>					
<b>Измерение тока</b>					
	3I	Измерение трехфазного тока	X	X	X
	3I	Измерение трехфазного тока, ступень B	X	X	X
	$I_0$	Измерение тока нейтрали	X	X	X
	$I_0$	Измерение тока нейтрали, ступень B	X	X	X
<b>Измерение напряжения</b>					
	3U	Измерение трехфазного напряжения	X	X	X
	3U	Измерение трехфазного напряжения, ступень B	X	X	X
	$U_0$	Измерение напряжения нулевой последовательности	X	X	X
	$U_0$	Измерение напряжения нулевой последовательности, ступень B	X	X	X
<b>Измерение энергии/мощности</b>					
	E/P/Q/pf	Трехфазное измерение мощности и энергии ( в том числе коэффициента мощности)	X	X	X
<b>Измерение частоты</b>					
	f	Измерение частоты системы	X	X	X
<b>Регистрация</b>					
		Регистратор аварийных режимов (16 аналоговых + 16 дискретных каналов)	X	X	X
<b>Аналоговый RTD модуль (мА, В, Ом, t°C)</b>					
		Общие измерения / аналоговые входы	X	X	X
		Общие измерения / аналоговые выходы	X	X	X
		(Примечание! Только для исполнений с RTD-модулем)			

		Функции мониторинга состояния			
		<b>Выключатель</b>			
	SBCM	Электрический износ выключателя 1	X	X	X
	SBCM	Электрический износ выключателя 2	X	X	X
	SBCM	Счетчик времени работы 1	X	X	X
	SBCM	Счетчик времени работы 2	X	X	X
	SBCM	Контроль давления элегаза	X	X	X
	SBCM	Контроль давления элегаза для трех полюсов	X	X	X
	SBCM	Контроль взвода пружины	X	X	X
	SBCM	Время срабатывания выключателя	X	X	X
	SBCM	Контроль периодичности технического обслуживания	X	X	X
		<b>Цепи отключения</b>			
	TCS	Контроль цепей отключения 1	X	X	X
	TCS	Контроль цепей отключения 2	X	X	X
		<b>Цепи измерения</b>			
	MCS	Контроль входных цепей измерения тока	X	X	X
	MCS	Контроль входных цепей измерения напряжения	X	X	X
		<b>Функции управления</b>			
		<b>Выключатели/разъединители/заземляющие ножи</b>			
		Управление и контроль выключателями 1, 2	X	X	X
		Управление и контроль разъединителями 1...5	X	X	X
		Прямое отключение выключателя через MMI	X	X	X
		Логическое управление селектором выбора режима управления	X	X	X
		<b>Функции динамического отображения объектов, данных и сигнализации</b>			
		<b>Выключатели/разъединители/заземляющие ножи</b>			
		Выключатели 1, 2 (2 входа состояния / 2 выхода управления)	X	X	X
		Разъединители 1...5 (2 входа состояния / 2 выхода управления)	X	X	X
		Разъединители с тремя состояниями 1, 2 (3 входа состояния, 4 выхода управления)	X	X	X
		Индикация объектов 1...8 (2 входа состояния)	X	X	X
		Количество динамических данных, отображаемых на MMI 1...5	X	X	X
		Сигнализация 1...8 (отображается на MMI)	X	X	X
		Ключ (накладка) ВКЛ/ОТКЛ 1...4 (1 выход)	X	X	X
		<b>Дополнительные функции</b>			
		Оперативные блокировки	X	X	X
		<b>Стандартные функции</b>			
		Группа программных переключателей SWGRP1...SWGP20	X	X	X
		Программируемая логика, элементы (И, ИЛИ, таймеры и т.д.) согласно IEC 61131-3	X	X	X
		<b>Передача данных</b>			
		События, определяемые Заказчиком, E0...E63	X	X	X
		Шина SPA	X	X	X
		Шина LON	X	X	X
		<b>Общие функции</b>			
		Две группы уставок	X	X	X
		Дистанционное задание уставок	X	X	X
		Самоконтроль	X	X	X
		Визуальная сигнализация, формирование событий и регистрация значений	X	X	X
		Вывод на экран измерений, параметров и состояния коммутационных аппаратов	X	X	X
		Передача дискретных сигналов на удаленный конец линии	X	X	X
		Обмен двоичными данными между терминалами	X	X	X

Опции заказываемые отдельно				
Контроль качества электроэнергии	- измерение искажений формы тока	x	x	X
	- измерение искажений формы напряжения	X	x	X
	Защита конденсаторной батареи	x	x	X
	Управление конденсаторной батареей	x	x	X

### Погрешность срабатывания

<b>По току</b> (при $f/f_n=0.95...1.05$ )	
- в диапазоне уставок $0.1...10 \times I_n$	$\pm 2.5\%$ от уставки или $\pm 0.01 \times I_n$
- в диапазоне уставок $10...40 \times I_n$	$\pm 5\%$ от уставки
<b>По напряжению</b> (при $f/f_n=0.95...1.05$ )	$\pm 2.5\%$ от уставки или $\pm 0.01 \times U_n$
<b>По частоте</b>	
- при $df/dt < \pm 5$ Гц/с	$\pm 100$ мГц/с
- при $df/dt < \pm 15$ Гц/с	$\pm 2\%$ от $df/dt$
- блокировка по понижению напряжения	$\pm 1\%$ от уставки

## Типоисполнения терминалов REF541, REF543, REF545.

Конфигурация аппаратной части	Типоисполнения терминалов									
	REF 541CC115AAAA REF 541CB115AAAA REF 541CM115AAAA	REF 541CC115AABA REF 541CB115AABA REF 541CM115AABA	REF 541AC118AAAA REF 541AB118AAAA REF 541AM118AAAA	REF 541AC118AABA REF 541AB118AABA REF 541AM118AABA	REF 543FC127AAAA REF 543FB127AAAA REF 543FM127AAAA	REF 543FC127AABA REF 543FB127AABA REF 543FM127AABA	REF 543AC129AAAA REF 543AB129AAAA REF 543AM129AAAA	REF 543AC129AABA REF 543AB129AABA REF 543AM129AABA	REF 545CC133AAAA REF 545CB133AAAA REF 545CM133AAAA	REF 545CC133AABA REF 545CB133AABA REF 545CM133AABA
<b>Аналоговые входы</b>										
Датчики тока и напряжения	-	8	-	8	-	8	-	8	-	8
Трансформатор тока 1/5 А	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Трансформатор тока 0,2/1 А	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Трансформатор напряжения 100/110 В	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Блок питания *</b>										
Тип 1: 80...265 В пост./перем. тока	+	+	+	+	+	+	+	+		
Тип 2: 80...265 В пост./перем. тока									+	+
<b>Блок дискретных входов</b>										
Порог срабатывания 80 В пост. тока **	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Блок измерений (мА, В, Ом, t°C)</b>										
Аналоговый RTD модуль: 8 входов, 4 выхода	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
<b>Блок дисплея</b>										
Встроенный графический дисплей ***	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Количество дискретных входов:</b>	15			25				34		
<b>Количество выходных реле:</b>										
- с одним н.о. контактом;	0			2				3		
- с двумя н.о. контактами;	5			9				11		
<b>Количество сигнальных реле:</b>										
- с н.о. контактами;	2			2				4		
- с н.о./н.з. контактами;	5			5				8		
<b>Всего реле:</b>	12			18				26		
<b>Реле внутренней неисправности (IRF)</b>	1			1				1		

\* - имеется исполнение на 18...80 В постоянного тока.

\*\* - имеется исполнение с порогом срабатывания 18В.

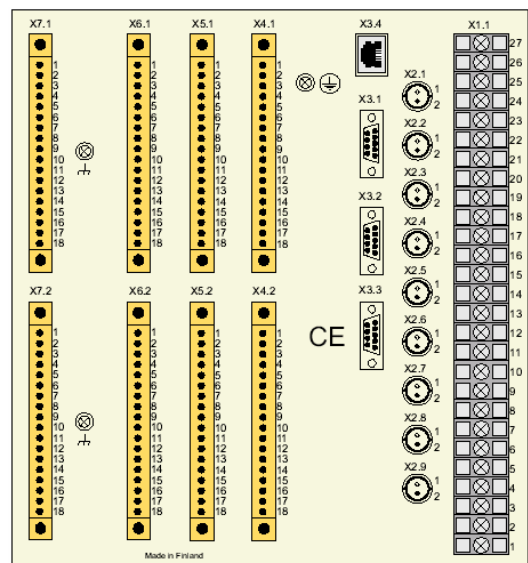
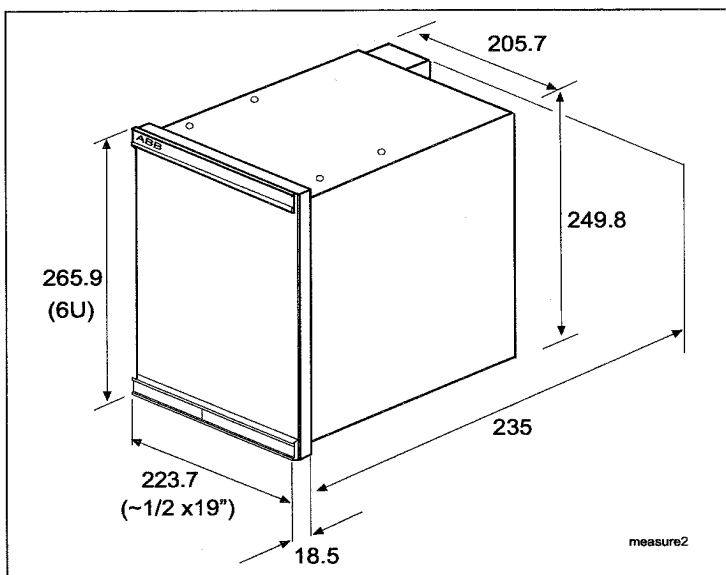
\*\*\* - имеется исполнение с внешним дисплеем.

## Габаритные и установочные размеры

В зависимости от выбранных монтажных комплектов терминалы серии REF54\_ могут устанавливаться по типу утопленного монтажа, полуутопленного монтажа или монтироваться на стойке или на стене.

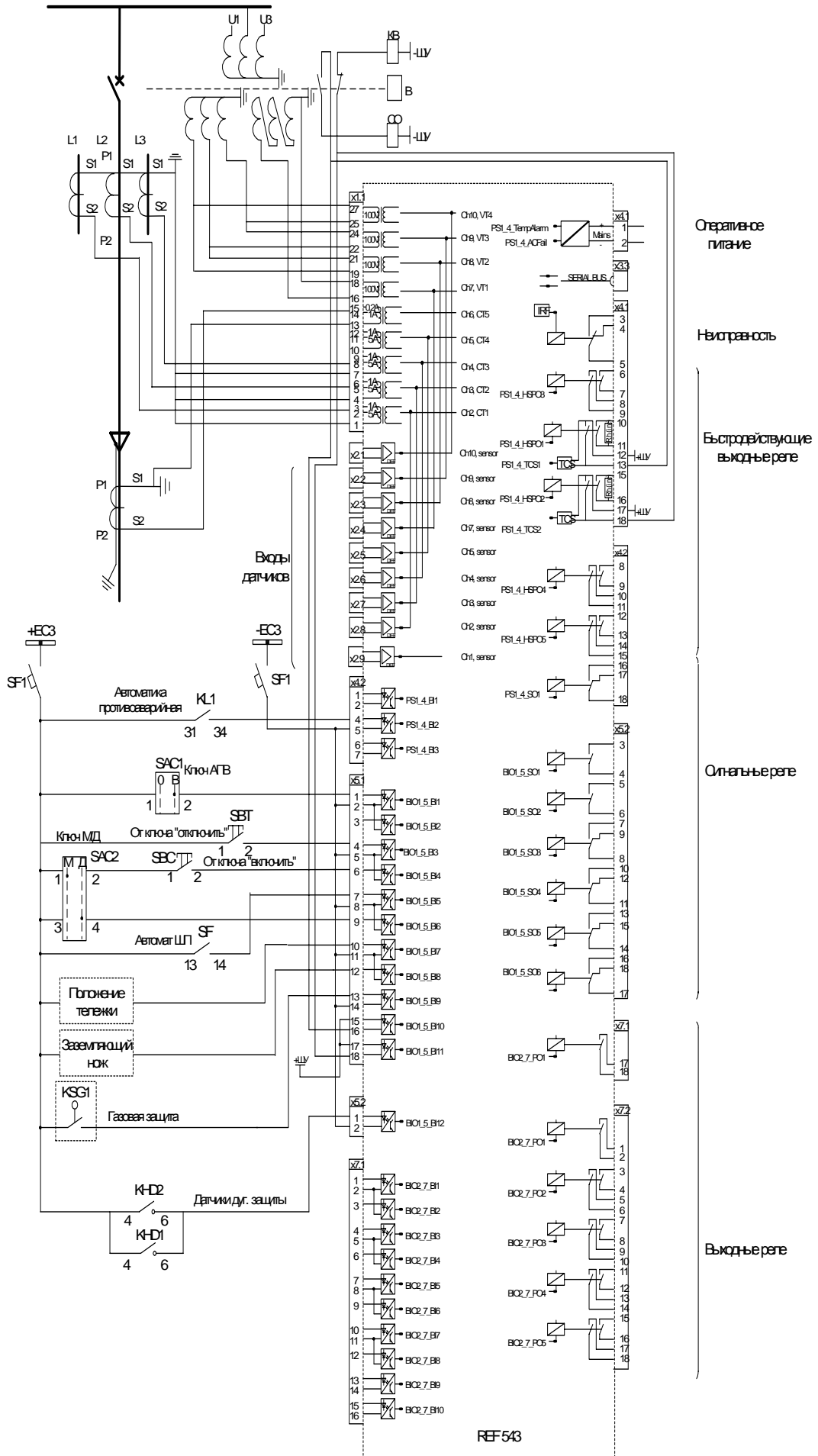
Габаритные и установочные размеры, а также вид сзади приведены на рисунках ниже (размеры указаны в миллиметрах).

Вес устройства не более 8 кг.



REF543Re

# Пример схемы подключения



Оперативное питание

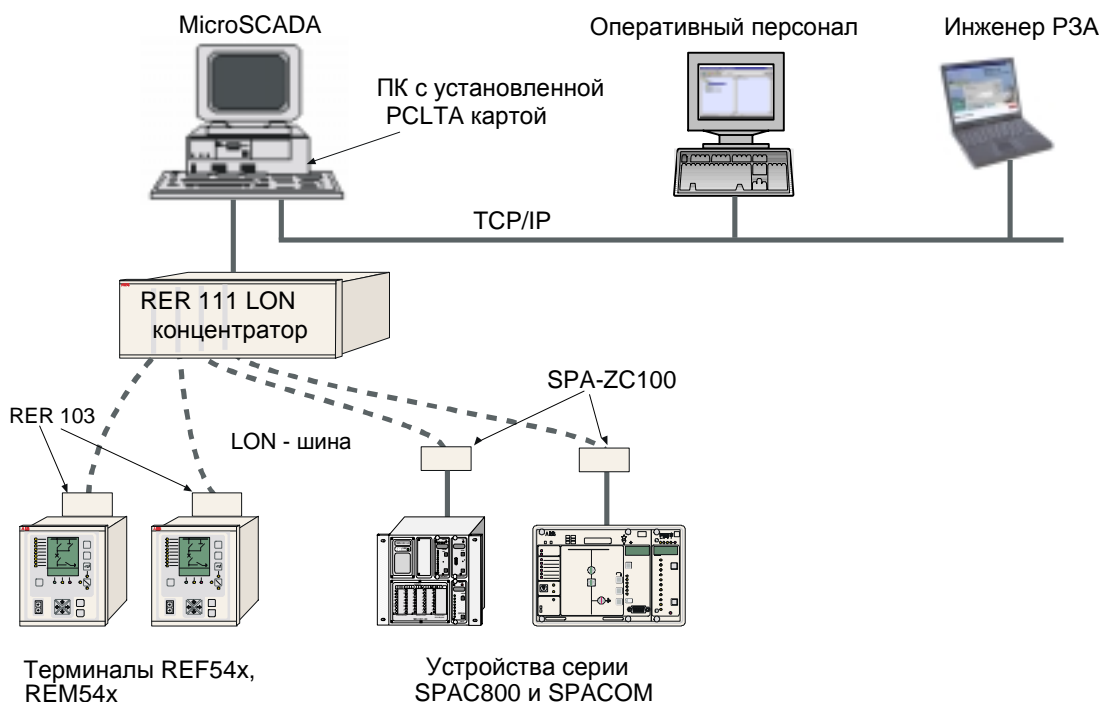
Неисправность

Быстродействующие выходные реле

Огневые реле

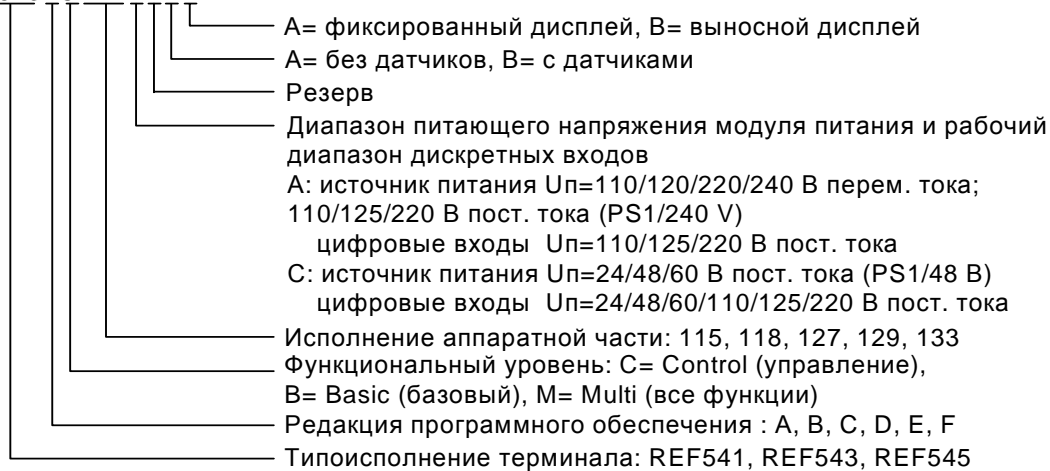
Выходные реле

## Пример построения АСУ подстанции на базе терминалов REF54х, REM54х, устройств серии SPAC800 и SPACOM по LON-шине



## Пример заказа

REF543FC127AAAA



Код заказа: REF543FC127AAAA

**ABB**