

ТЕРМИНАЛЫ СЕРИИ «ТОР 100»

НАЗНАЧЕНИЕ

Терминалы серии ТОР 100 выполняют функции отдельных защит или набора защит (МТЗ, ТЗНП, ТЗОП, ЗМН, ДЗТ и пр.) в схемах вторичной коммутации присоединений 0,4 кВ и выше. Реле производят измерения токов, напряжений, частоты, а также регистрацию и осциллографирование аварийных событий. Имеется возможность интеграции реле в АСУ ТП.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРИИ ТОР 100

Серия состоит из нескольких типоразмеров различного назначения, выполненных на унифицированной аппаратной платформе, что обеспечивает удобство в эксплуатации и проектировании. Реле имеют порт связи и могут быть интегрированы в систему АСУ ТП предприятия по различным интерфейсам связи.

Реле применяются в схемах вторичной коммутации для использования в качестве основных и резервных защит энергообъектов напряжением 0,4 кВ и выше и рекомендуются для применения на всех объектах энергохозяйства. Малые габариты и высокая функциональность устройств обеспечивают эффективное решение в части выполнения системы защит большинства присоединений 0,4- 35 кВ. Устройства взаимозаменяемы как в части аппаратной базы, так и в части программного обеспечения.

Терминалы выполнены на микропроцессорной базе и обеспечивают высокие технические показатели защит, стабильность характеристик, высокую функциональность и информативность, а также удобство при монтаже и обслуживании при минимуме эксплуатационных затрат. Реле имеют источник питания, входные измерительные трансформаторы, измерительные органы, выдержки времени и выходные реле для действия на отключение и сигнализацию. Имеются сигнальные светодиоды, дисплей и кнопки для сигнализации действия защит и выставления уставок.

Устройства серии ТОР 100 могут устанавливаться в релейных отсеках ячеек КРУ, КРУН, камер КСО, в шкафах и панелях на щитах управления. Устройство совместимо с различными типами выключателей (маломасляных, вакуумных, элегазовых).

Возможно изготовление устройств по индивидуальным требованиям Заказчика для нестандартных применений. Универсальная база реле позволяет в короткие сроки разработать устройства защиты и автоматики для замены традиционного электромеханического оборудования, а также специфические изделия по известным или новым алгоритмам.

Оперативное питание

Терминалы серии ТОР 100 работают от источника постоянного, переменного или выпрямленного оперативного тока. Диапазон питающих напряжений - от 24 до 220 В (уточняется при заказе). Максимальный уровень питающего напряжения - 270 В пост. тока, 242 В переменного тока. Реле не повреждается и не срабатывает ложно при включении и (или) отключении источника питания, после перерывов питания любой длительности с последующим восстановлением, при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности, а также при замыканиях на землю в сети оперативного постоянного или выпрямленного тока.

Выполняемые защитные функции (для всей серии реле):

- Направленные/ненаправленные МТЗ от междуфазных замыканий;
- Направленные/ненаправленные МТЗ от однофазных замыканий на землю для сетей с изолированной, компенсированной и заземленной нейтралью;
- Защита на высших гармониках при однофазных замыканиях на землю;
- Защита минимального тока;
- Токовая защита обратной последовательности;
- Защита обрыва фаз по току небаланса;
- Суммарные МТЗ силового трансформатора;
- Частотные защиты, в т.ч. по скорости изменения частоты;
- Защиты минимального напряжения;
- Защиты максимального напряжения;
- Защита по напряжению обратной последовательности;
- Дифференциальная защита с торможением и дифференциальная отсечка;
- УРОВ;
- Комплект защит двигателя:
 - защита от перегрузки с учётом нагрева и охлаждения;
 - защита пусковых режимов;
 - защита асинхронного хода.

Для использования всех возможностей терминала обеспечивается:

- ввод/вывод из действия любой из ступеней защит с помощью программных переключателей;
- конфигурирование действия защит на сигнал или отключение с помощью матрицы программных переключателей;
- несколько выдержек времени для ступеней защит;
- набор независимых и обратозависимых характеристик защиты.

Сигнализация

действия ступеней защит и автоматики производится на:

- четырёхстрочном жидкокристаллическом дисплее (ЖКД);
- светодиодных индикаторах на лицевой панели устройства (8 шт., переназначаемые);

- выходных сигнальных реле (в т. ч. переназначаемых) с НО и переключающими контактами. Производится постоянный контроль исправности цепей «разомкнутого» треугольника трансформатора напряжения секции шин, а также сигнализации неисправности. Возможен контроль состояния дискретных входов и выходных реле с индикацией на ЖКД.

Измерения

производятся в первичных или вторичных величинах для:

- фазных токов;
- линейных напряжений;
- токов и напряжений нулевой последовательности;

Предусмотрено для отдельных терминалов измерение мощности, энергии, коэффициента мощности, частоты сети при подключении цепей тока и напряжения.

Интерфейсы связи

На передней панели устройств имеется RS232 изолированный порт связи для подключения переносного компьютера. Поставляется кабель связи и специализированное ПО «TECOM» для выставления уставок и считывания информации с терминала.

На задней панели терминала имеется порт связи для интегрирования в АСУ ТП по протоколу МЭК 60870-5-103 или SPA. Скорость передачи данных 4800,9600, 19200 бод. Реализовано четыре вида интерфейсов связи для использования в различных структурах построения АСУ ТП. Обеспечивается необходимая изоляция и помехоустойчивость при работе с интерфейсами связи.

Осциллографирование и регистрация

Терминалы серии TOP 100 обеспечивают регистрацию и осциллографирование аварийных значений. При пуске и срабатывании ступеней защит регистрируются и сохраняются с полной меткой времени следующие параметры:

- фазные токи, линейные напряжения, ток и напряжение нулевой последовательности;
- длительность аварийной ситуации;
- до 10 пусков/срабатываний ступеней защит;
- до 250 событий.

В энергонезависимую память записывается, кроме вышеперечисленного, состояние внутренних логических сигналов, выходных реле и состояние внешних сигналов, поданных на дискретные входы.

Встроенный регистратор аварийных процессов (осциллограф) имеет 2 режима работы - запись мгновенных значений аналоговых величин с частотой выборки 200, 800 или 1600 Гц. Запись осциллограммы может производиться при пуске или срабатывании ступеней защит, УРОВ, а также при срабатывании или возврате сигналов на дискретных входах. Общая длина осциллограмм при записи 8-ми аналоговых каналов составляет 45 секунд.

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРИИ TOP 100

Основные технические данные

Номинальный переменный ток цепей МТЗ/цепей ОЗЗ, I_N , А	5 / 1 / 0,2
Номинальное переменное напряжение, U_N , В	100
Номинальная частота, f_N , Гц	50
Габаритные размеры, ШхВхГ, мм	163x266x225
Степень защиты по лицевой части / задней панели	IP 40 / IP20
Масса устройства, кг	≈ 3,5

Оперативное питание

Номинальное напряжение оперативного тока, U_N , В	220, 110, 48, 24
Рабочий диапазон напряжений оперативного тока от U_N	0,8...1,1
Минимальное время отключения КЗ при одновременной подаче питания, с	не более 0,25
Потребляемая мощность в режиме срабатывания/ожидания, Вт	10 / 5
Импульс тока в момент включения, А	2,5

Аналоговые входные цепи

Количество аналоговых каналов:	суммарное количество переменного тока переменного напряжения	8 до 8 до 8
Номинальный диапазон токов, I_N		0,1... 40
Диапазон рабочих токов, I_N		0,0...100,0
Допустимая погрешность ТТ при насыщении, при которой сохраняется работоспособность реле, %		До 75
Мощность, потребляемая по цепям тока, при номинальном токе, ВА/фазу		Не более 0,25
Номинальный диапазон напряжений, U_N		0,1...1,3
Диапазон рабочих напряжений, U_N		0,0... 2,0
Мощность, потребляемая по цепям напряжения, при U_N , ВА/фазу		0,25
Термическая стойкость токовых цепей, А, длительно/в теч. 1 с - вход 1А вход 5А		4/100 20/500
Термическая стойкость цепей переменного напряжения, В, длительно		200
Погрешность измерений токов в диапазоне от 0,25 до 1,5 I_N , %		Не более 1,0

Погрешность измерений напряжений в диапазоне от 0,25 до 1,5 U _N , %	Не более 0,5
--	--------------

Дискретные входные цепи

Количество дискретных входов	6
Максимальное рабочее напряжение, В	242
Уровень напряжения логической « 1 », U _N	0,65...1,0
Уровень напряжения логического « 0 », U _N	0,0...0,6
Пиковое / установившееся значение входного тока, мА	15/ 3
Длительность сигнала, достаточная для срабатывания входа, мс	25

Выходные отключающие/ сигнальные реле

Количество выходных реле	5 или 12
Максимальное рабочее напряжение на контактах, В	250
Допустимый ток цепей, А, в течение 3с/длительно: сигнальные реле отключающие реле	8 / 5 15 / 5
Отключающая способность контактов реле, А, при напряжении 220 В пост. тока с постоянной времени L/R<40 мс: сигнальные реле отключающие реле	0,15 1,0

Передача данных

Задняя панель, порт 1	Порт RS-485 / RS-232 (TTL) /оптический / ИРПС
Передняя панель	Порт RS-232 (изолированный)
Протокол передачи данных	МЭК 60870-5-103, SPA
Скорость передачи данных, бод	4800, 9600, 19200
Прочность изоляции (воздействие в теч. 1 мин, частоте 50 Гц), В	2000

Условия окружающей среды

Диапазон рабочей температуры, °С	-25...+55 (- 40°С по заказу)
Температура транспортировки и хранения, °С	-40...+70
Относительная влажность воздуха при t=(20...55)° С без конденсации влаги, %	Не более 95

Сопrotивление изоляции

Сопrotивление изоляции (ГОСТ 30328; МЭК 60255-5-77) при напряжении 500 В, Мом	не менее 100
---	--------------

Электрическая прочность изоляции

Прочность изоляции (ГОСТ 30328; МЭК 255-5-77)	2 кВ, 50 Гц, 1 мин
Испытание импульсным напряжением (ГОСТ Р 50514-93; МЭК 255-5 -77)	5 кВ, 1/50 мкс

Помехоустойчивость

Колебательные затухающие помехи (ГОСТ Р 51317.4.12; МЭК 60255-22-1)	2,5 / 1,0 кВ
Наносекундные импульсные помехи (ГОСТ Р 51317.4.4; МЭК 60255-22-4, класс 4)	4 кВ / 2 кВ
Электростатический контактн./возд. разряд (ГОСТ Р 51317.4.2; МЭК 801-2, класс 3)	6 кВ / 8 кВ
Магнитные поля промышленной частоты (ГОСТ Р 50648; МЭК 1000-4-8-93)	30 А/м
Радиочастотные электромагнитные поля (ГОСТ Р 51317.4.3; МЭК 801-3-84)	10 В/м
Микросекундные импульсы большой энергии (ГОСТ Р 51317.4.5; МЭК 60255-22-1-88)	4 кВ
Кондуктивные низкочастотные помехи (ГОСТ Р 51317.4.11)	0,5 с, 0,5 U _N
Импульсные магнитные поля (ГОСТ Р 50649; МЭК 1000-4-9-93)	300 А/м

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТ

Направленные/ненаправленные МТЗ

	3 ступень	2 ступень	1 ступень
Диапазон уставок по току, I _N	от 0,1 до 5,0	от 0,25 до 40,0	от 0,25 до 40,0
Диапазон уставок по времени, с	T1 от 0,05 до 300	от 0,05 до 300	0,05 до 300
	T2 от 0,05 до 300	от 0,05 до 300	-
	T3 -	от 0,05 до 300	-
Диапазон уставок по времени цепи ускорения, с	-	от 0,1 до 1,5	-
Коэффициент возврата (типовой)		0,96	

ТЗНП

Диапазон уставок по току, I _N	от 0,05 до 10,0
Диапазон уставок по первичному току, А (тип ТТНП – ТЗЛ) при I _n =1 (0,2) А	от 1,5 (0,3) до 300,0 (60,0)
Диапазон уставок по времени, с	T1 от 0,05 до 300
	T2 от 0,05 до 300
Коэффициент возврата (типовой)	0,96

Орган направления мощности

Уставка угла максимальной чувствительности, град.	0 ... 360 (шаг 1)
Зона срабатывания, град.	170
Погрешность зоны срабатывания, град.	5
Минимальная чувствительность по току, I_N	0,06
Минимальная чувствительность по напряжению, U_N	0,05
Длительность элемента «памяти», с	2,5

Минимальная токовая защита

Диапазон уставок по току, I_N	от 0,1 до 4,0
Диапазон уставок по времени, с T1	от 0,05 до 300
Коэффициент возврата (типовой)	<1,1

Токовая защита обратной последовательности I2 (ТЗОП)

Диапазон уставок по току обратной последовательности, I_N	от 0,03 до 2,5
Диапазон уставок по времени, с	от 0,06 до 300
Коэффициент возврата (типовой)	0,9

Защита обрыва фаз по току небаланса Id (ЗОФ)

Диапазон уставок по току несимметрии, % от тока фазы	от 10 до 100
Диапазон уставок по времени, с	от 1,0 до 300
Коэффициент возврата (типовой)	0,8

Двух/трехфазная ненаправленная МТЗ (для ТОР 100-СТЗ)

Диапазон уставок по току, I_N	от 0,1 до 20,0
Диапазон уставок по времени, с	от 0,05 до 300
Коэффициент возврата (типовой)	0,97

Защита максимального напряжения

Диапазон уставок по напряжению, В	от 50 до 150
Диапазон уставок по времени, с	от 0,05 до 300,0
Коэффициент возврата (типовой)	>0,94

Защита минимального напряжения (ЗМН)

Диапазон уставок по напряжению, В	от 10 до 100
Диапазон уставок по времени, с	от 0,05 до 300
Коэффициент возврата (типовой)	<1,05

Защита по напряжению нулевой последовательности

Диапазон уставок по напряжению, В	от 1,0 до 100
Диапазон уставок по времени, с	от 0,05 до 300
Коэффициент возврата (типовой)	>0,94

Защита по напряжению обратной последовательности (U2)

Диапазон уставок по напряжению, В	от 5 до 25
Диапазон уставок по времени, с	от 0,06 до 300
Коэффициент возврата (типовой)	>0,93

УРОВ

Диапазон уставок по току срабатывания, I_N	от 0,05 до 0,5
Диапазон уставок по времени, с	от 0,1 до 1,0
Время возврата, не более, мс	55
Погрешность по току, %	±10

Защита от перегрузки двигателя («псевдотепловая» модель)

Диапазон уставок по номинальному току двигателя, I_N .	от 0,2 до 4,0
Безопасное время заклинивания ротора, с	от 2 до 120,0
Коэффициент тепловой защиты, %	от 20 до 100
Уровень предупредительной сигнализации, % от уровня отключения	от 50 до 100
Уровень запрета включения двигателя, % от уровня отключения	от 20 до 80
Коэффициент охлаждения	от 1 до 64
Погрешность по времени срабатывания, %	±5, но не менее 0,5 с

Защита от асинхронного хода (ЗАХ)

Диапазон уставок по току, I_N	от 0,1 до 40,0
Диапазон уставок по времени срабатывания, с	от 0,05 до 300
Диапазон уставок по выдержке времени на возврат, с	от 0,05 до 20,0

Защита пусковых режимов

Диапазон уставок по току, I_N	от 0,1 до 4,0
---------------------------------	---------------

Диапазон уставок по времени, с Т1	от 0,05 до 100,0
Коэффициент возврата (типовой)	0,96

Защиты по частоте и скорости изменения частоты

Диапазон уставок по понижению частоты ($f <$, $f <<$, $f <<<$, $f <<<<$), Гц	от 45 до 50 (шаг 0,1)
Диапазон уставок по повышению частоты ($f >$, $f >>$), Гц	от 50 до 55 (шаг 0,1)
Диапазон уставок функции восстановления ($f >$), Гц	от 49 до 50 (шаг 0,1)
Диапазон уставок скорости изменения (df/dt), Гц/с	от 0,3 до 20 (шаг 0,1)
Диапазон уставок по времени, с	от 0,1 до 300,0
Диапазон уставок по времени df/dt , с	от 0,15 до 300,0
Погрешность срабатывания по частоте, Гц	$\pm 0,02$

Дифференциальная защита с торможением, дифференциальная отсечка

Диапазон уставок по току срабатывания ДЗТ, I_N	0,3...1,2
Диапазон уставок по току срабатывания ДО, I_N	5,0...15,0
Диапазон уставок по току второй гармоники, % от дифф. тока	10...30
Диапазон уставок первой точки излома тормозной характеристики, I_N	0,0...1,0
Диапазон уставок второй точки излома тормозной характеристики, I_N	1,0...2,0
Диапазон уставок коэффициента наклона второго участка хар-ки, %	10...60
Диапазон уставок коэффициента выравнивания токов плеч	0,4...3,0
Время срабатывания ДЗТ, мс	45
Время срабатывания ДО, мс	40

Общие требования к защитам (погрешности срабатывания)

По току при уставках $<0,5 I_N$ / $>0,5 I_N$, %	± 5 / $\pm 2,5$
По напряжению, %	± 3
По времени, %	± 2 , но не менее ± 25 мс

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА ИЗДЕЛИЙ

Заказ терминалов TOP 100 производится путем выбора требуемого варианта аппаратного и функционального исполнения устройств.

Назначение устройств	Код заказа устройств	Количество измерительных ТТ и ТН				Примечание
		ТТ 1/5 А	ТТНП 0,2/1 А	ТТНП 1/5 А	ТН	
Реле максимальной токовой защиты	TOP 100- MT3 31 1x02	3	1	-	-	3 ступени ненаправленных МТЗ, УРОВ, ЗОФ по I2 и Id, ДГЗ
	TOP 100- HT3 23 2x02	3	1	-	4	Ступени ненаправленных /направленных МТЗ, ТЗНП, ДГЗ, УРОВ, ЗОФ по I2 и Id
Реле суммарной токовой защиты	TOP 100- СТЗ 82 1x02					Две суммарные МТЗ стороны ВН-НН1 и стороны ВН-НН2
	TOP 100- СТЗ 83 1x02					Суммарная МТЗ трёх сторон ВН-НН1-НН2
Реле защиты двигателя	TOP 100- ДВГ 32 2x02	3	1	-	-	Комплект защит двигателя
Реле дифференциальной защиты	TOP 100- ДЗТ 51 1x02	6	1	-	-	ДЗТ, диф. отсечка
	TOP 100- ДЗТ 52 1x02		1	-		ДЗТ, диф. отсечка, 3 ступени МТЗ
Реле напряжения	TOP 100- ЗМН 42 2x02	-	-	-	7	4 ст. мин. напряжения 1 ст. макс.напряжения ступень ЗУо, РКТН
Реле частоты	TOP 100- АЧР 42 2x02					4 ст. изменения частоты, ЧАПВ, df/dt
Реле автоматической разгрузки трансформатора	TOP 100- АРТ 32 2x02	3	1	-	-	2 очереди по 1 МТЗ, 5 выдержек времени
Локатор	TOP 100- ЛОК 61 1x02	3	-	1	4	Определитель места повреждения на линии электропередач 35-750 КВ

Примечание.

x – тип порта связи в соответствии с требованиями АСУ. Если на момент заказа не определены тип порта связи и протокол обмена с верхним уровнем АСУ, в коде заказа рекомендуется использовать вместо x - код 3 (устанавливается порт с интерфейсом RS-485 и протоколом SPA-bus).

ТОР 100-АРТ

ТЕРМИНАЛ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАЗГРУЗКИ ТРАНСФОРМАТОРА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Терминал ТОР100-АРТ предназначен для выполнения функций защиты трансформатора от перегрузки с помощью автоматического отключения до пяти потребителей. Отключение присоединений производится с изменяемым интервалом. Предусмотрена совместная работа двух реле на вводах в режиме АВР секции.

Оба терминала после действия АВР секции (см. Пример подключения) контролируют включённое положение секционного выключателя с помощью блок-контакта выключателя. Работа в паре разделяет терминалы ТОР 100-АРТ на *ведущего* и *ведомого*. Присваивание соответствующих функций производится автоматически в зависимости от того, какой из терминалов первым инициирует начало разгрузки. Фактически терминал на питающем вводе является инициатором разгрузки. С выходного реле «Разгрузка соседней секции» подается команда на дискретный вход ведомого терминала «Внешнее отключение». Таким образом достигается разгрузка питающего трансформатора путем отключения присоединений на обеих секциях с соблюдением заданного режима.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Защиты:

- две очереди разгрузки трансформатора;
- в каждой очереди содержится ступень МТЗ и пять выдержек времени;
- ступень минимального тока для завершения разгрузки.

Особенности:

- запись огибающей тока по действующим значениям с частотой выборок 200 Гц;
- работа в режиме «Автоматическая разгрузка трансформатора».

Дополнительные возможности:

- работа двух связанных ТОР 100-АРТ в режиме «ведущий-ведомый» при АВР секции.

Состав реле:

- количество аналоговых каналов – 3 токовых;
- количество дискретных входов – 6;
- количество выходных реле – 12;
- порт связи – по заказу.

АГОРИТМ РАБОТЫ ТОР 100-АРТ

Работа АРТ характерна тем, что разгрузка выполняется по двум независимым уставкам по перегрузке. Отключение присоединений производится с пятью независимыми выдержками по времени для каждой уставки по току. Разгрузка продолжается до срабатывания органа минимального тока (см. рис.1) или до отключения всех пяти присоединений.

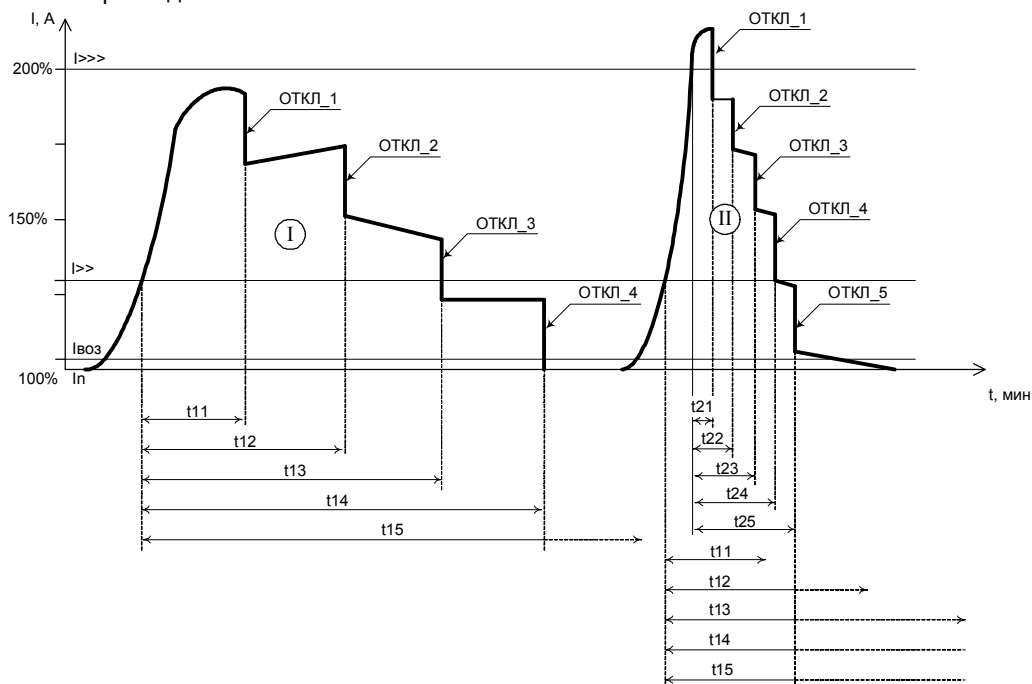
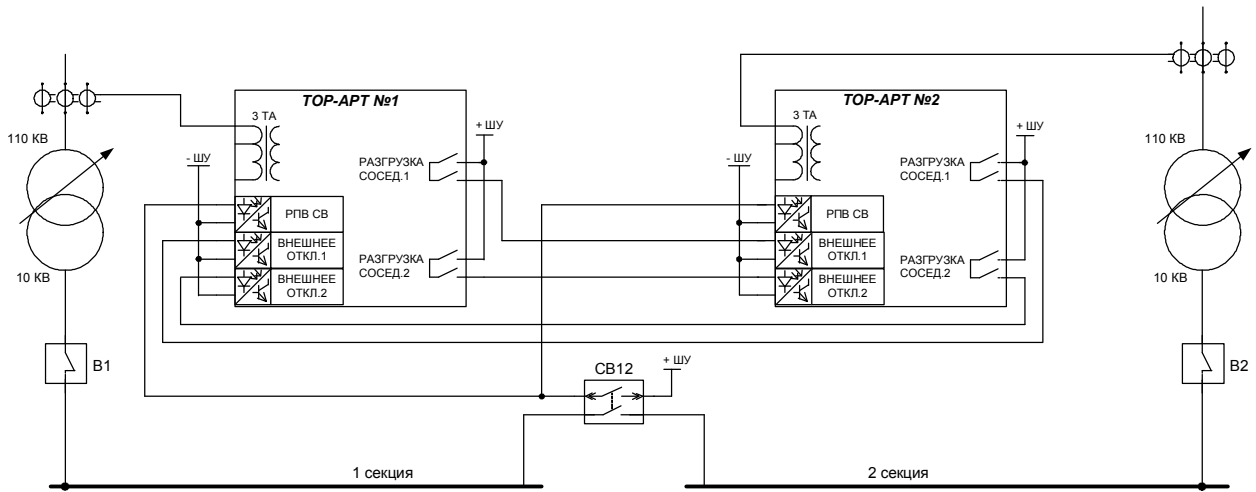
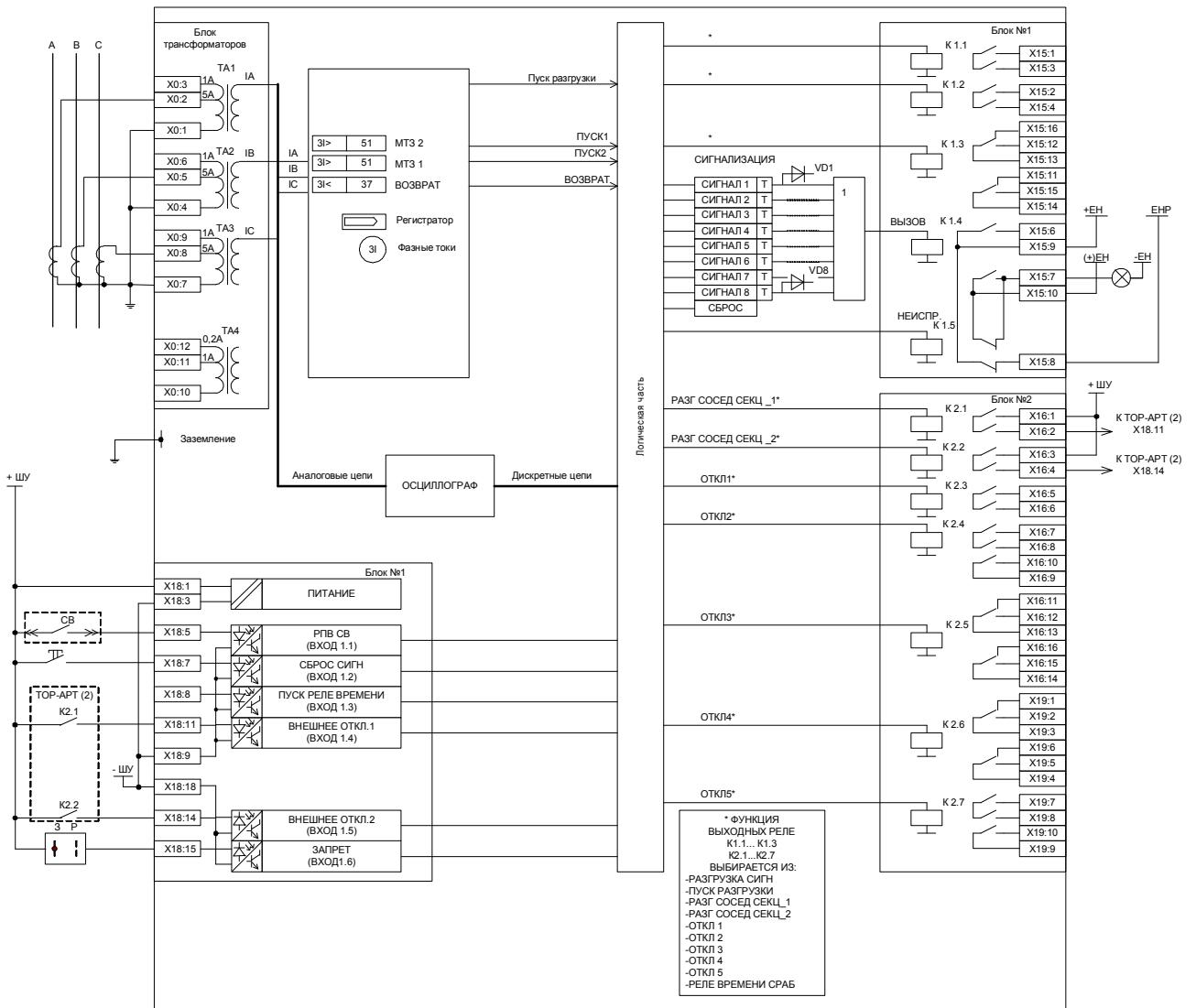


Рис. 1. Диаграмма нагрузки трансформатора при работе с реле

ПРИМЕР ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДВУХ TOP-АРТ 100-АРТ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИ АВР СЕКЦИИ



ПРИМЕР СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TOP 100-АРТ 32 2x02



ТОР 100-АЧР ТЕРМИНАЛ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТНОЙ РАЗГРУЗКИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Терминал ТОР 100-АЧР предназначен для выполнения функций защиты от понижения и повышения частоты. Предусмотрена возможность автоматической частотной разгрузки в четыре ступени и автоматическое повторное включение при восстановлении частоты в сети.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Защиты:

- четырёхступенчатая защита по снижению частоты;
- двухступенчатая защита по повышению частоты;
- защита по скорости изменения частоты.

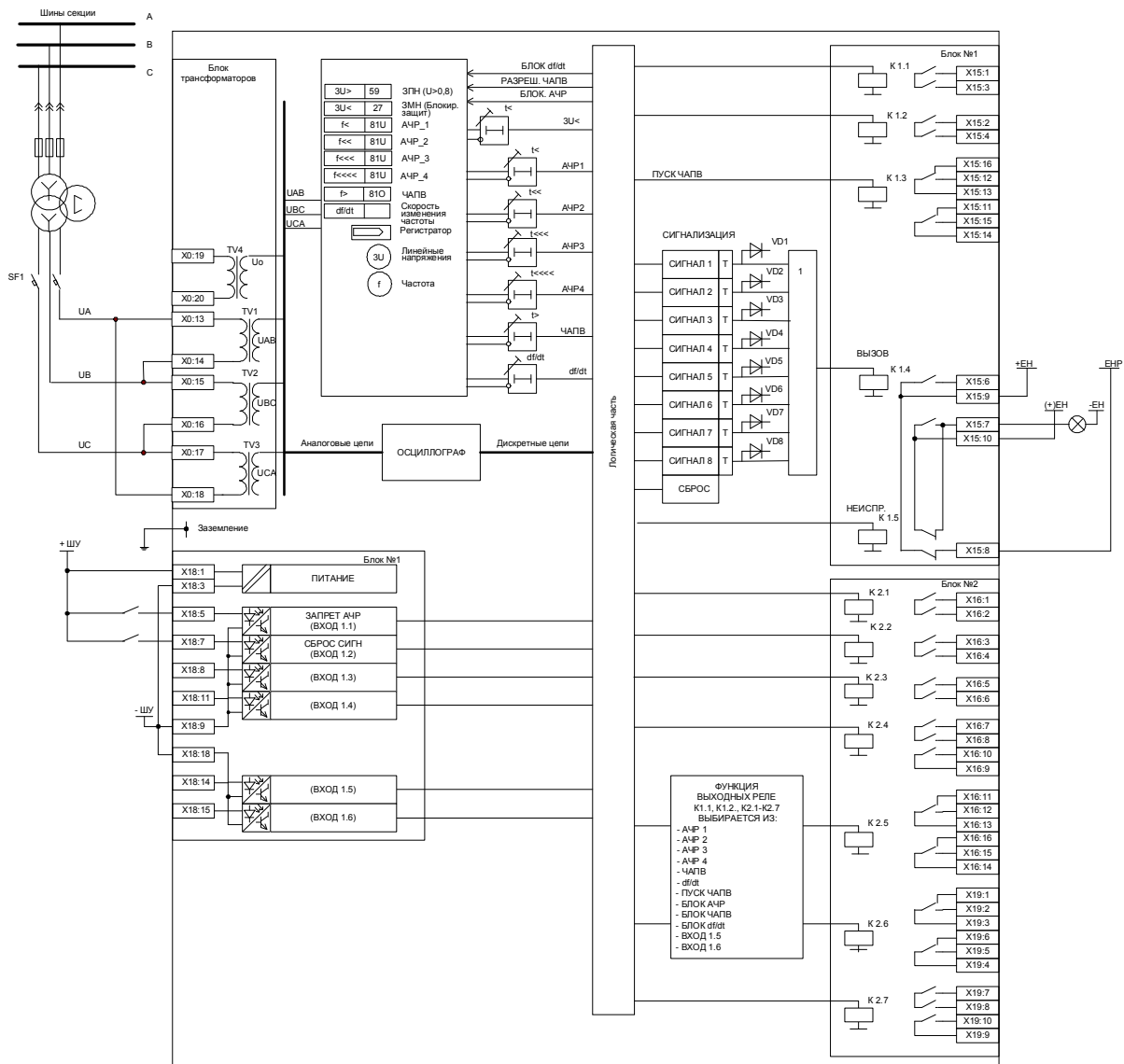
Автоматика:

- четырёхступенчатая АЧР;
- частотное АПВ.

Состав реле:

- количество аналоговых каналов – 3 напряжения;
- количество дискретных входов – 6;
- количество выходных реле – 12;
- порт связи – по заказу.

ПРИМЕР СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТОР 100-АЧР



ТОР 100-ДВГ ТЕРМИНАЛ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Терминал ТОР 100-ДВГ предназначен для использования в качестве защиты асинхронных и синхронных двигателей мощностью до 5 МВт. Реализованы специфические защиты для двигателей, обеспечивающие надёжную защиту двигателя от перегрузок, вызванных изменениями технологических режимов, пусковыми токами и др.

Производится расчёт температуры обмоток двигателя по замеру тока статора с учётом предварительного режима нагрузки. Учитываются условия охлаждения двигателя, что позволяет более точно вычислить допустимую загрузку двигателя в режимах циклических кратковременных перегрузок двигателя, а также при повторных пусках. При достижении опасного уровня нагрева двигателя производится отключение и запрет включения. Разрешение на повторное включение даётся после охлаждения при достижении безопасного уровня нагрева обмоток с учётом последующего пуска. Учитывается ограничение количества пусков двигателя в соответствии с разрешёнными по паспорту данными. Защита от межвитковых замыканий в обмотке статора обеспечивается измерительным органом, реагирующим на ток обратной последовательности.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Защиты:

- защита от перегрузки («псевдотепловая» модель);
- защита асинхронного хода;
- защита пусковых режимов;
- одноступенчатая ненаправленная токовая защита от междуфазных замыканий;
- одноступенчатая ненаправленная токовая защита от замыканий на землю;
- одноступенчатая защита от замыканий на землю (на высших гармониках);
- защита от несимметричных режимов работы по току обратной последовательности (I₂) и по току несимметрии (I_d);
- УРОВ с отдельным токовым органом;
- организация цепей блокировки ЛЗШ.

Дополнительные возможности:

- контроль нагрева/охлаждения двигателя при пусках и перегрузках.

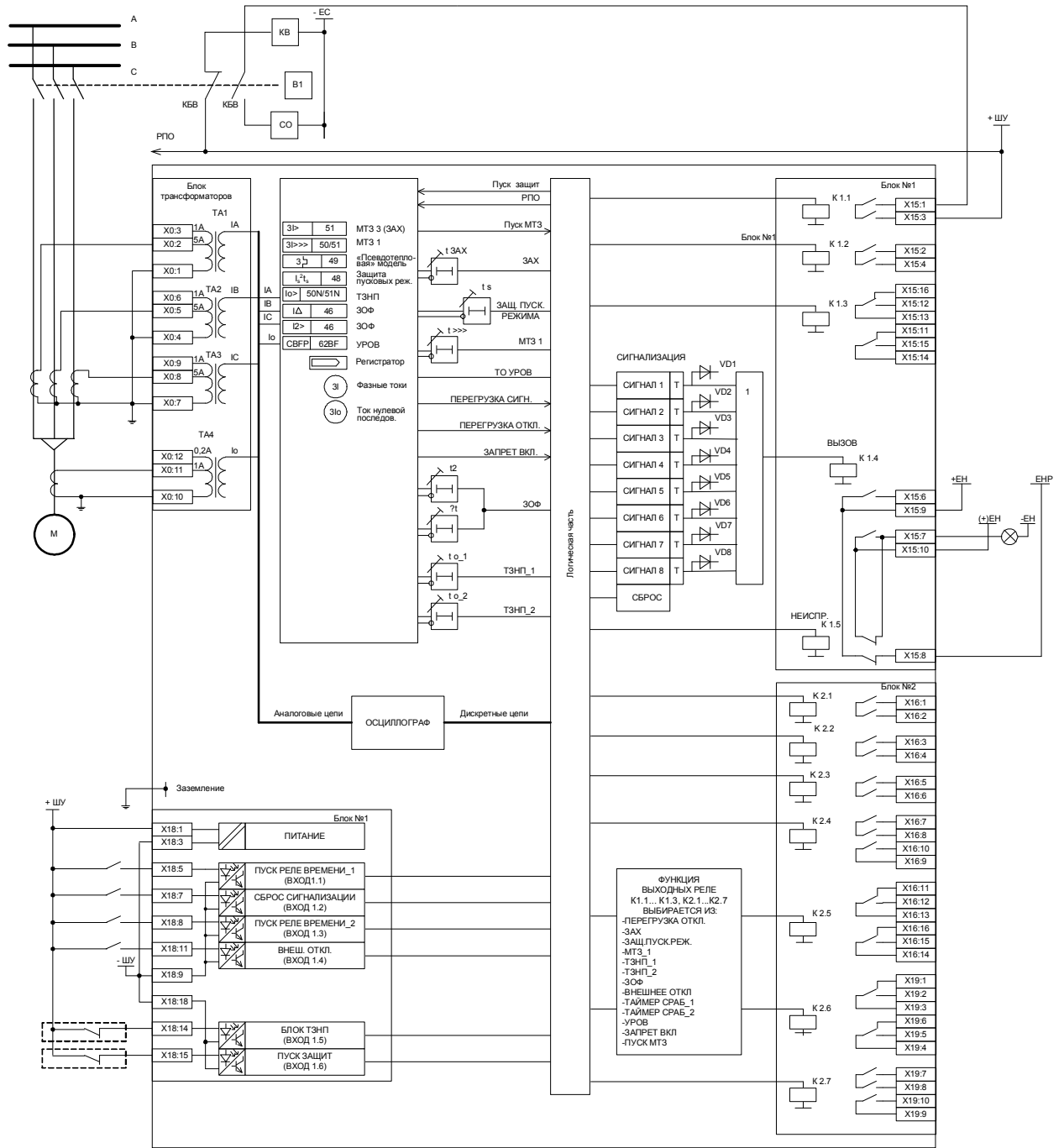
Особенности:

- запрет включения двигателя при перегреве.

Состав реле:

- количество аналоговых каналов – 4 токовых;
- количество дискретных входов – 6;
- количество выходных реле – 12;
- порт связи – по заказу.

ПРИМЕР СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TOP 100-ДВГ



ТОР 100-ДЗТ

ТЕРМИНАЛ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Терминал ТОР 100-ДЗТ предназначен для использования в качестве дифференциальной защиты понижающих двухобмоточных трансформаторов (или трансформаторов с «расщеплёнными» обмотками) мощностью до 40 МВА, токоограничивающих реакторов, двигателей большой мощности. Отстройка от режима броска намагничивающего тока производится с использованием замера уровня тока второй гармоники в долях от тока основной гармоники.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Защиты:

- дифференциальная токовая защита с торможением;
- дифференциальная токовая отсечка;
- трехступенчатая ненаправленная МТЗ;
- отключение от внешних цепей;
- токовый орган второй гармоники со стороны ВН;
- УРОВ с отдельным токовым органом;
- организация цепей пуска МТЗ.

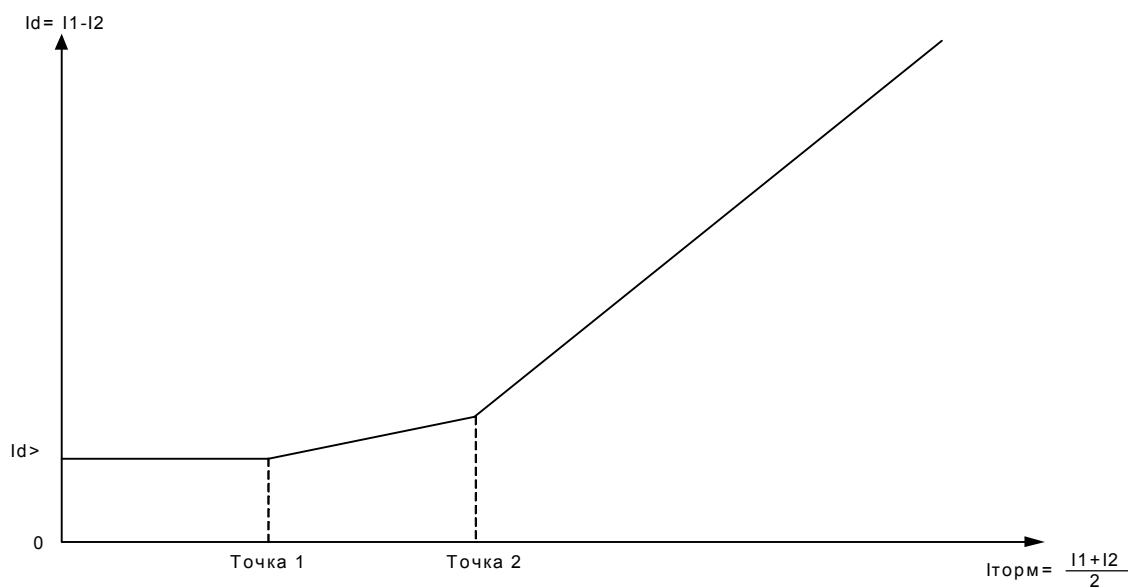
Состав реле:

- количество аналоговых каналов – 6 токовых;
- количество дискретных входов – 6;
- количество выходных реле – 5;
- порт связи – по заказу.

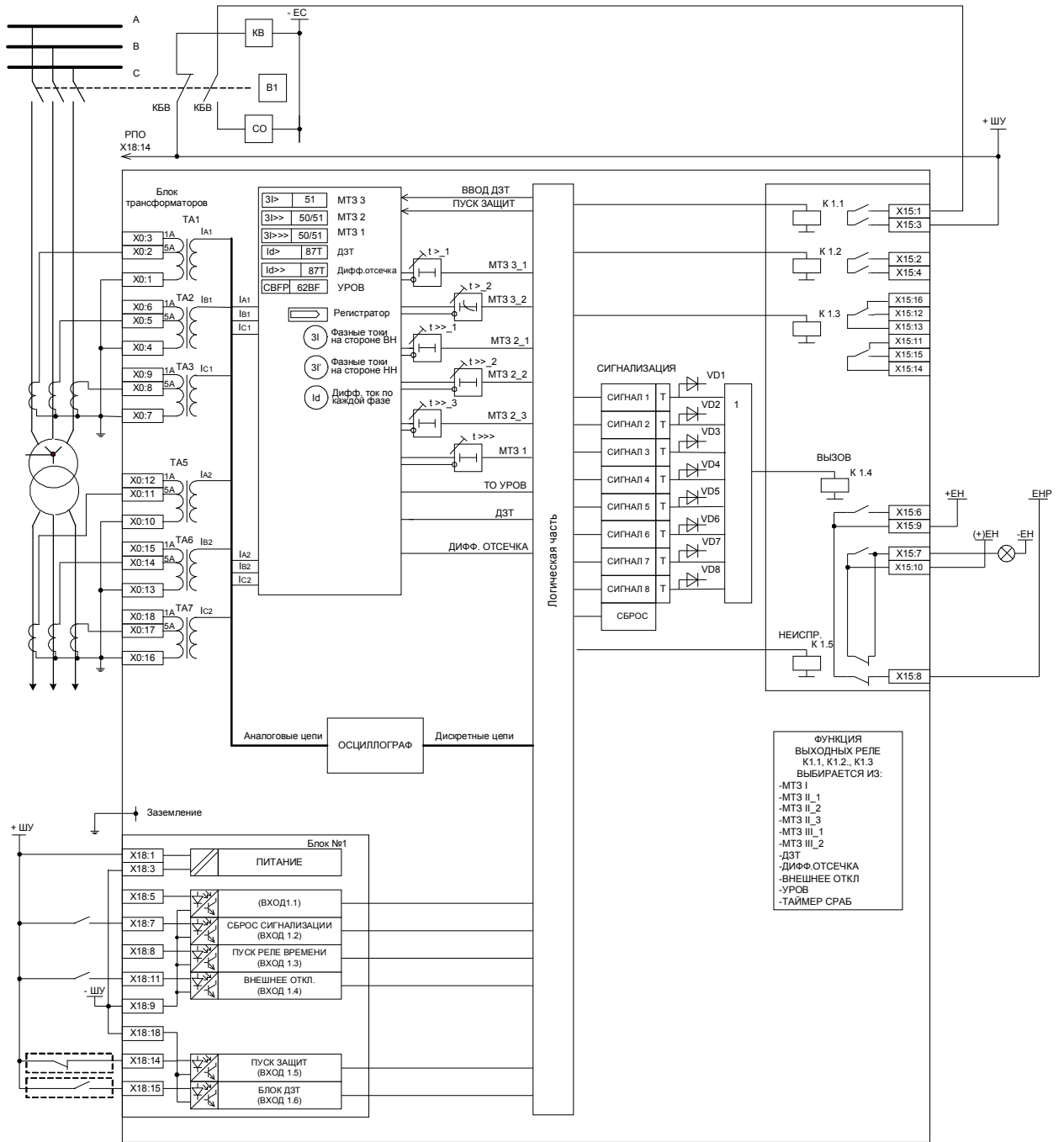
Функциональные версии:

- ТОР 100-ДЗТ 51 1х02 – реле содержит дифференциальную защиту с торможением, диф. отсечку;
- ТОР 100-ДЗТ 52 1х02 – реле содержит дифференциальную защиту с торможением, диф. отсечку, трехступенчатую МТЗ в качестве резервной защиты.

ХАРАКТЕРИСТИКА СРАБАТЫВАНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ С ТОРМОЖЕНИЕМ



ПРИМЕР СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TOP 100-ДЗТ 52 1x02



ТОР 100-ЗМН

ТЕРМИНАЛ ЗАЩИТЫ МИНИМАЛЬНОГО / МАКСИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Терминал ТОР 100-ЗМН имеет набор защит по напряжению минимального/максимального действия. Ступени защит могут быть использованы в качестве двухступенчатой ЗМН, вольтметровой блокировки токовых защит, органа напряжения на секции, органа напряжения обратной последовательности и контроля исправности цепей «разомкнутого» треугольника трансформатора напряжения.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Защиты:

- четыре ступени минимального напряжения:
 - первая ступень ЗМН секции (ступень $U_{<<<}$);
 - вторая ступень ЗМН секции (ступень $U_{<<<<}$);
 - цепи пуска АВР ввода (ступень $U_{<<}$);
 - блокировка МТЗ (ступень $U_{<}$);
- ступень защиты максимального напряжения (ступень $3U_{>}$);
- защита от замыкания на землю по напряжению нулевой последовательности (ступень $U_{0>}$);
- защита от феррорезонанса (ступень $U_{0>>}$);
- защита по напряжению обратной последовательности (ступень $U_{2>}$).

Автоматика:

- цепи пуска АВР ввода.

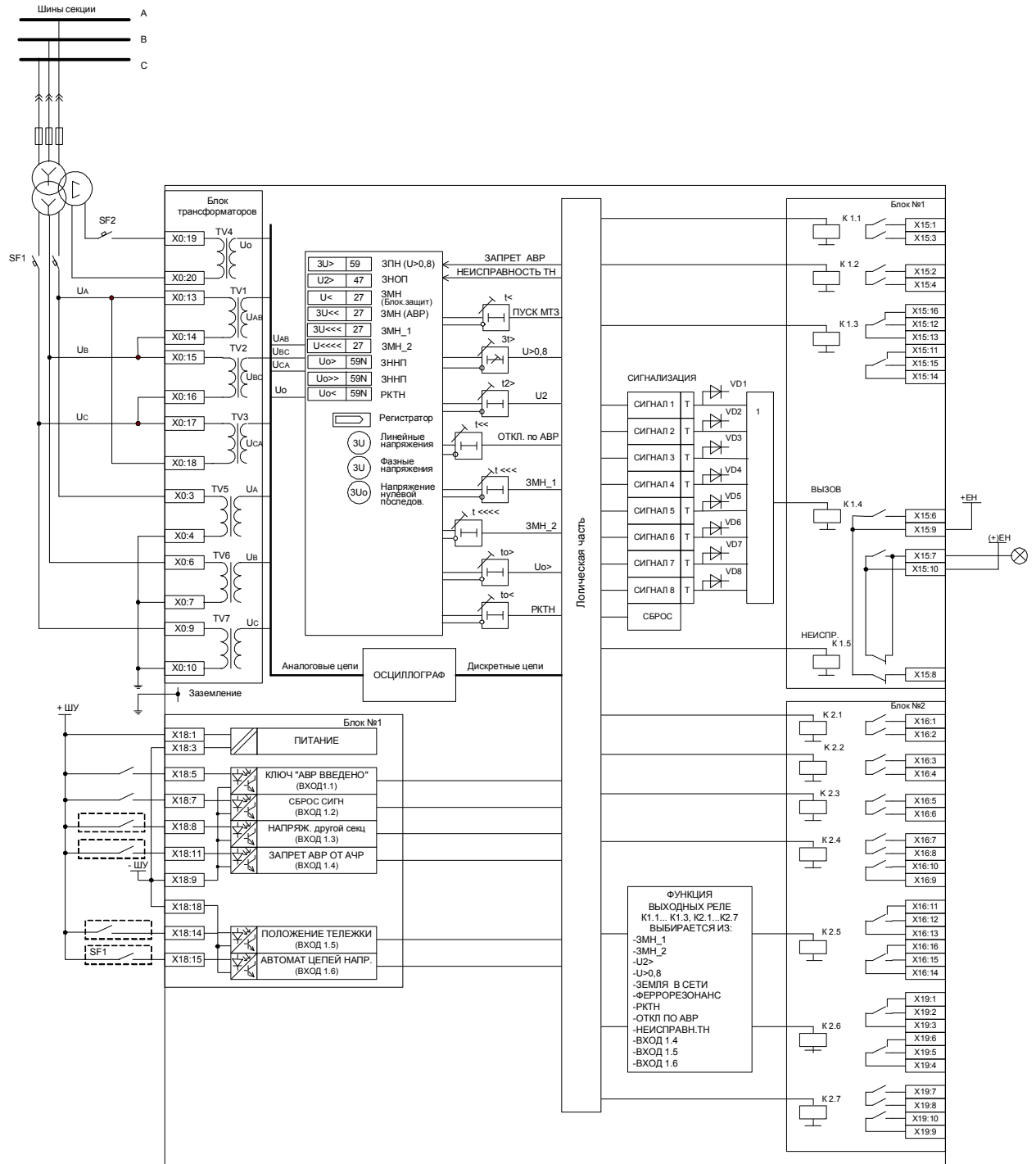
Особенности:

- контроль исправности цепей напряжения;
- контроль целостности цепей «разомкнутого» треугольника трансформатора напряжения;
- измерение фазных напряжений.

Состав реле:

- количество аналоговых каналов – 7 напряжения;
- количество дискретных входов – 6;
- количество выходных реле – 12;
- порт связи – по заказу.

ПРИМЕР СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TOP 100-3МН



TOP 100-МТЗ

ТЕРМИНАЛ МАКСИМАЛЬНОЙ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Терминал TOP-МТЗ предназначен для выполнения функций ненаправленной максимальной токовой защиты от междуфазных замыканий и замыканий на землю, защиты от обрыва фаз. Терминал может быть применён в качестве комплекта реле основных защит для присоединений различного класса напряжения.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Защиты:

- трехступенчатая ненаправленная МТЗ;
- одноступенчатая ненаправленная токовая защита от замыканий на землю;
- одноступенчатая защита от замыканий на землю (на высших гармониках);
- защита от несимметричных режимов работы по току обратной последовательности (I_2) и по току несимметрии (I_d);
- ускорение второй ступени МТЗ при включении выключателя;
- удвоение уставок второй и третьей ступеней МТЗ при включении выключателя;
- УРОВ с отдельным токовым органом;
- организация цепей блокировки ЛЗШ.

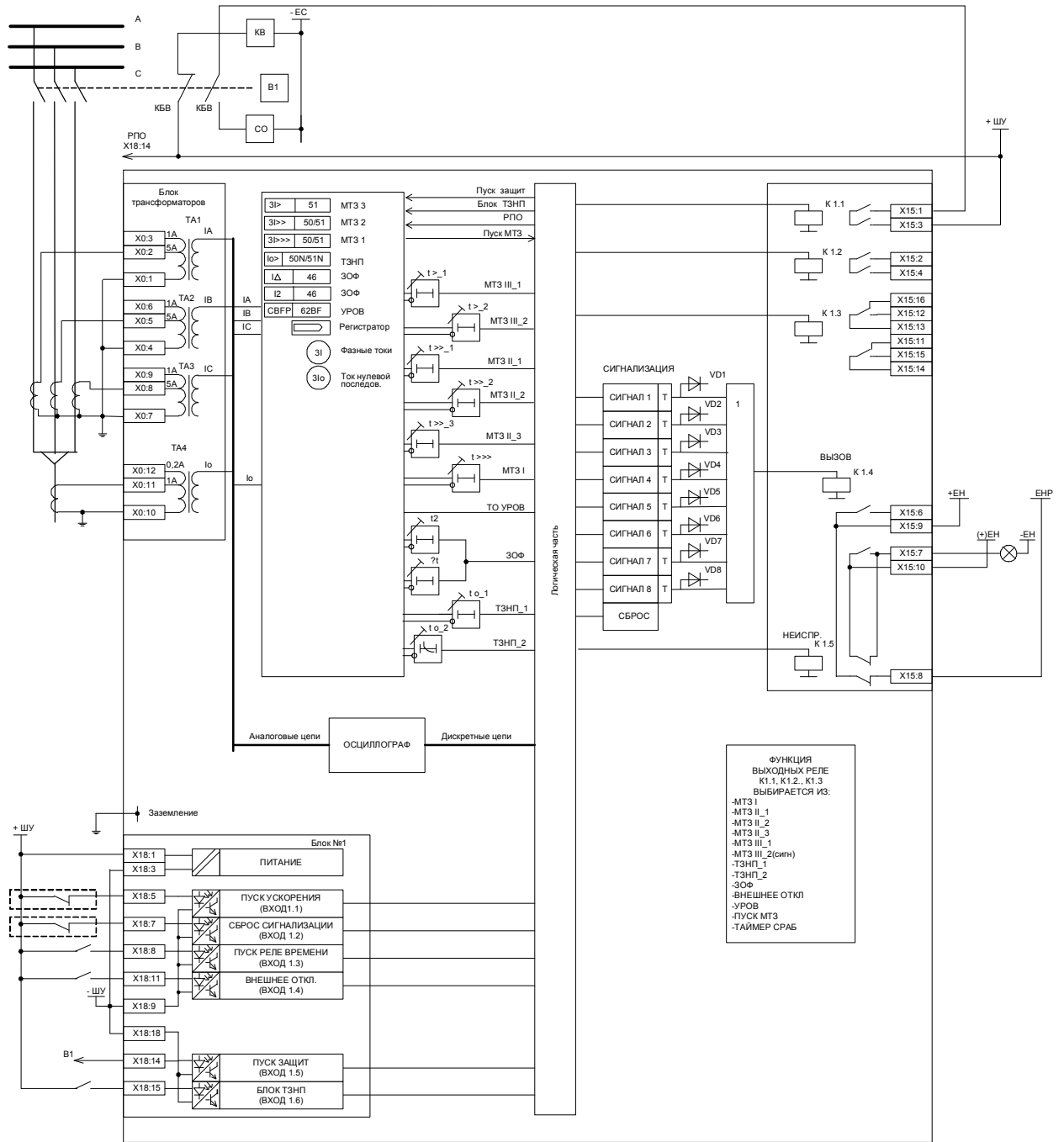
Особенности:

- селективная защита при однофазных замыканиях на землю;
- цепи дуговой защиты с пуском по току.

Состав реле:

- количество аналоговых каналов – 4 токовых;
- количество дискретных входов – 6;
- количество выходных реле – 5;
- порт связи – по заказу.

ПРИМЕР СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TOP 100-МТЗ 31 1x02



ТОР 100-НТЗ

ТЕРМИНАЛ НАПРАВЛЕННОЙ МАКСИМАЛЬНОЙ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Терминал ТОР 100-НТЗ предназначен для выполнения функций направленной максимальной токовой защиты от междуфазных замыканий и замыканий на землю, защиты от обрыва фаз. Терминал может быть применён в качестве комплекта реле основных защит для присоединений различного класса напряжения.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Защиты:

- трехступенчатая ненаправленная МТЗ;
- трехступенчатая направленная МТЗ;
- трехступенчатая ненаправленная токовая защита от замыканий на землю;
- трехступенчатая направленная токовая защита от замыканий на землю;
- одноступенчатая защита от замыканий на землю (на высших гармониках);
- защита от несимметричных режимов работы по току обратной последовательности (I₂) и по току несимметрии (I_d);
- ускорение МТЗ при включении выключателя на КЗ;
- УРОВ с отдельным токовым органом;
- цепи дуговой защиты с пуском по току;
- организация цепей блокировки ЛЗШ.

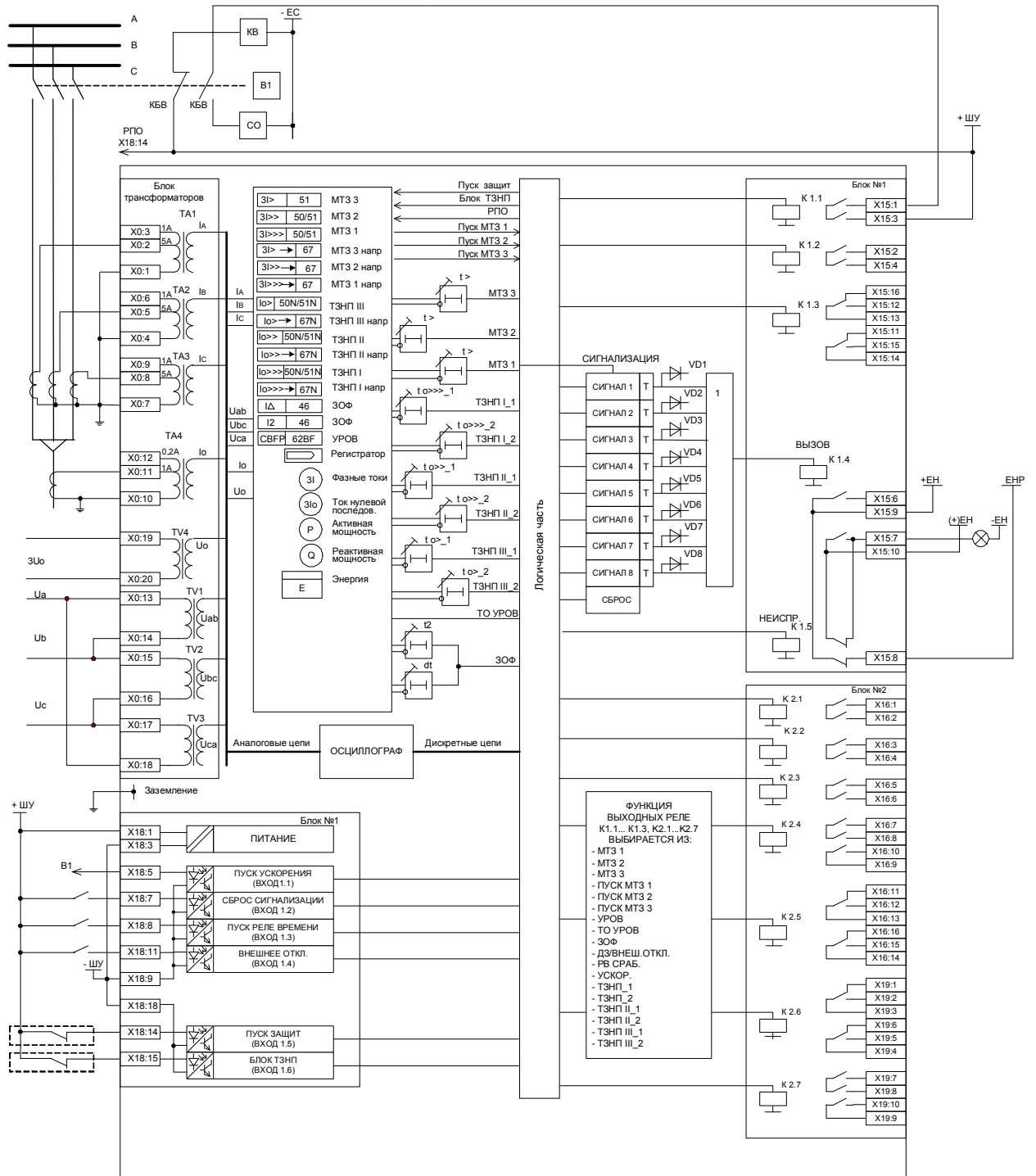
Особенности:

- селективная защита при однофазных замыканиях на землю;
- измерение мощности и технический учет энергии.

Состав реле:

- количество аналоговых каналов – 8 (4 тока и 4 напряжения);
- количество дискретных входов – 6;
- количество выходных реле – 12;
- порт связи – по заказу.

ПРИМЕР СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TOP 100-НТЗ



TOP 100-СТ3 ТЕРМИНАЛ СУММАРНОЙ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Терминал TOP-СТ3 предназначен для выполнения функций резервной суммарной токовой защиты стороны низкого напряжения силовых трансформаторов с «расщепленной» обмоткой, сдвоенных реакторов, трехобмоточных трансформаторов, а также для выполнения суммарной токовой защиты секций 6-10 кВ и др. Устройство имеет отдельные измерительные цепи с разных плеч защиты.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Защиты:

- две (одна) ступени ненаправленной суммарной МТЗ с независимыми выдержками времени.

Особенности:

- учёт группы соединения обмоток силового трансформатора и измерительных цепей;
- выравнивание коэффициентов трансформации ТТ сторон ВН, НН1, НН2.

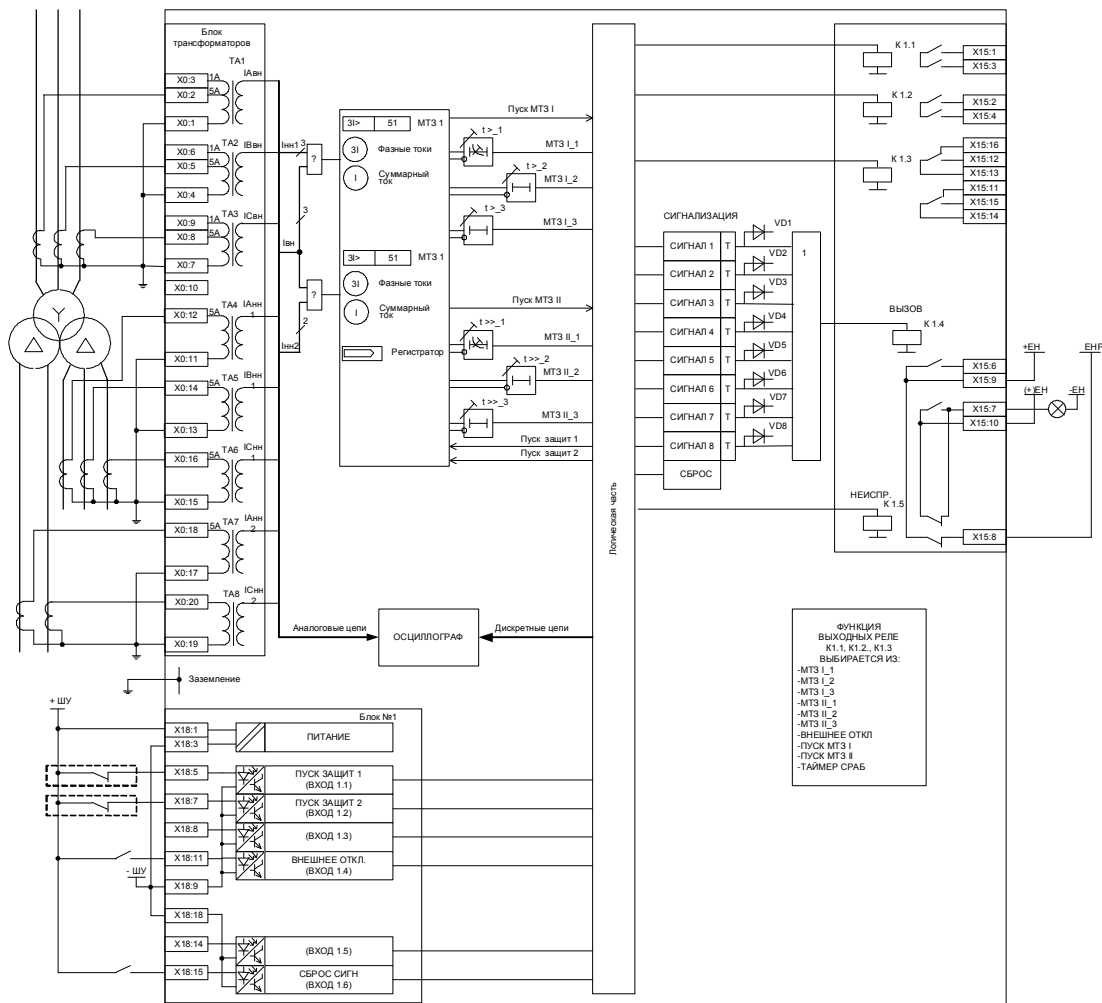
Состав реле:

- количество аналоговых каналов – 8 токовых;
- количество дискретных входов – 6;
- количество выходных реле – 5;
- порт связи – по заказу.

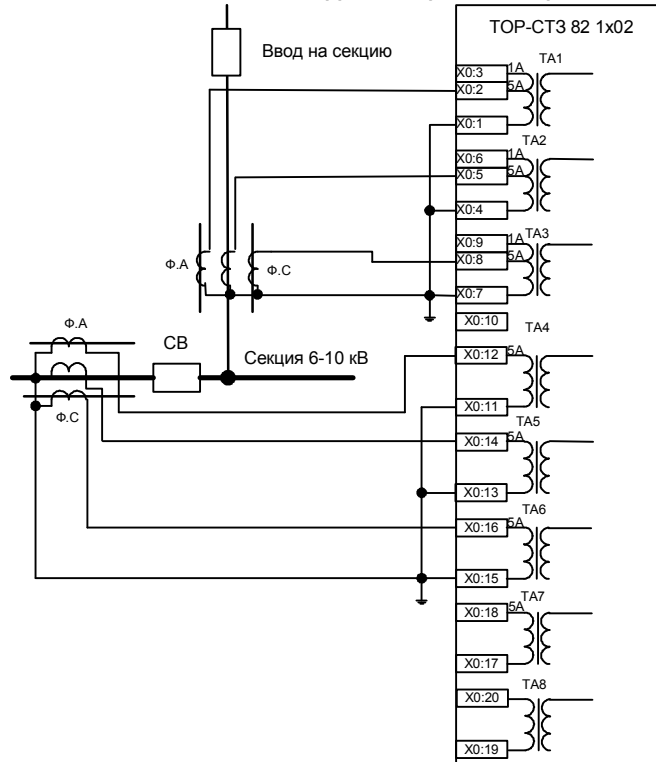
Функциональные версии:

- TOP 100-СТ3 82 1x02 – две суммарные максимальные токовые защиты сторон ВН-НН1 и ВН-НН2;
- TOP 100-СТ3 83 1x02 – суммарная максимальная токовая защита трех сторон ВН-НН1-НН2 силового трансформатора.

ПРИМЕР СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TOP 100-СТ3 82 1x02 ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТРЕХОБОМОТОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА, ТРАНСФОРМАТОРА С «РАСЩЕПЛЕННОЙ» ОБМОТКОЙ, СДВОЕННОГО РЕАКТОРА



ПРИМЕР СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TOP 100-СТЗ 82 1x02 ДЛЯ ЗАЩИТЫ СЕКЦИИ ШИН



ПРИМЕР СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ TOP 100-СТЗ 83 1x02

