

AREVA

MiCOM P43x
Дистанционная защита
Automation & Information Systems

Март 2006

Особенности

Сети с изолир./компен. нейтралью

- соответствующая пусковая логика
- определение направления ЗЗ
- ...

Сети с заземлённой нейтралью

- НТЗНП
- компенсация влияния парал. линии
- ...

АПВ

- ОАПВ, ТАПВ
- одно/многократное
- комбинир. ВЛ (кабель/возд.)
- КС, КОН, КНН

Резервные защиты

- аварийная МТЗ
- МТЗ
- ...

ТУ

- 1 или 3 канала передачи
- ДЗ и НТЗНП

Функции ПА

- $f </f >$
- $U </U >$
- направление мощности

КЦИ

- сигнал неискр. U через ДВВХ
- внутренняя логика КЦН
- контроль цепей тока

Оперативные данные

- измеренные величины
- контроль предельных величин
- ...



MiCOM P43x Дистанционная защита

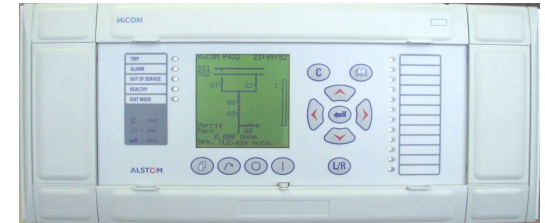
Комбинированное устройство MiCOM P432



+



=



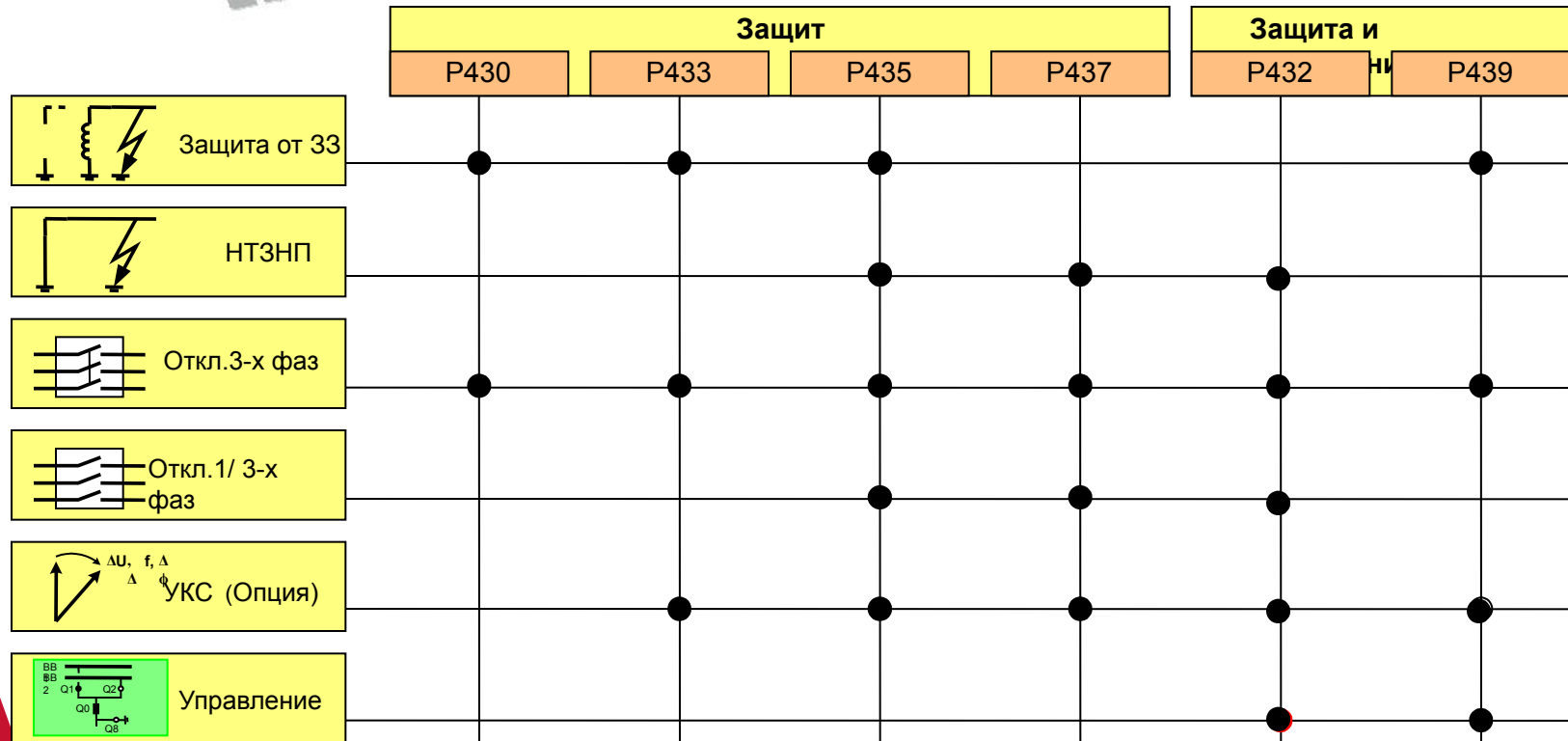
MiCOM P439
Дистанционная
защита для СН/ВН
& управление

MiCOM P437
Дистанционная защита
для ВН/СВН

MiCOM P432
Дистанционная защита
для ВН
& управление

MiCOM P43x Дистанционная защита

Применение



MiCOM P43x

Дистанционная защита

Основные функции (1/3)

	P430	P433	P435	P437	P432	P439
Дистанционная защита	●	●	●	●	●	●
Блокировка при качаниях	●	●	●	●	●	-
КЦИ	●	●	●	●	●	●
Аварийная МТЗ	●	●	●	●	●	●
Устройство сравнения сигналов (ТУ)	●	●	●	●	●	●
ОАПВ/ТАПВ	3	3	1/3	1/3	1/3	3
УК	ϕ_{-}	ϕ_{+}	ϕ_{-}	ϕ_{-}	ϕ_{-}	ϕ_{-}
УРОВ	☹!	☹!	☹!	●!	☹!	☹!
Автоматическое ускорение	●	●	●	●!	●	●
МТЗ с независимой харак-кой	●	●	●	●	●	●
МТЗ с зависимой харак-кой	●	●	●	●	●	●
Защита от тепловой перегрузки	●	●	●	●	●	●
...						

MiCOM P43x

Дистанционная защита

Основные функции (2/3)

	P430	P433	P435	P437	P432	P439
НТЗНП	●	-	●	●	●	-
ТУ	●	-	●	●	●	-
НТЗНП Определение направления 3З	●	●	●	-	-	●
Отключение при 3З	●	●	●		-	●
ТУ при 3З	●	●	●	-	-	●
Определение перемежающ.3З	-	●	●	-		●
Защита по напряжению $U>/U<$	●	●	●	●	●	●
Защита по частоте $f>/f<$	●	●	●	●	●	●
Направленная защита по мощности	●	●	●		●	●
Контроль предельных величин	●	●	●	●	●	●
Программируемая логика	●	●	●	●	●	●

...

MiCOM P43x

Дистанционная защита

Основные функции (3/3)

	P430	P433	P435	P437	P432	P439
Коммутационные аппараты	-	-	-	-	6	6
Команды	-	-	-	-	2 6	2 6
Сигналы	-	-	-	-	4 0	4 0
Счётчики	-	-	-	-	1	1
Логическая блокировка коммутационных аппаратов	-	-	-	-	●	●
Количество первичных схем, выставяемых	-	-	-	-	>29 0	>29 0
Количество первичных схем, загружаемых	-	-	-	-	1	1

MiCOM P43x

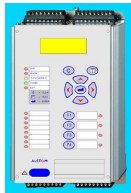
Дистанционная защита

Дискретные и аналоговые входы и выходы

	P430	P433	P435	P437	P432	P439
Измерительные входы						
фазные токи	3	3	3	3	3	3
ток в нулевом проводе	1	1	1	2	2	1
напряжение	3	4...5	4...5	4...5	4...5	4(...5)
Дискретные входы и выходы						
оптрон (при заказе)	2	4...10	4...28	4...28	10...28	10...1
Дополнительные оптроны(при заказе)	–	–	–	–	2	⁶ 2
выходные реле (при заказе)	8	8...22	8...46	8...46	14 ⁴ ...38	14 ⁴ ...26
Аналоговые входы и выходы (опция)						
вход 0 ... 20 мА	–	1	1	1	1	1
вход РТ 100	–	1	1	1	1	1
выход 0 ... 20 мА	–	2	2	2	2	2

Выполнение

□ Подключение под фостоны



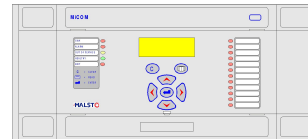
P430



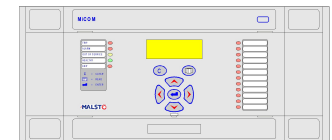
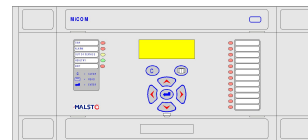
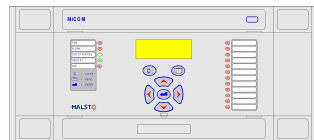
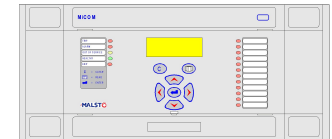
P433
(P439)



P435

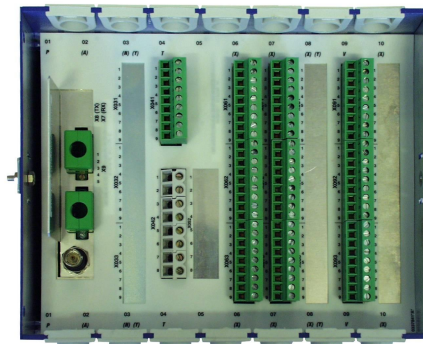


P437
(P432)

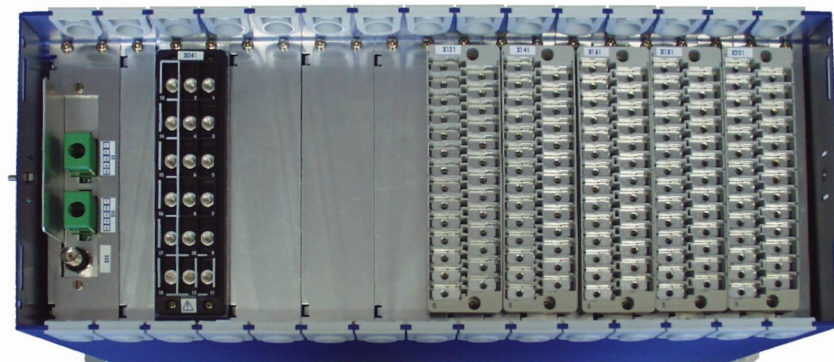


□ Подключение под винт

► Подключение под фостон

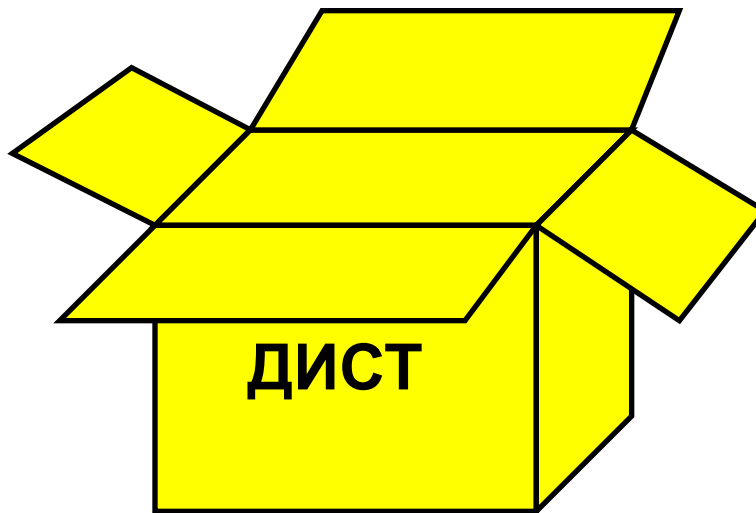


► Подключение под винт

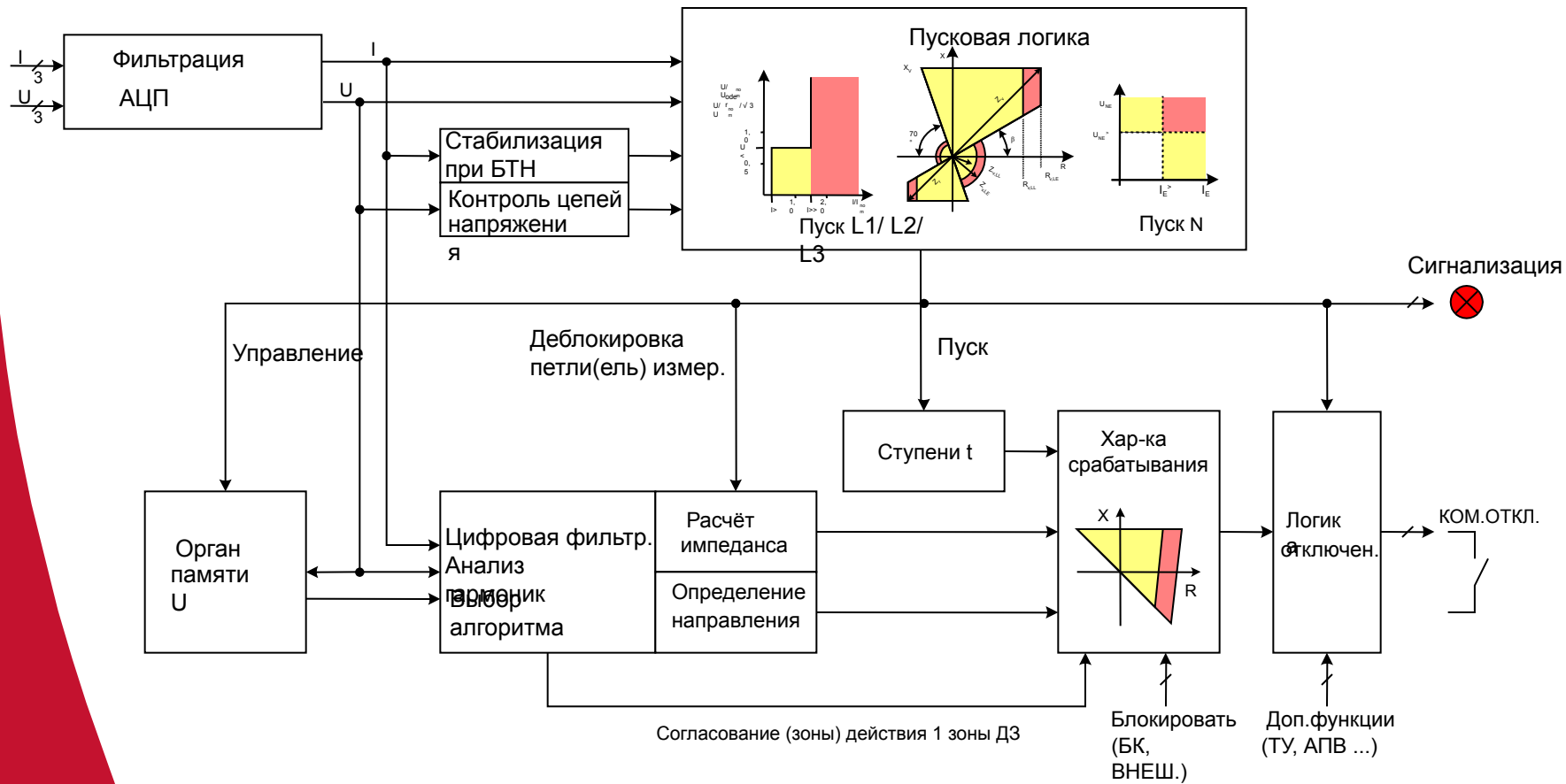


MiCOM P43x **Дистанционная защита**

Отдельные функции



Структурная схема



MiCOM P43x

Дистанционная защита

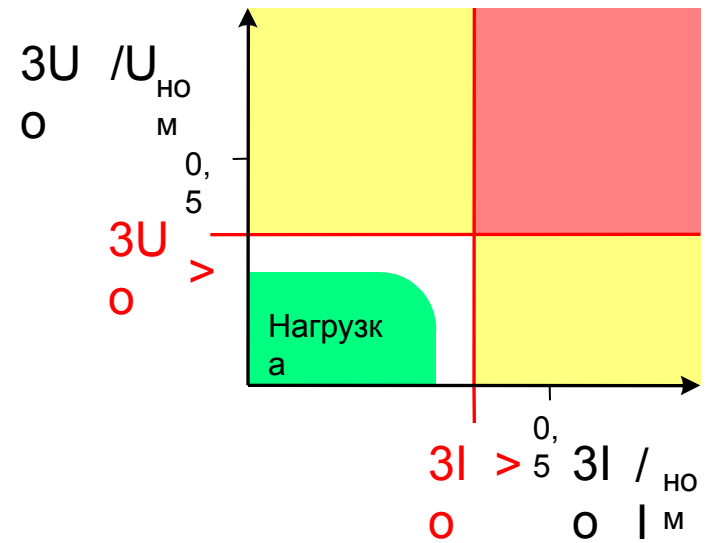
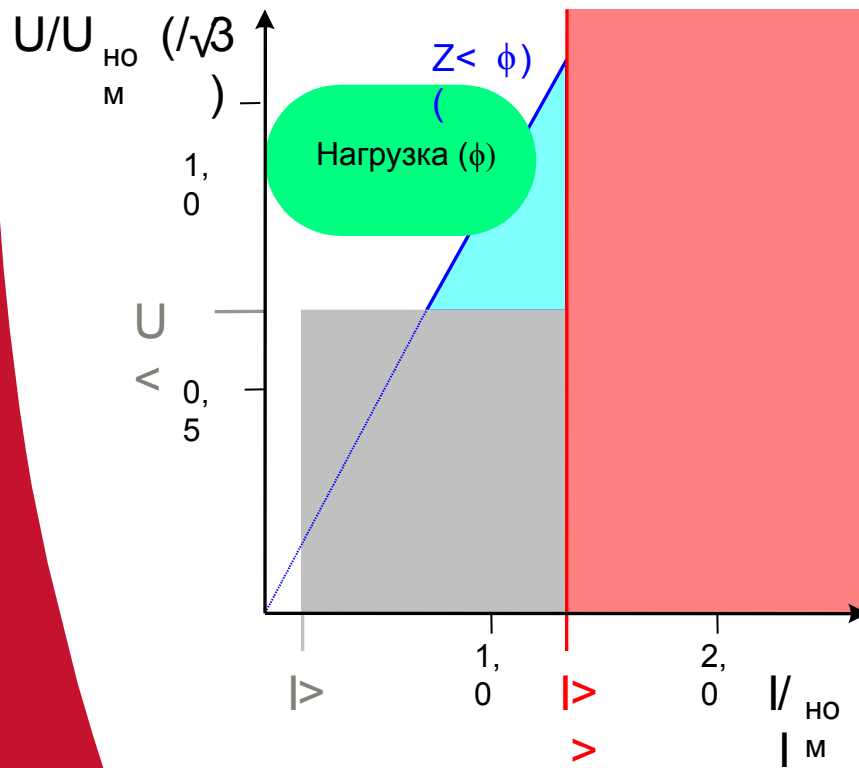
Структурная схема P437-610

			Адрес	Описание	Диапазон значений	Единица
			001.236	ДИСТ: Пуск ступеней врем.	С общим пуском ДИСТ С пуском от зон	

MiCOM P43x

Дистанционная защита

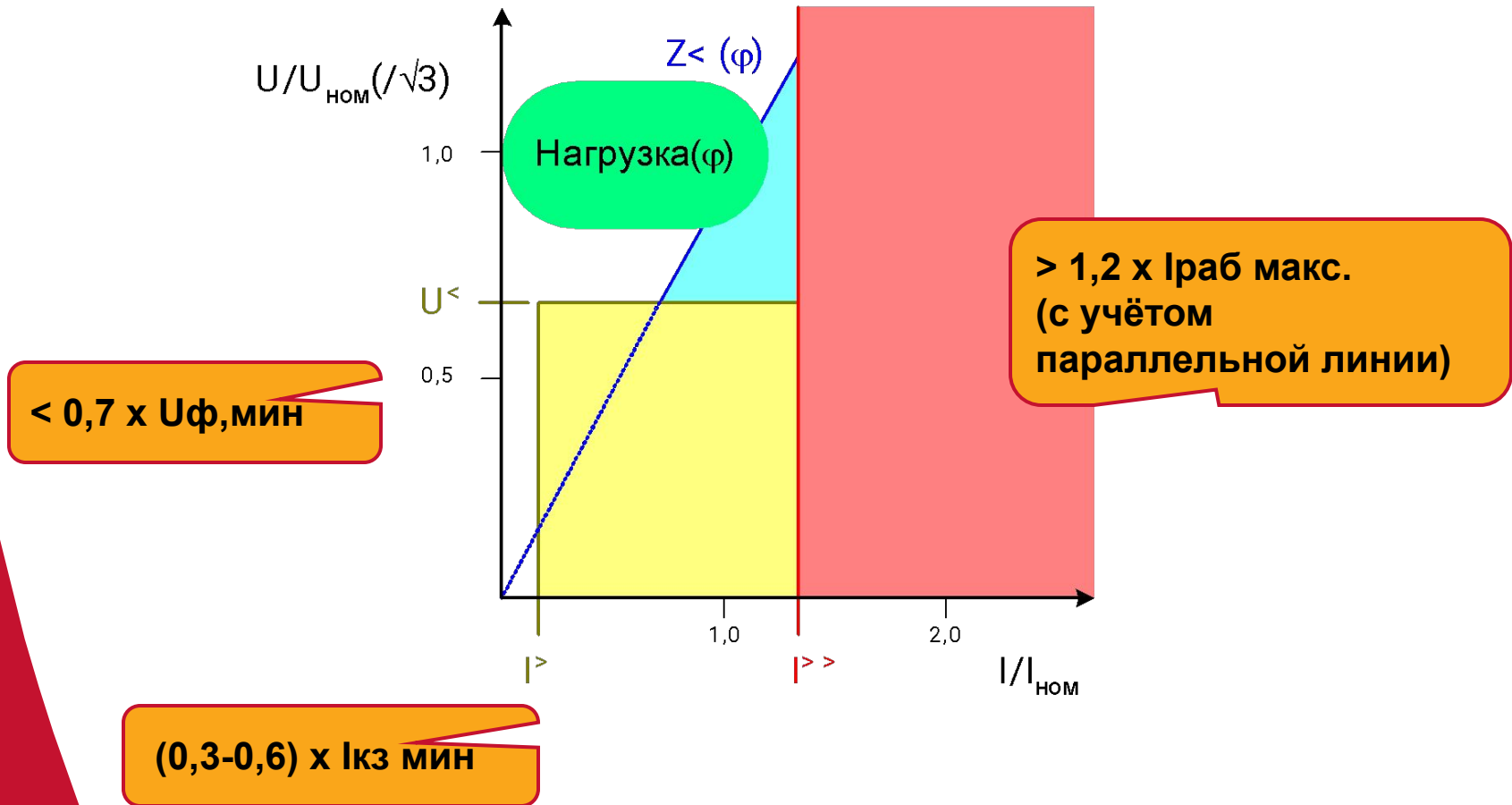
Пусковые характеристики



MiCOM P43x

Дистанционная защита

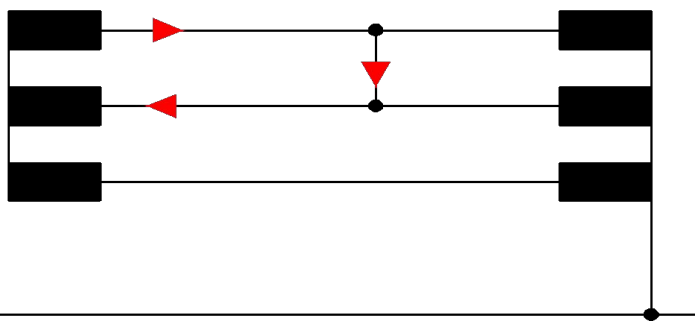
Пусковые характеристики



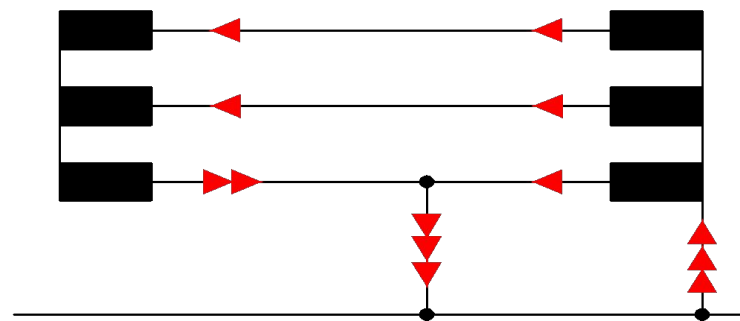
Адаптивный детектор тока (адрес 010 040)

При 1-фазном пуске без появления составляющих нулевой последовательности – например, при 2-х фазном КЗ с наложением токов нагрузки, необходимо определить, какую петлю привлекать для замера:

- 1.Режим «Земля» (например, при пуске ф.А, выбирается петля А-О)
- 2.Режим «Ф или НП =функция (I_{сред}, I_{макс})»



2ф: $I_{\text{сред.по вел.}} \approx I_{\text{макс.по вел.}}$



1ф: $I_{\text{сред.по вел.}} \approx I_{\text{мин}}$

Если $I_{\text{сред.по вел.}} > 2/3 I_{\text{макс.по вел.}}$

тогда – м.ф.КЗ

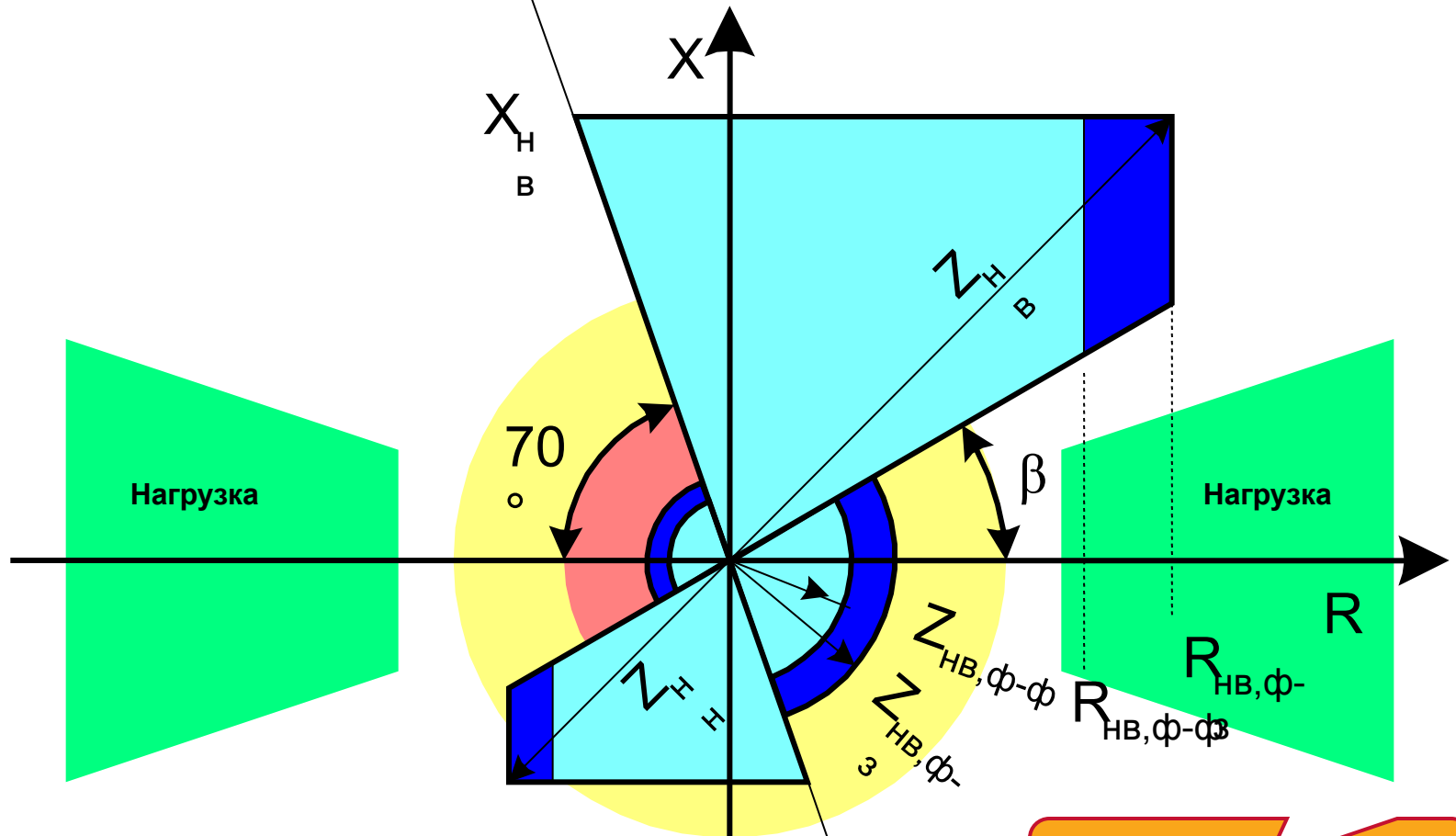
Если $I_{\text{сред.по вел.}} < 2/3 I_{\text{макс.по вел.}}$

тогда – 1-ф.КЗ

MiCOM P43x Дистанционная защита

Пусковые характеристики

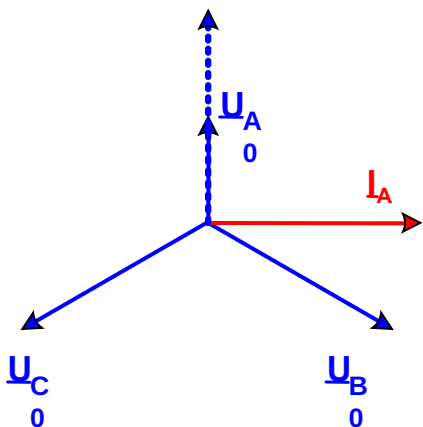
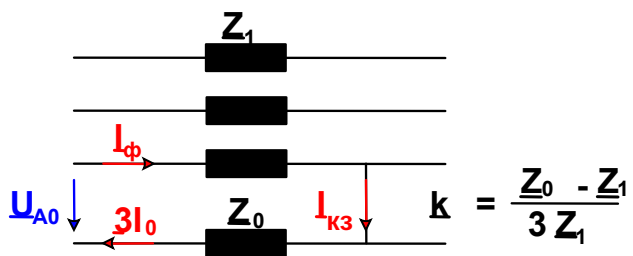
1,5 x X_{макс.зоны}



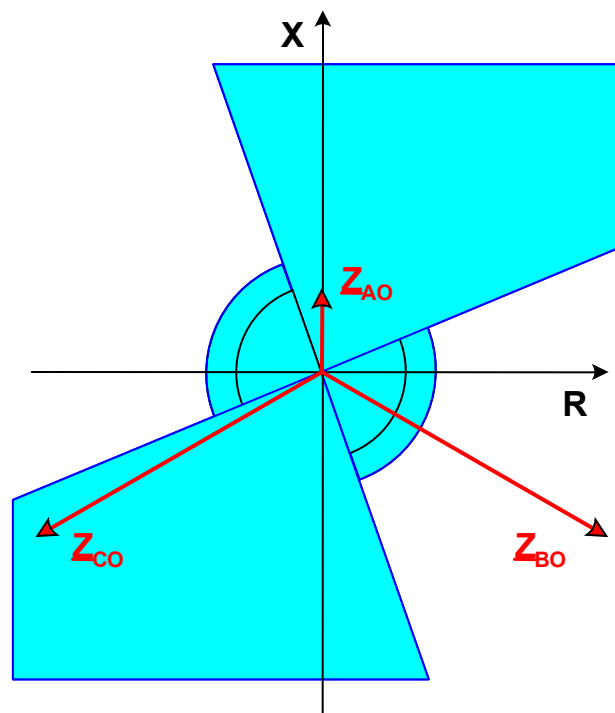
< 0,8 Z_{нагр.мин}

= (1,5-2) x R_{макс.зоны}
< 8 x X_{нв}

Альтернативный расчёт петли КЗ



$$Z_\phi = \frac{U_\phi}{I_\phi + k * 3I_0}$$



Альтернативный расчёт петли КЗ:
Только для пусковой хар-ки! (принято $k_E = 1$)

$$Z_\phi = \frac{U_\phi}{2 * I_\phi}$$

1. $Z_{\hat{\delta}} = U_{\hat{\delta}} / (I_{\hat{\delta}} + k_{\hat{i}} * 3I_{\hat{i}})$

Строго говоря, эта формула расчёта должна применяться только для петли фаза-земля, на которой произошло КЗ. Пусковая логика, однако, не имеет этой информации, т.к. её то «боевой» задачей является определение этой петли КЗ. Применяя эту формулу для неповреждённых фаз, может оказаться, в зависимости от условий КЗ и выставленной зоны пусковой характеристики, что произойдёт ложный пуск (см. рисунок). Чтобы справиться с этой проблемой альтернативно может применяться вторая формула расчёта.

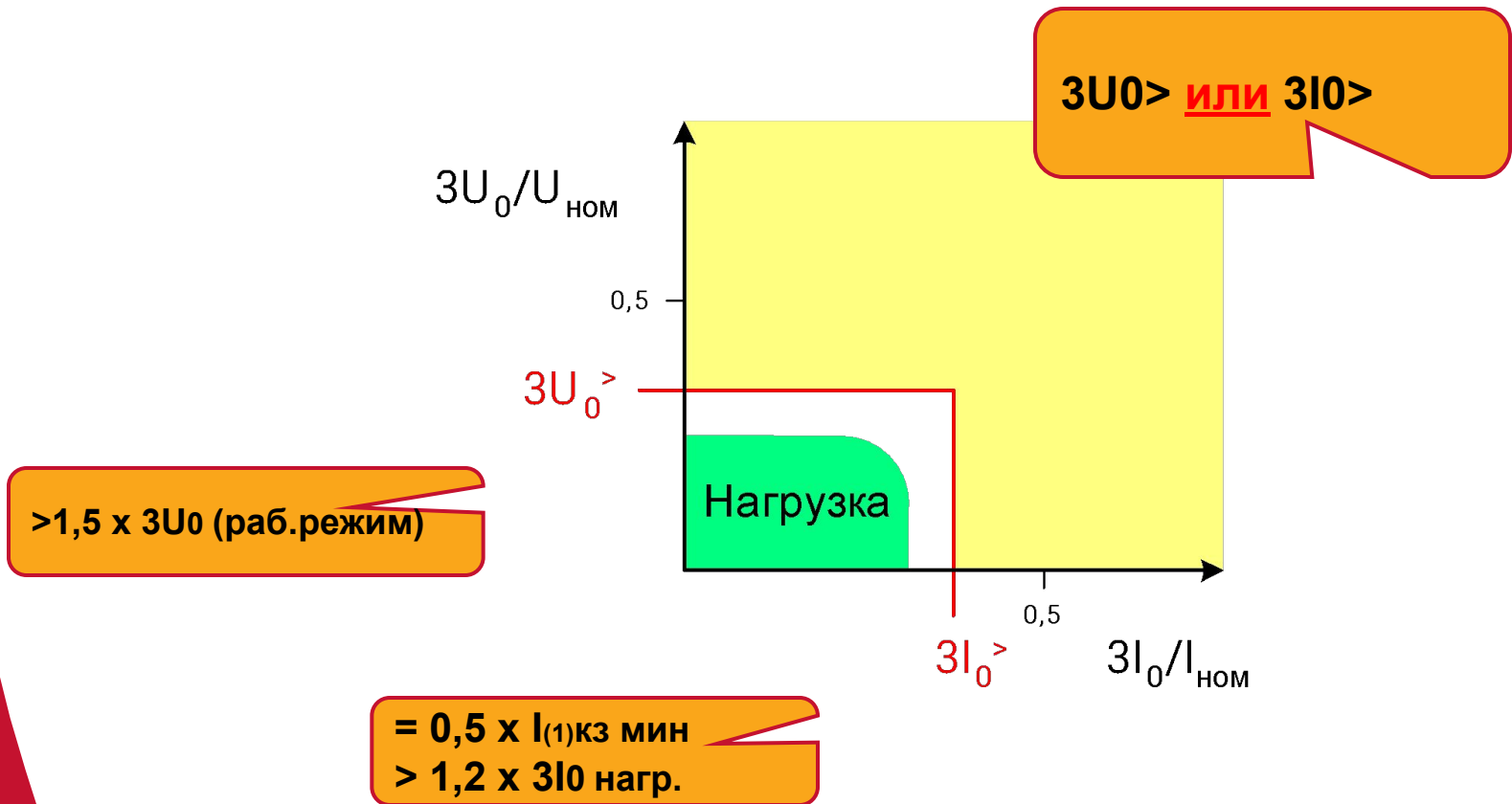
2. $Z_{\hat{\delta}} = U_{\hat{\delta}} / 2 * I_{\hat{\delta}}$

При расчёте по этой формуле угол сопротивления здоровых фаз остаётся неизменным, т.е. это значит, что их измеренное сопротивление находится в области углов нагрузки «Бета», т.е. таким образом мы отстраиваемся от возможных ложных пусков здоровых фаз.

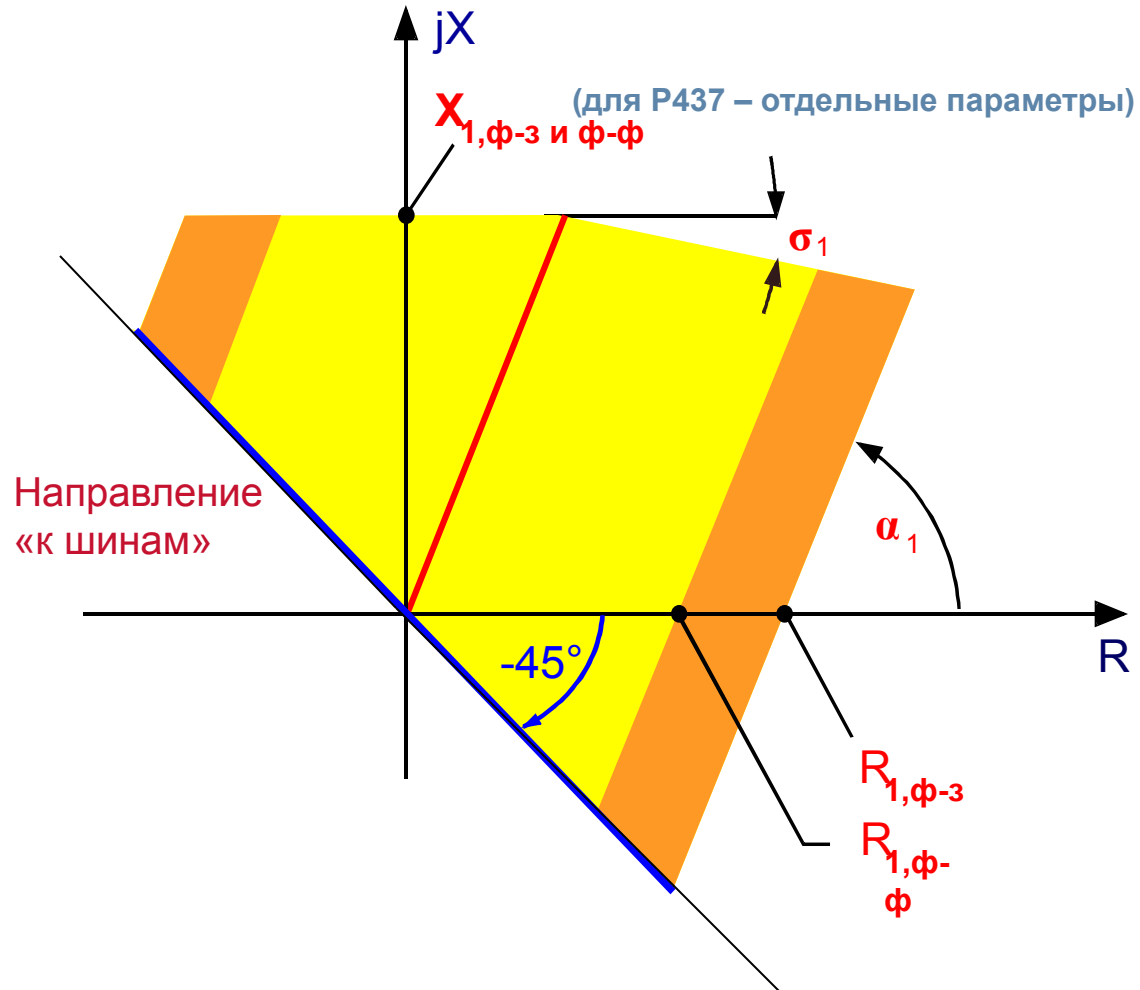
МиСОМ Р43х

Дистанционная защита

Пусковые характеристики



Многоугольная характеристика срабатывания



Многоугольная характеристика срабатывания P437-610

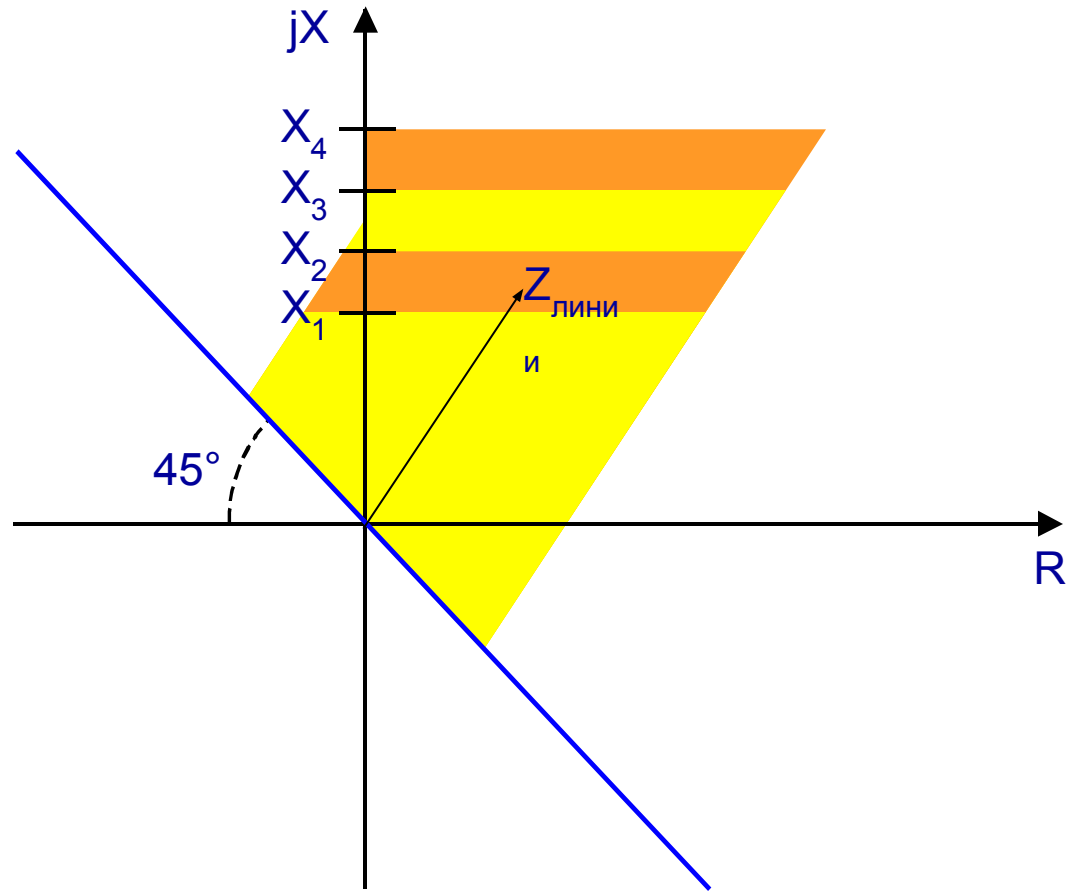
S&R-103 - [P437-610-D5P.x3v]

File Edit View Communication Tools Window Help

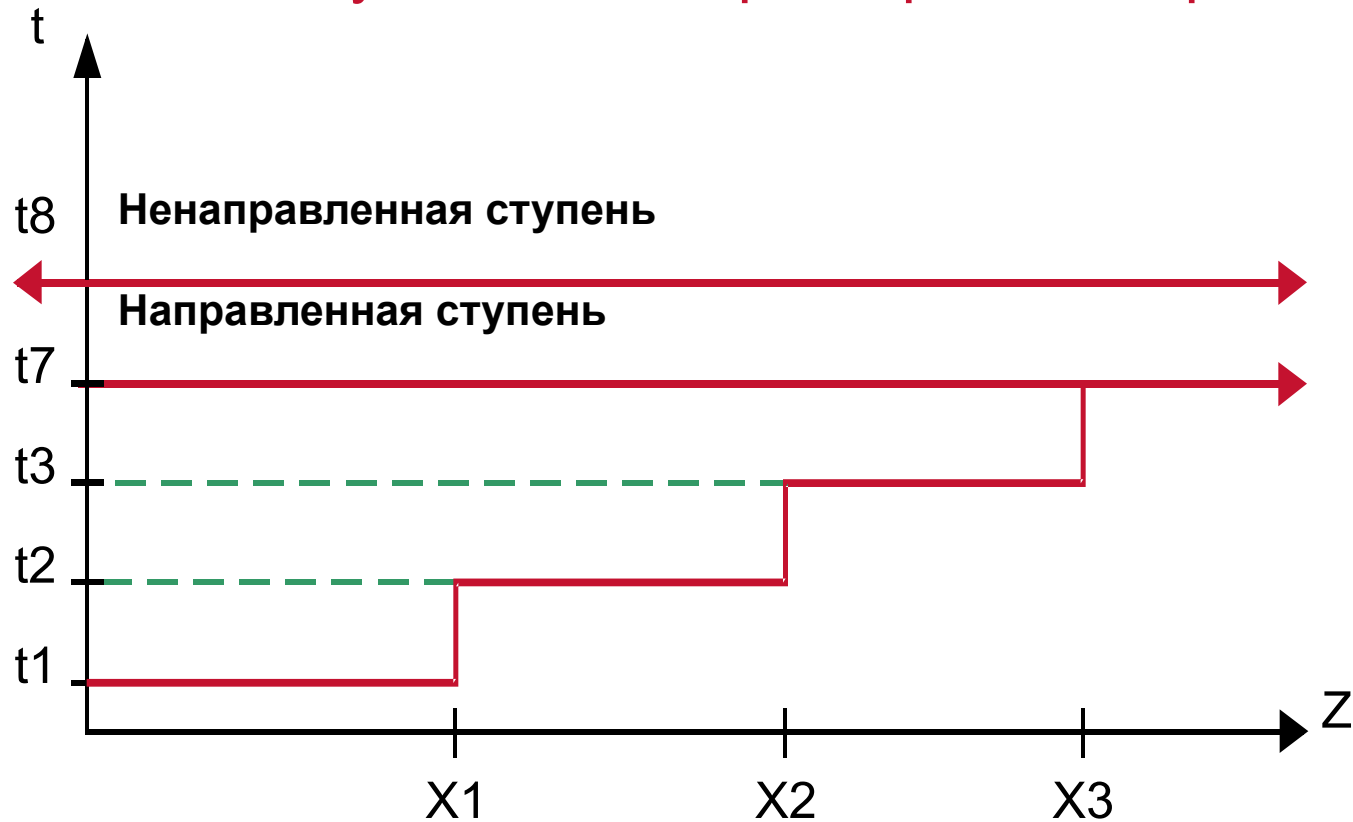
Status	Group	Description	Active value
	ДИСТ	Пуск. велич. 1ф-з ПП1	Петля ф-0
	ДИСТ	Пуск. велич. 2ф-з ПП1	Петля ф-0
	ДИСТ	Пуск. велич. 3ф-з ПП1	Петля ф-0
	ДИСТ	Блок. Z1 (ОАПВ) ПП1	Нет
	ДИСТ	Блок. Z2 (ОАПВ) ПП1	Нет
	ДИСТ	Вид характеристик ПП1	Многоугольный
	ДИСТ	X1, ф-з (Многоугол) ПП1	10.00 Ω
	ДИСТ	X1, ф-ф (Многоугол) ПП1	10.00 Ω
	ДИСТ	X2, ф-з (Многоугол) ПП1	20.00 Ω
	ДИСТ	X2, ф-ф (Многоугол) ПП1	20.00 Ω
	ДИСТ	X3, ф-з (Многоугол) ПП1	30.00 Ω
	ДИСТ	X3, ф-ф (Многоугол) ПП1	30.00 Ω
	ДИСТ	X4, ф-з (Многоугол) ПП1	40.00 Ω
	ДИСТ	X4, ф-ф (Многоугол) ПП1	40.00 Ω
	ДИСТ	X5, ф-з (Многоугол) ПП1	50.00 Ω
	ДИСТ	X5, ф-ф (Многоугол) ПП1	50.00 Ω
	ДИСТ	X6, ф-з (Многоугол) ПП1	60.00 Ω
	ДИСТ	X6, ф-ф (Многоугол) ПП1	60.00 Ω
	ДИСТ	R1, ф-з (Многоугол) ПП1	10.00 Ω
	ДИСТ	R1, ф-ф (Многоугол) ПП1	10.00 Ω
	ДИСТ	R2, ф-з (Многоугол) ПП1	20.00 Ω
	ДИСТ	R2, ф-ф (Многоугол) ПП1	20.00 Ω
	ДИСТ	R3, ф-з (Многоугол) ПП1	30.00 Ω
	ДИСТ	R3, ф-ф (Многоугол) ПП1	30.00 Ω
	ДИСТ	R4, ф-з (Многоугол) ПП1	40.00 Ω
	ДИСТ	R4, ф-ф (Многоугол) ПП1	40.00 Ω
	ДИСТ	R5, ф-з (Многоугол) ПП1	50.00 Ω
	ДИСТ	R5, ф-ф (Многоугол) ПП1	50.00 Ω
	ДИСТ	R6, ф-з (Многоугол) ПП1	50.00 Ω
	ДИСТ	R6, ф-ф (Многоугол) ПП1	50.00 Ω
	ДИСТ	Альфа 1 (Многоуг.) ПП1	75 °
	ДИСТ	Альфа 2 (Многоуг.) ПП1	75 °
	ДИСТ	Альфа 3 (Многоуг.) ПП1	75 °
	ДИСТ	Альфа 4 (Многоуг.) ПП1	75 °
	ДИСТ	Альфа 5 (Многоуг.) ПП1	75 °
	ДИСТ	Альфа 6 (Многоуг.) ПП1	75 °
	ДИСТ	Сигма 1 (Многоуг.) ПП1	0 °
	ДИСТ	Сигма 2 (Многоуг.) ПП1	0 °
	ДИСТ	Сигма 3 (Многоуг.) ПП1	0 °
	ДИСТ	Сигма 4 (Многоуг.) ПП1	0 °
	ДИСТ	Сигма 5 (Многоуг.) ПП1	0 °
	ДИСТ	Сигма 6 (Многоуг.) ПП1	0 °

Press F1 for Help.

P437 - 610



Ступенчатая характеристика срабатывания



6 зон ДЗ с возможностью ввода направленности:

- ✓ направл. в защ. объект,
- ✓ направл. вне защ. объект,
- ✓ ненаправленная

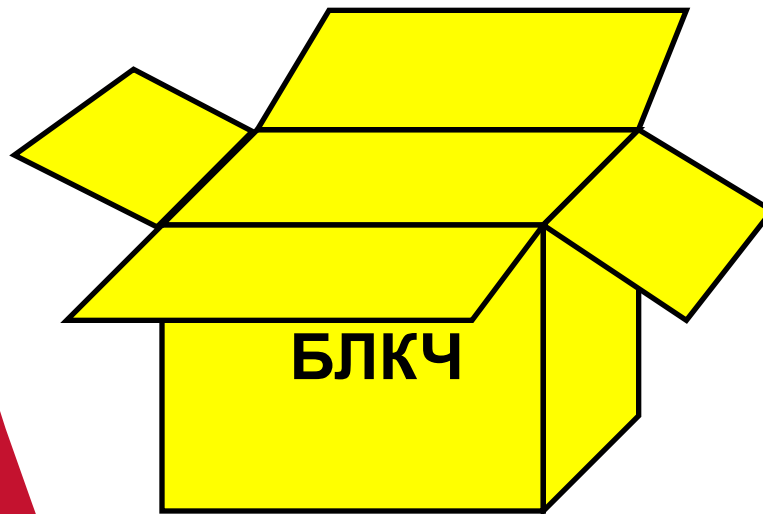
Дистанционная защита

Величины повреждения

- 18:37:23.058 |0.100 |003.090 ÎÑÍÔ Äàðà |26.01.03÷÷.ì.ãã
- 18:37:23.058 |0.100 |002.120 ÓÑÒÐ Âãñèÿ Ì |601.00
- 18:37:23.352 |0.394 |008.010 ÂÂ_ÀÐ Äèèðáëüí.àíî.ðáæèà|0.3 ñâé
- 18:37:23.294 |0.336 |004.021 ÂÂ_ÀÐ Òáéóùáá áðàÿ |0.23 ñâé
- 18:37:23.241 |0.283 |004.079 ÂÂ_ÀÐ Âúáðàíáÿ öáü èçìð|a-0
- 18:37:23.241 |0.283 |004.025 ÂÂ_ÀÐ Òíè ì/ð ÊÇ í.á. |1.19 líî
- 18:37:23.241 |0.283 |004.026 ÂÂ_ÀÐ Uð/Uìð ïðè ÊÇ, í.á. |0.232 Uíî
- 18:37:23.241 |0.283 |004.024 ÂÂ_ÀÐ Óãíè ïðè ì/ð ÊÇ |88 °
- 18:37:23.241 |0.283 |004.049 ÂÂ_ÀÐ Òíè ÊÇ 3í í.á. |1.18 líî
- 18:37:23.241 |0.283 |004.048 ÂÂ_ÀÐ Óãíè ïðè ÊÇ Í |88 °
- 18:37:23.241 |0.283 |004.029 ÂÂ_ÀÐ Ìðð.ðáàèð.ñíð.ÊÇ |21.36 —
- 18:37:23.241 |0.283 |004.028 ÂÂ_ÀÐ Âðð.ðáàèð.ñíð.ÊÇ |9.71 —
- 18:37:23.241 |0.283 |004.023 ÂÂ_ÀÐ Âðð.ñéíá ñíð.ÊÇ |9.72 —
- 18:37:23.241 |0.283 |004.027 ÂÂ_ÀÐ Ðàññò.áí ìáñò.ÊÇ í.á|53.94 %
- 18:37:23.241 |0.283 |004.022 ÂÂ_ÀÐ Ðàññò. áí ìáñòà ÊÇ |53.9 èì

MiCOM P43x **Блокировка при качаниях**

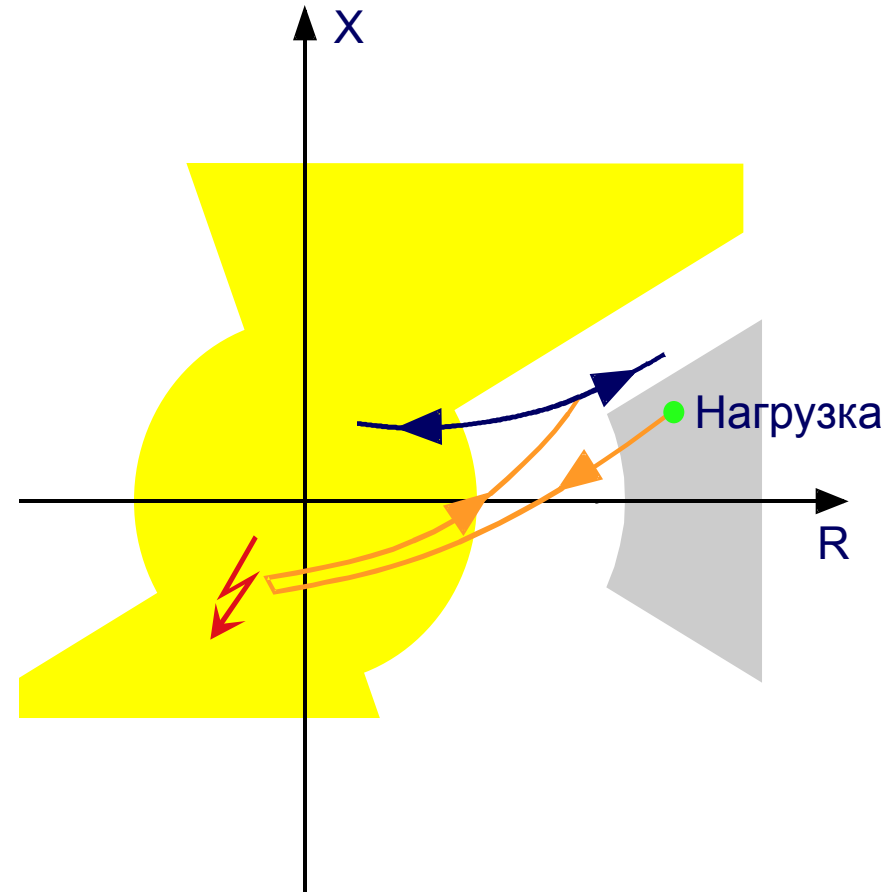
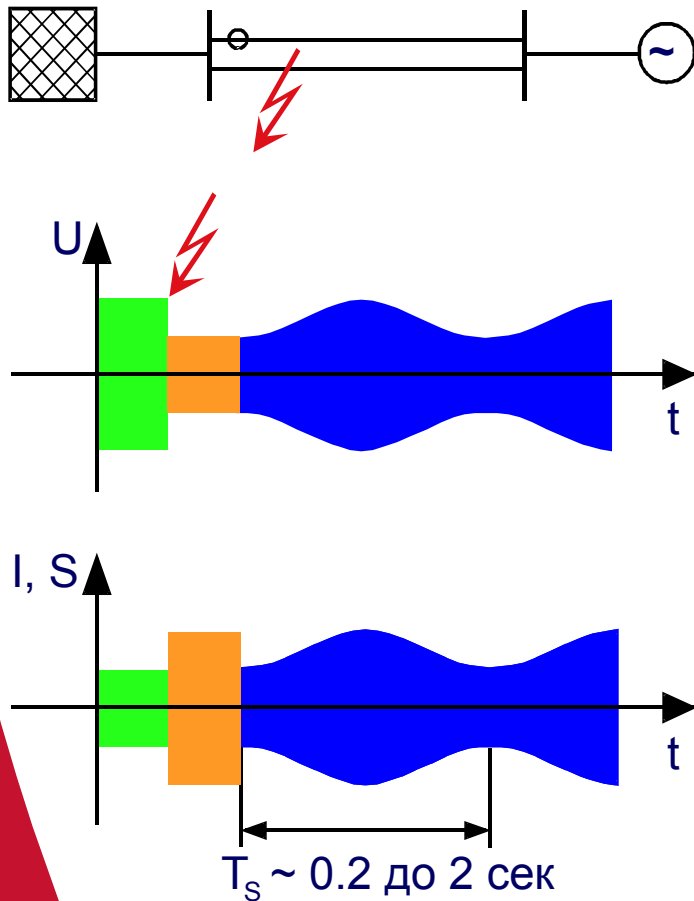
Отдельные функции



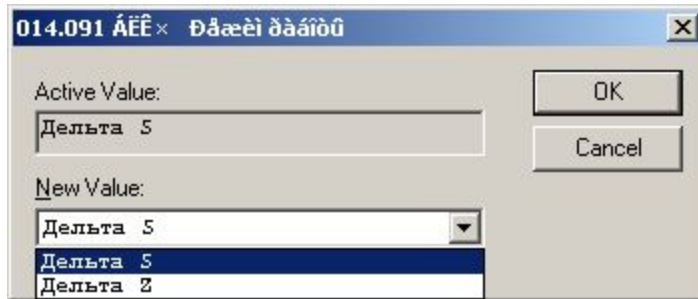
МиСОМ Р43х

Блокировка при качаниях

Выявление качаний



Режимы работы блокировки в P437-610



Принцип действия (дельта S)

▶ **Замеры величин прямой последовательности:**

- выявление качаний основано на замере $\Delta S_{1(mit)} - |S2-S1| / |S2|$
- разрешение действия БЛКЧ основано на замере $Z_{1(mit)}$ в зоне охвата качаний блокируемых зон

▶ **Блокировка при качаниях:**

- селективная блокировка зон ДЗ
- время действия блокировки выставляется
- прекращение действия БЛКЧ при выявлении повреждения в цикле качаний токовыми триггерами $3I_0, I_2, I_{ф макс}$

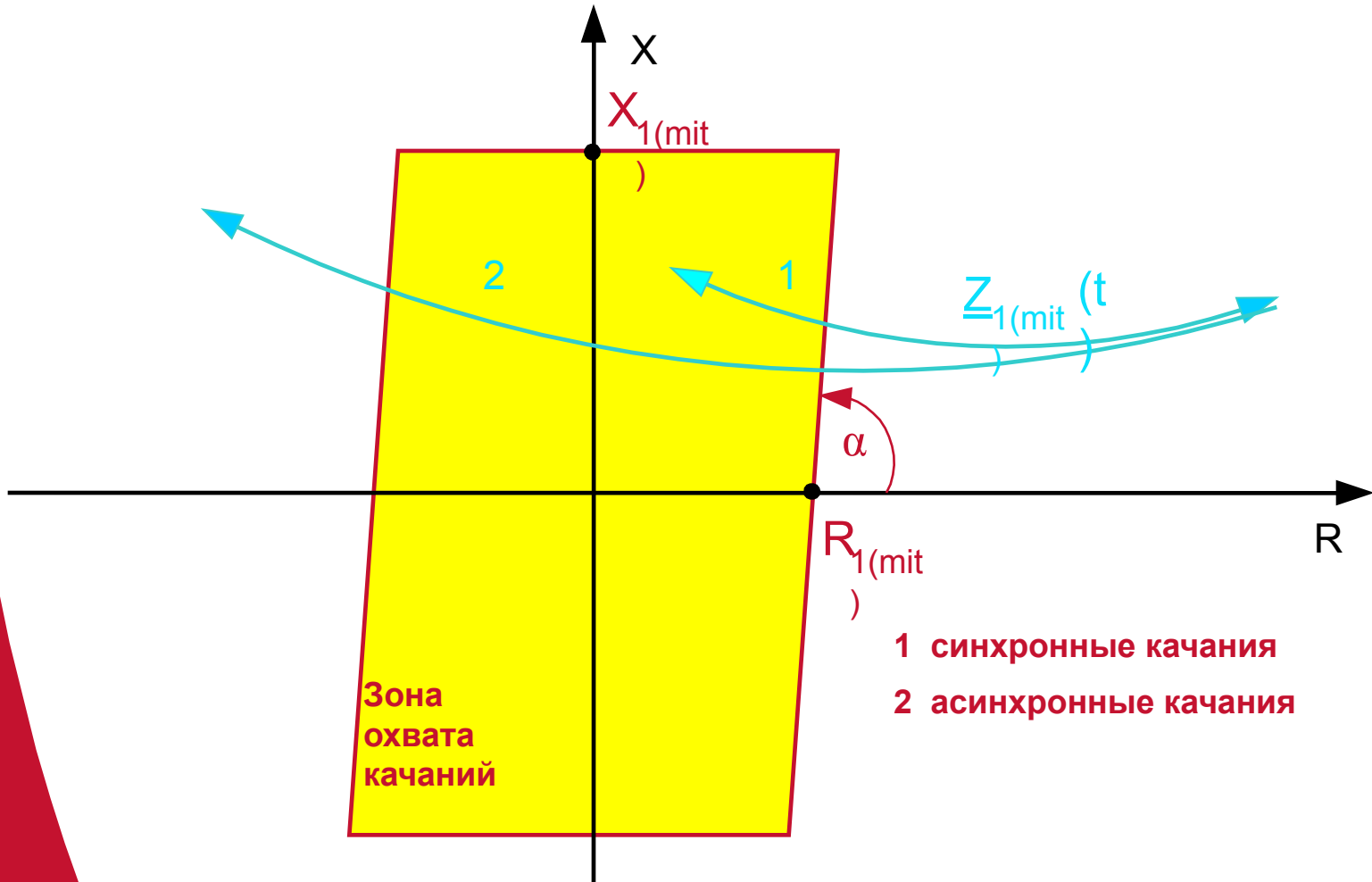
▶ **Возможность отключения при:**

- асинхронных качаниях и прохождении всей зоны охвата качаний
- быстрых качаниях со ступенью $\Delta S_{1(mit)}$

MiCOM P43x

Блокировка при качаниях

Зона охвата качаний



- 1 синхронные качания
- 2 асинхронные качания

Блокировка при качаниях

Режимы работы блокировки в P437-610 (дельта Z)

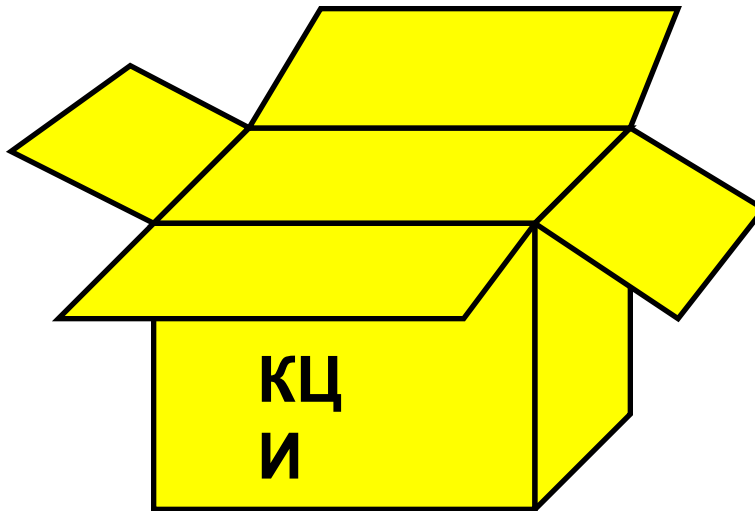
Status	Group	Description	Active value
	ДИСТ	Ввести ДИСТ -ПУУ/тел	Да
	ДИСТ	Стабилиз.емкости. ТН	Нет
	ДИСТ	Удлиен.зона при 1ф.з.	Нет
	ДИСТ	Пуск ступеней врем.	с пуском от зон
*	БЛКЧ	Ввести БЛКЧ -ПУУ/тел	Да
	БЛКЧ	Параметр срабатываия.	2.0 %
	БЛКЧ	Режим работы	Дельта Z
	БЛКЧ	Задержка на срабат.	0.04 сек
	БЛКЧ	Задержка на возврат	0.20 сек
	БЛКЧ	Параметр сраб. откл.	блокирована
	БЛКЧ	Задержк.на сраб.откл.	0.05 сек
	БЛКЧ	R	50.0 Ω
	БЛКЧ	X	50.0 Ω
	БЛКЧ	Альфа	75 -
*	БЛКЧ	Организ.блокировки	ДИСТ Блокир. Z1 ВНЕШН ...
	БЛКЧ	Макс.время блокировк	30.00 сек
	БЛКЧ	Дельта T	20 мсек
	БЛКЧ	Iф>	3.00 Iном
	БЛКЧ	Address 014.090	0.30 Iф,макс
	БЛКЧ	ZIo>	0.40 Iф,макс
	КЦИ	Ввести КЦИ -ПУУ/тел	Нет
	КЦИ	Контроль тока	Да
	КЦИ	I2>	0.20 Iмакс
	КЦИ	Вид опер.контроля U	U2
	КЦИ	Задержка на срабат.	1.00 сек
	КЦИ	Контр.пр. U вк. -ПУУ/т	Нет
	КЦИ	U1<, Контр. предопр. U	0.05 Iном
	КЦИ	U2>, Контр. предопр. U	0.16 Iном
	КЦИ	U2<, Контр. предопр. U	0.05 Iном
	КЦИ	I2>, Контр. предопр. U	0.10 Iном
	КЦИ	Тсраб. контр. пред. U	0.00 сек
	КЦИ	Конт. пр. Uоп вк-ПУУ/т	Нет
	КЦИ	Тсраб. контр. пред. Uоп	0.00 сек
	AB_MT	Ввести AB_MT-ПУУ/тел	Нет
	AB_MT	Режим работы	Без АПВ
	ВКЛЮВ	Ввести ВКЛЮВ-ПУУ/тел	Нет
	СРСС	Ввести СРСС-ПУУ/тел	Нет
	АПВ	Ввести АПВ - ПУУ/тел	Нет
	АПВ	Управл.ч/з ПУУ/телег	Да
	АПС	Ввести АПС - ПУУ/тел	Нет
	ОКЗАМ	Ввести ОКЗАМ-ПУУ/тел	Нет
	ОКЗАМ	Блок. при пуске ДИСТ	Нет

- $\Delta R_x = \text{const}$ (50м - для 1А, 10м – для 5А),
- ΔR - по отношению к зоне охвата качаний

MiCOM P43x

Контроль цепей измерения

Отдельные функции



Функциональные особенности

= Контроль исправности цепей напряжения:

- оптрон, фиксирующий отключение автомата цепей ТН
- контроль предохранителей в цепях напряжения
 - 1-, 2- или 3-фазный обрыв цепей напряжения
 - контроль предохранителей в цепях опорного напряжения
- контроль U_2 , с дополнительными критериями
 - фиксацией минимального тока
 - фиксацией включённого положения силового выключателя
- контроль уменьшения междуфазного напряжения
- автоматическое блокирование функций, зависящих от напряжения, автоматический ввод аварийной МТЗ вместо ДЗ

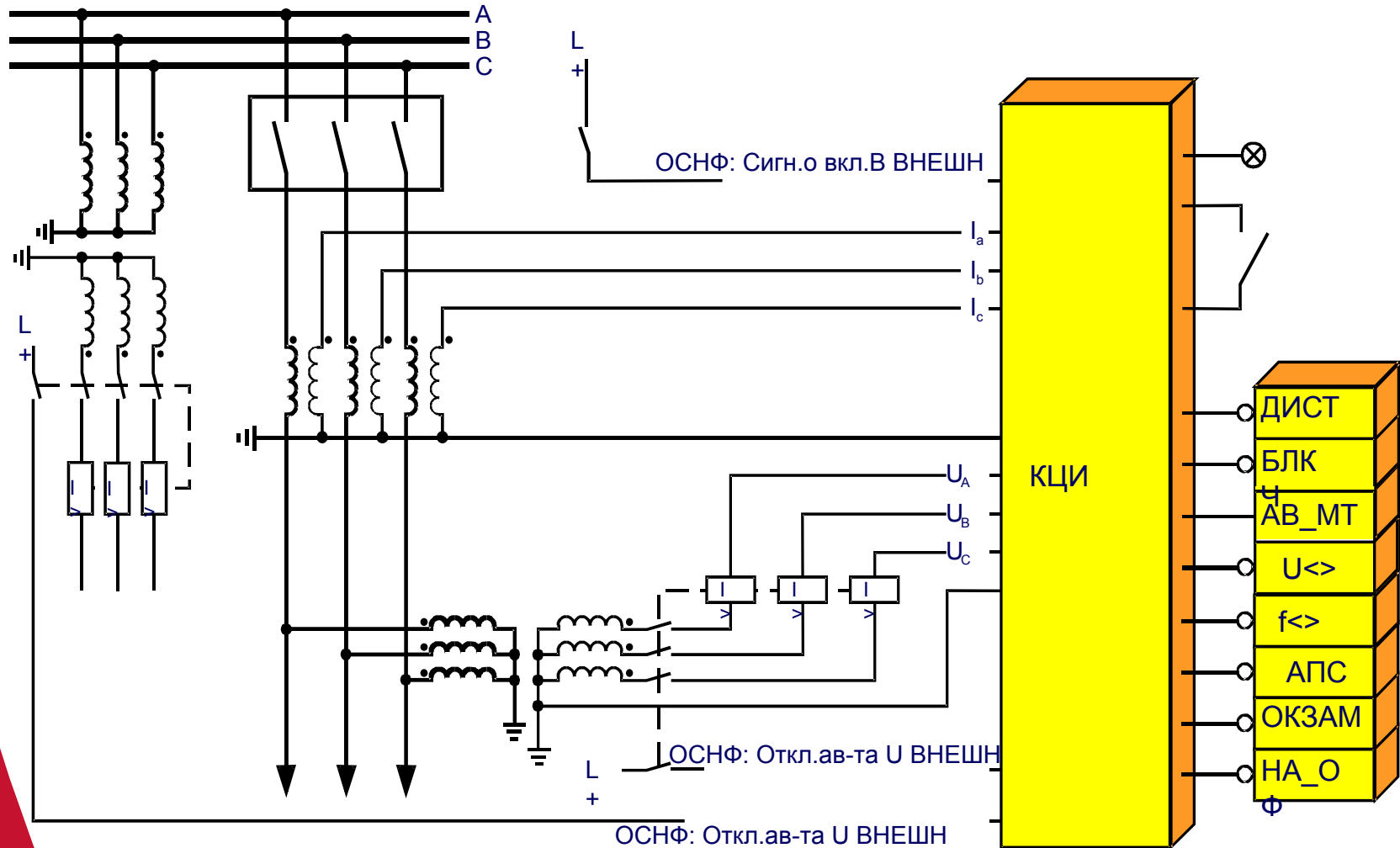
● Контроль исправности цепей измерения тока:

- контроль I_2

MiCOM P43x

Контроль цепей измерения

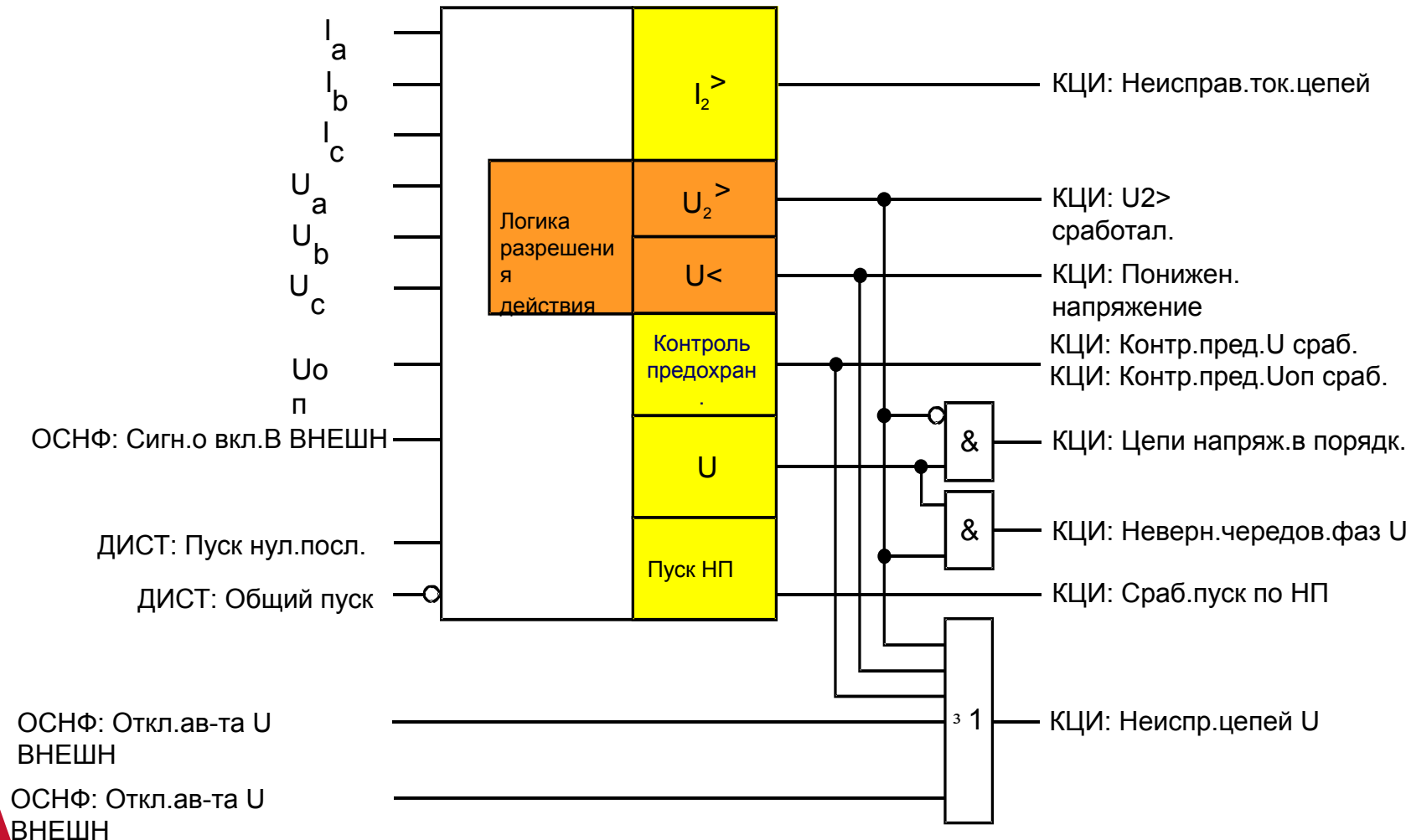
Схема включения



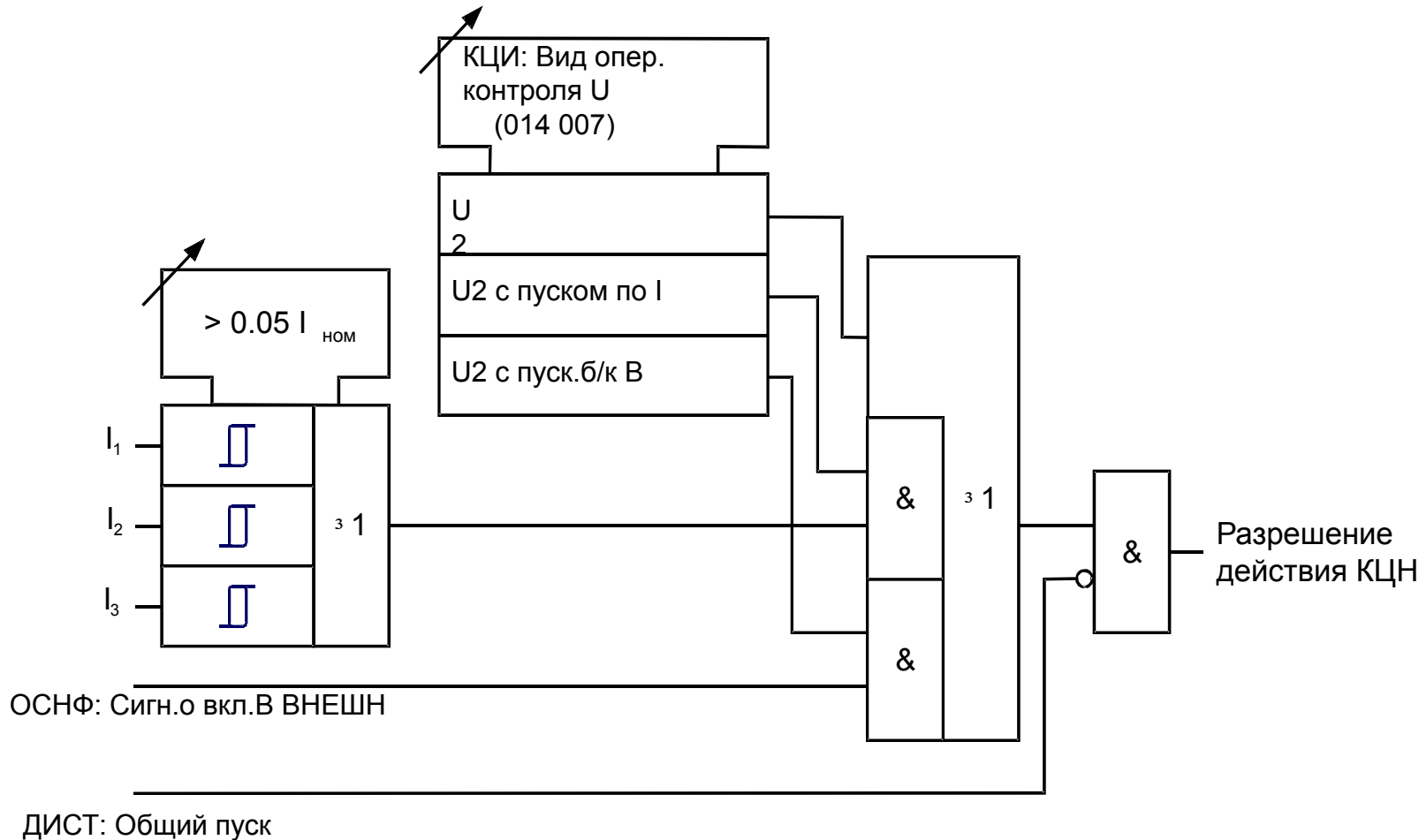
MiCOM P43x

Контроль цепей измерения

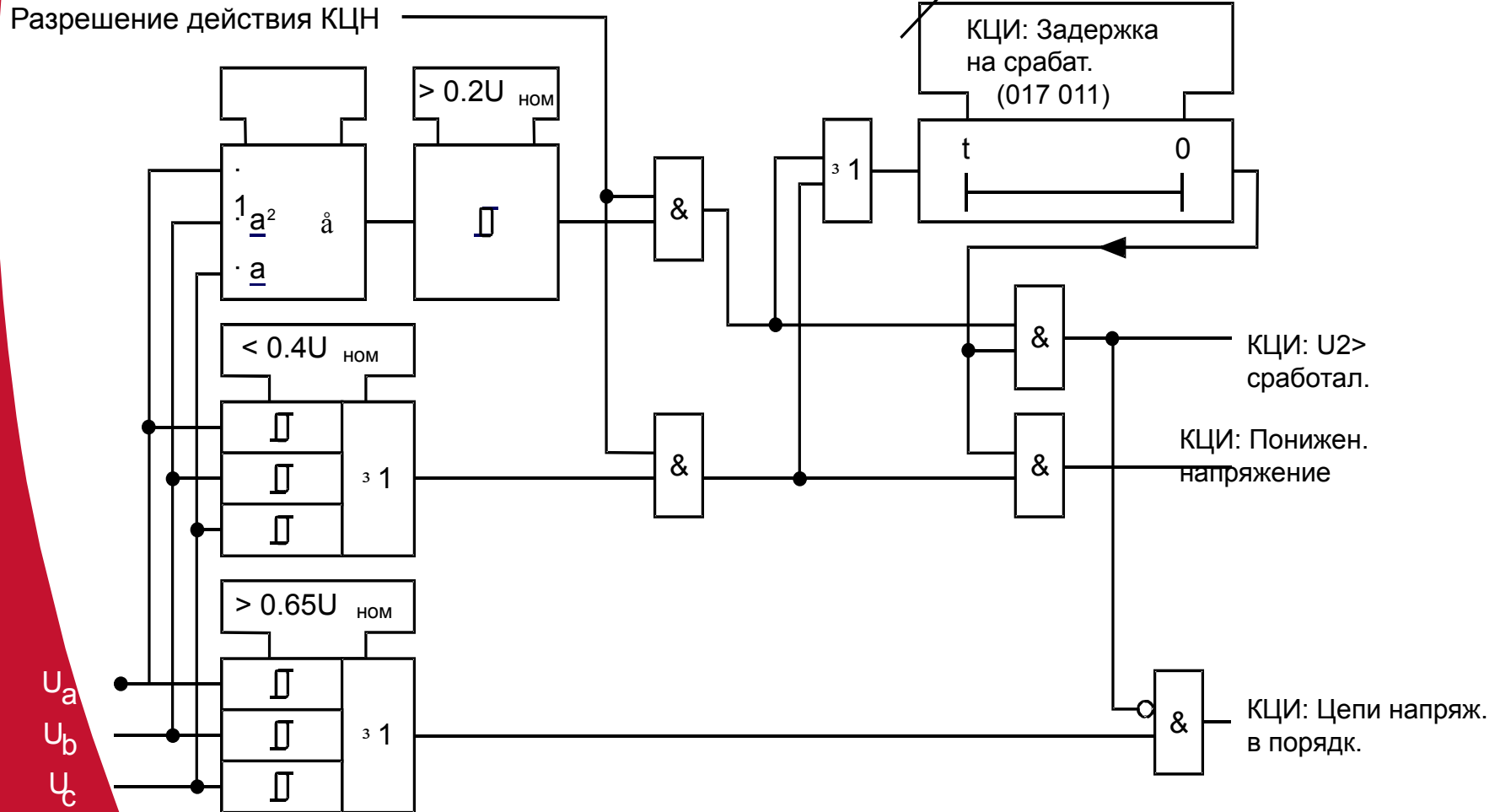
Сигналы



Логика разрешения действия для КЦН



Контроль цепей напряжения



Контроль предохранителей в цепях напряжения

- Условия для разрешения действия:
 - нет сигнала общего пуска (ДИСТ)
 - И** [$I > (I_{\text{мин.зн.}})$ фиксировано хотя бы в одной фазе **ИЛИ** сработало $U2 >$]

- Определение несимметричных неисправностей (1ф, 2ф):
 - $U2$ превышает уставку $U2 >$ Контр.предохр.У (КЦИ)
 - И** - $I2$ не превышает уставку $I2 >$ Контр.предохр.У (КЦИ)
 - И** -минимальный ток ($I_{\text{мин.зн.}}$) фиксирован или в трёх фазах или ни в одной
 - И** -в течении 3 периодов не превышено значение $DI/I > 10\%$

- Определение симметричных неисправностей (3ф):
 - $U1$ стало ниже уставки $U1 <$ Контр.предохр.У (КЦИ)
 - И** -в течении 50мс не превышено значение $-10\% < DI_1/I_1 < 5\%$
 - И** - $I >$ ($I_{\text{мин.зн.}}$) фиксировано хотя бы в одной фазе

- Условия для возврата:
 - $U1$ стало выше уставки 50% $U_{\text{ном}}$
 - И** - $U2$ стало ниже уставки $U2 <$ Контр.предохр.У (КЦИ)

Контроль предохранителей в цепях опорного напряжения

- Условие для разрешения действия:
 - силовой выключатель включён (ОСНФ: Сигн.о вкл.В ВНЕШН)
 - И** введена функция АПС

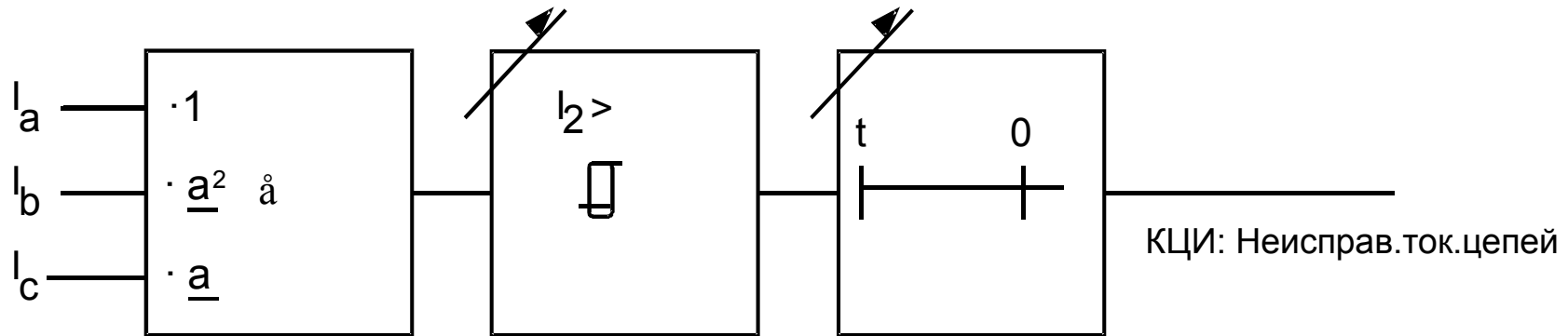
- Определение неисправностей:
 - [U **И** **НЕТ** Uоп]
 - ИЛИ** [**НЕТ** U **И** Uоп]

- Уставка выдержки времени
(отстройка от времени бестоковой паузы АПВ)

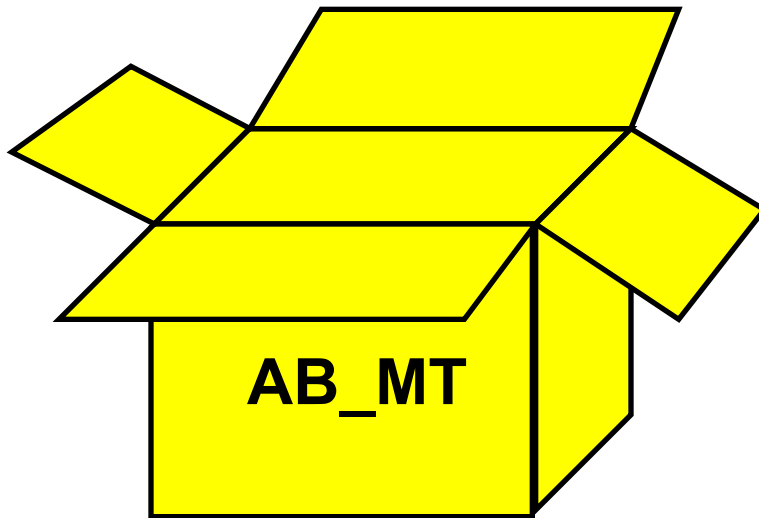
MiCOM P43x

Контроль цепей измерения

Контроль цепей тока



Отдельные функции

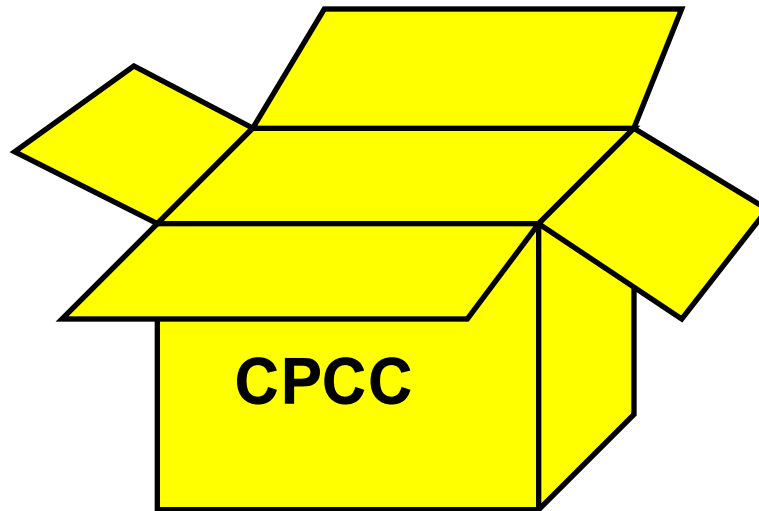
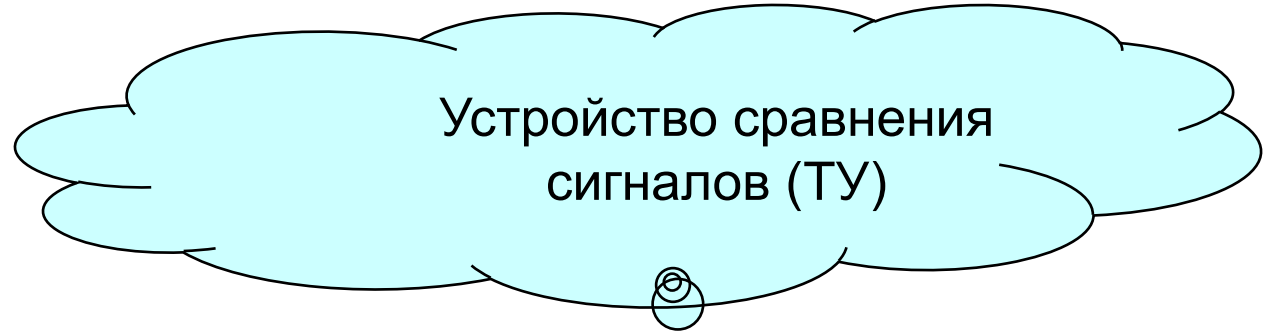


Функциональные особенности

- **вводится автоматически при неисправности цепей напряжения**
- **раздельные ступени МТЗ и ТЗНП**
- **1-/3-х фазное отключение**
- **возможность пуска АПВ**

MiCOM P43x Устройство сравнения сигналов

Отдельные функции



Сравнение Сигналов Срабатывания (защит)

Устройство сравнения сигналов

Режимы работы

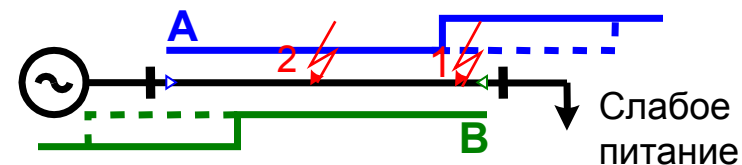
	Режим работы	Передача	Условия отключения
Без охвата 	Прямая передача сигнала	Z	Приём
	В зависимости от пуска	$\frac{1}{Z}$	Приём & общий пуск
	Расширение зоны	1 Z 1	Приём & Z1расш. или Приём & поврежд.в линии
С охватом 	Разрешающий сигнал	Z1расш. или поврежд.в линии	Приём & Z1расш. или приём & поврежд.в линии
	Блокирующий сигнал	Z6 (за „спиной“) или поврежд. за „спиной“	Нет приёма & Z1расш. & tпрошло или нет приёма & поврежд.в линии & tпрошло
	Вспом.провода	поврежд. за „спиной“	Нет приёма & Z1расш. & tпрошло
	Логическая блокировка	общий пуск	Нет приёма & Z1расш. & tпрошло

Примечание (1): только P430/ P433/ P435/ P439

Устройство сравнения сигналов

Логика слабого питания & функция отклика (эхо)

	Режим работы	Отключение А?	Отключение В?	
		Точка КЗ 1 ⚡	Точка КЗ 1 ⚡	Точка КЗ 2 ⚡
Без охвата 	Прямая передача сигнала	не т	не т	д а
	В зависимости от пуска	не т	не т	с U<
	Расширение зоны	не т	не т	с U<
С охватом 	Разрешающий сигнал	с откликом	с U<	с U<
	Блокирующий сигнал	д а	не т	не т
	Вспом. провода	д а	не т	не т



MiCOM P43x

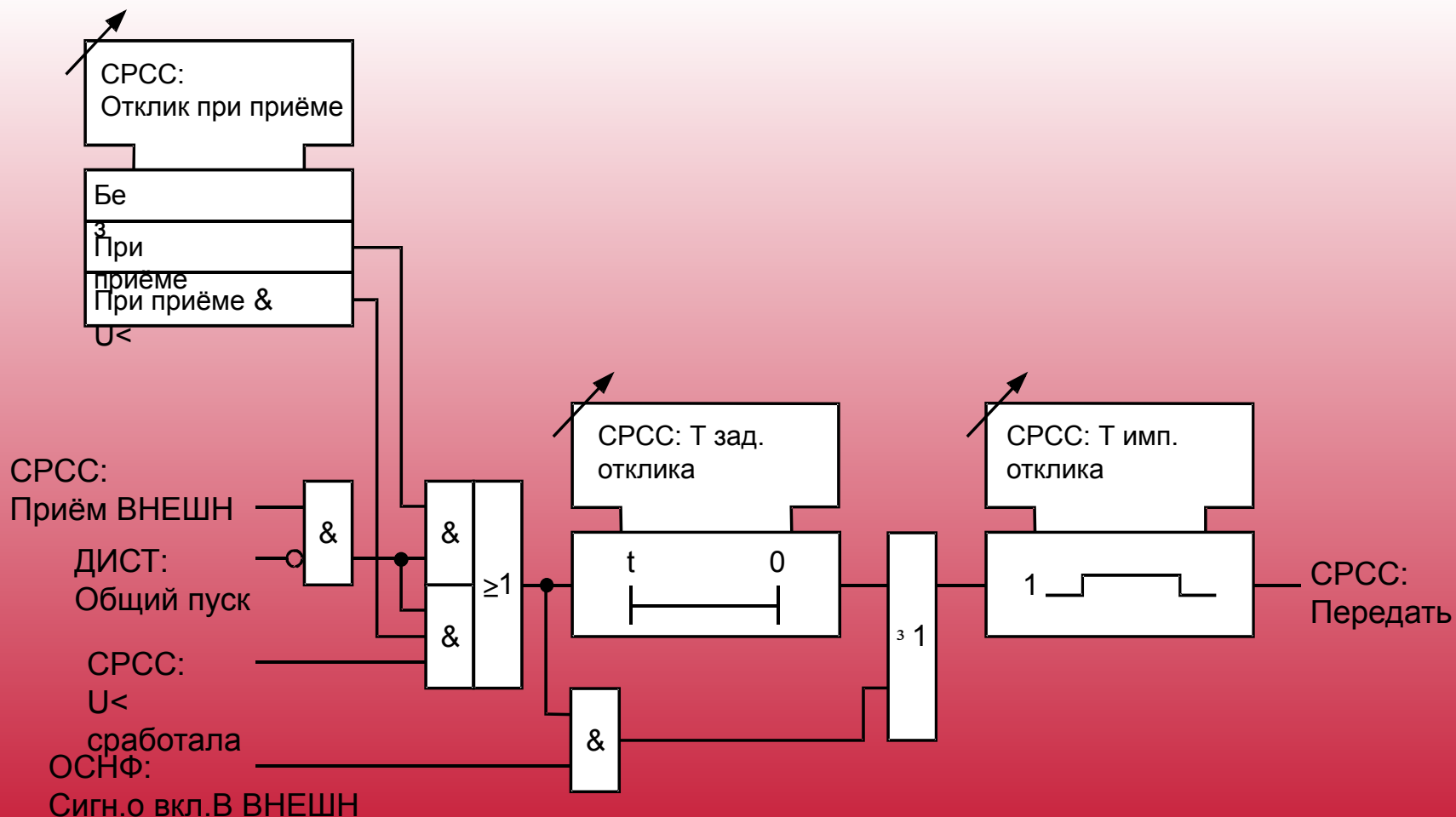
Устройство сравнения сигналов

Дополнительные функции

- функция отклика (эхо)
- логика слабого питания
- блокировка при изменении характера (направления) КЗ
- контроль канала передачи
- периодическая проверка канала

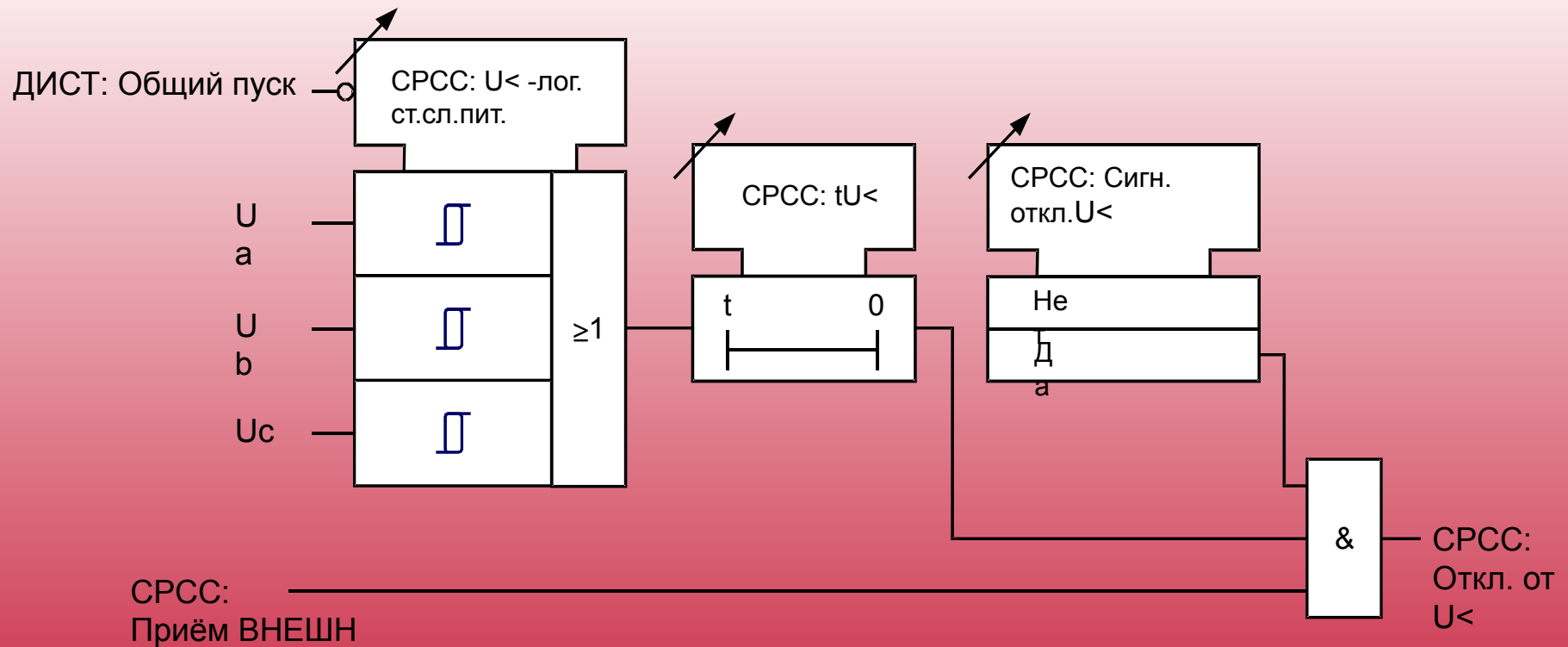
Устройство сравнения сигналов

Функция отклика (эхо)



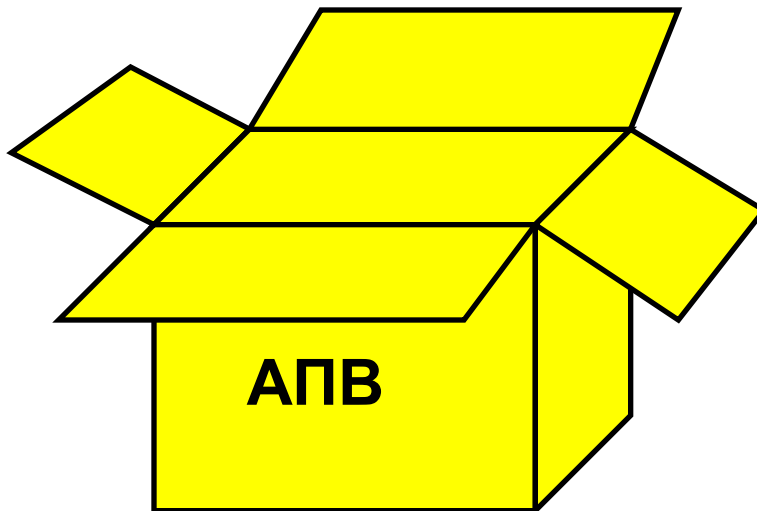
Устройство сравнения сигналов

Логика слабого питания



MiCOM P43x Устройство АПВ

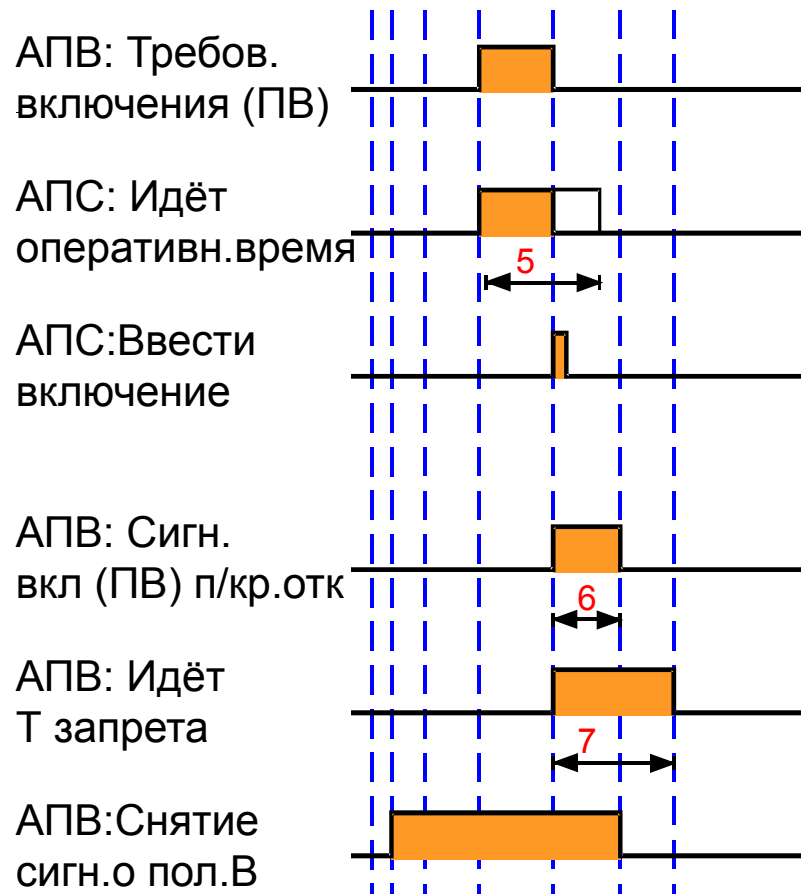
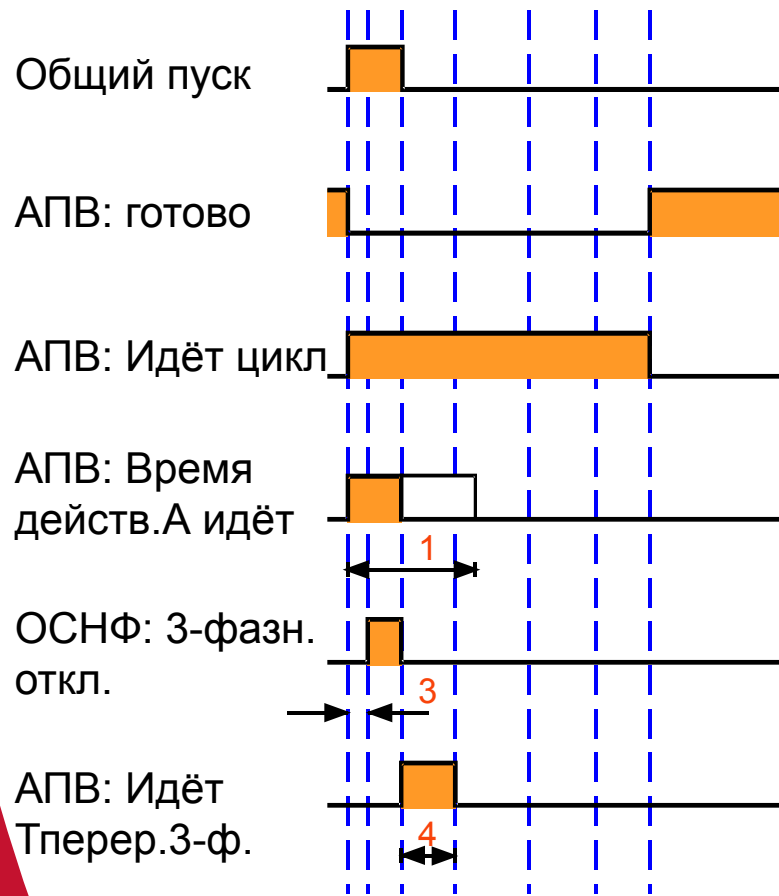
Отдельные функции



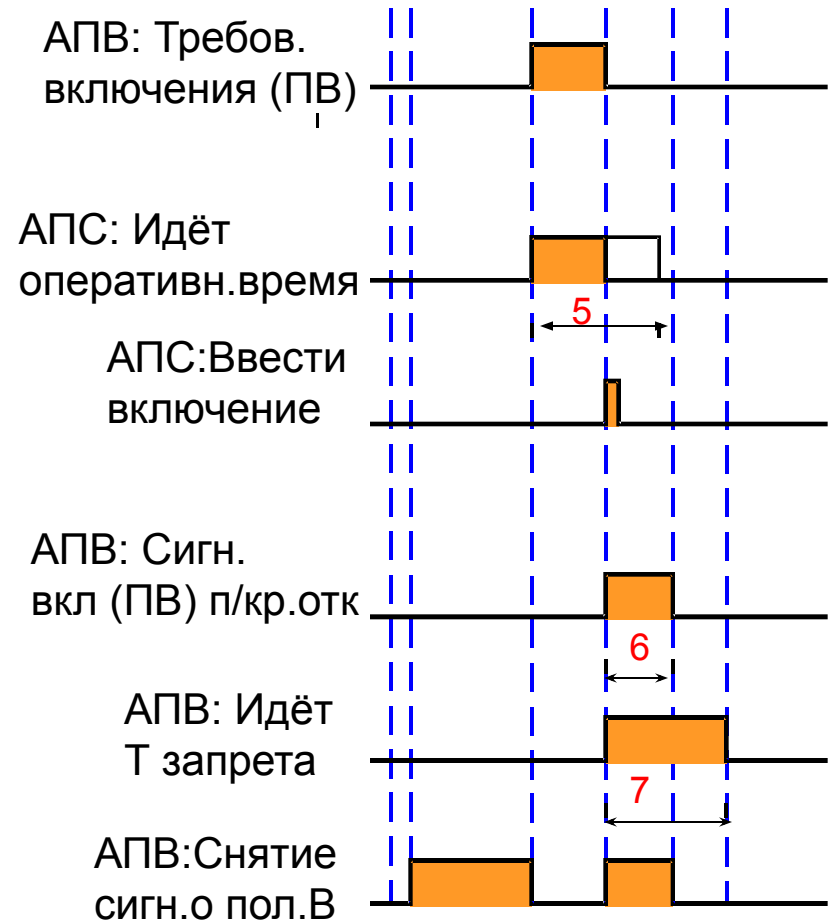
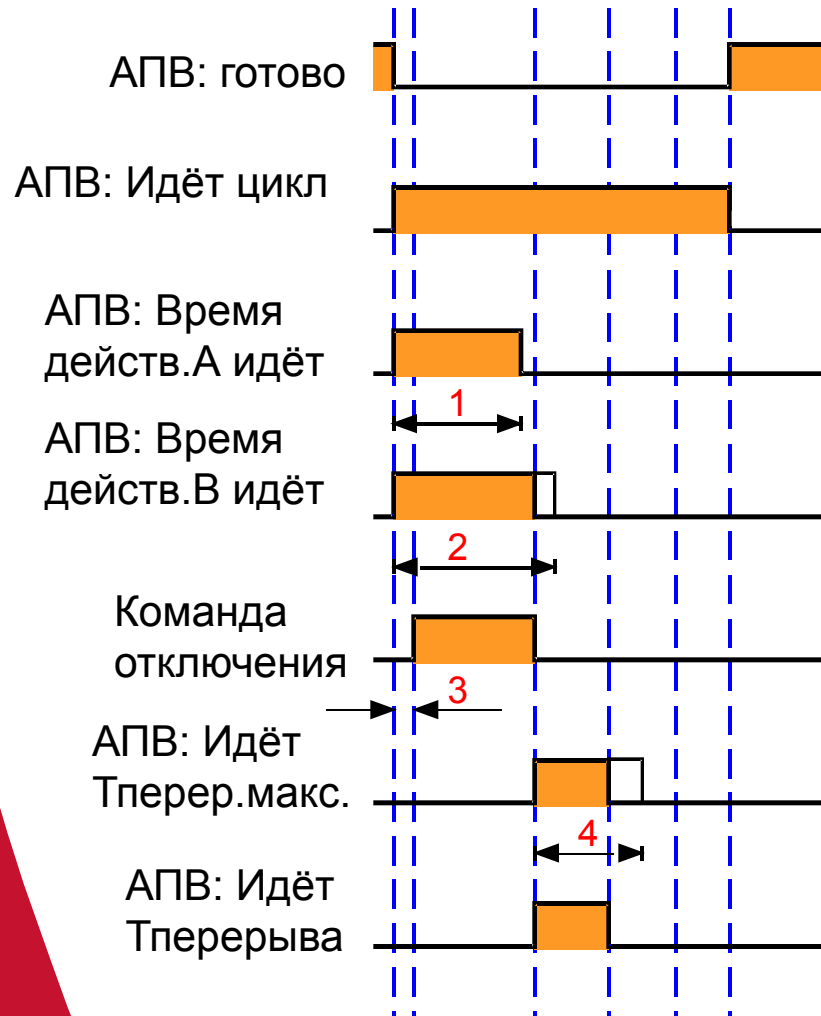
Функциональные особенности

- 1ф, 1/3ф или 3ф кратковременное отключение
(1-й цикл АПВ – ОАПВ/ТАПВ)
- 3ф длительное отключение (2-й и т.д. циклы ТАПВ)
- БАПВ
- Широкий диапазон уставок
(время пуска АПВ/ время действия/ Тперерыва/ Тзапрета/ Тблокировки)
- Параллельная блокировка
(воздействие параллельно работающих устр-в)
- Реакция устройства на последующие повреждения (в цикле ОАПВ)
- Пробное АПВ

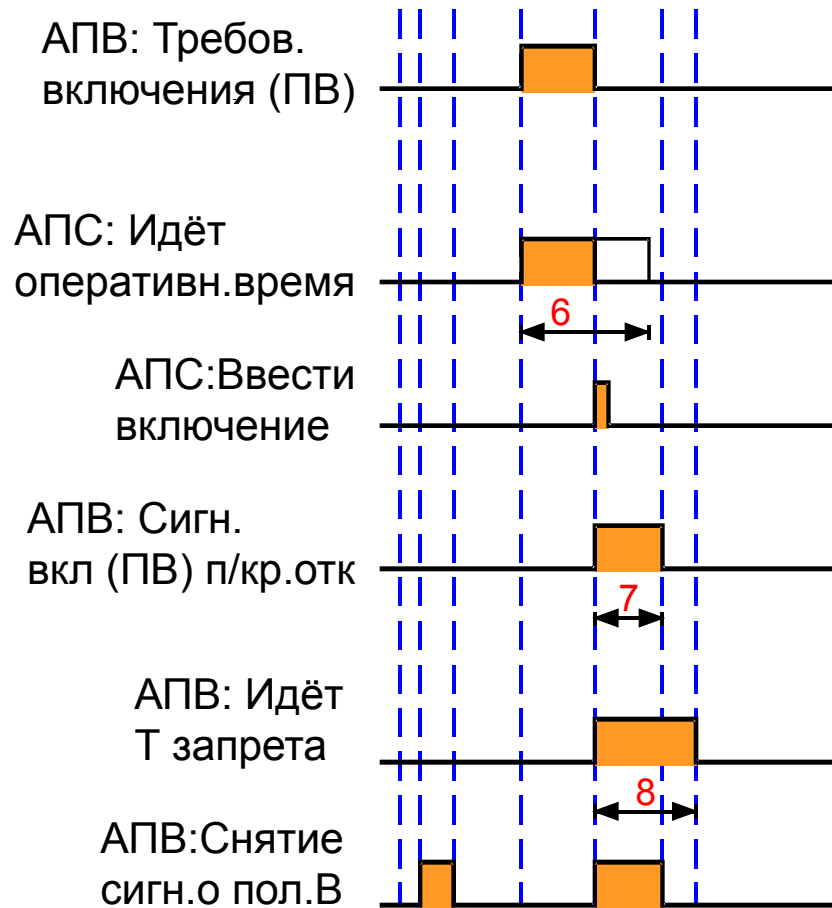
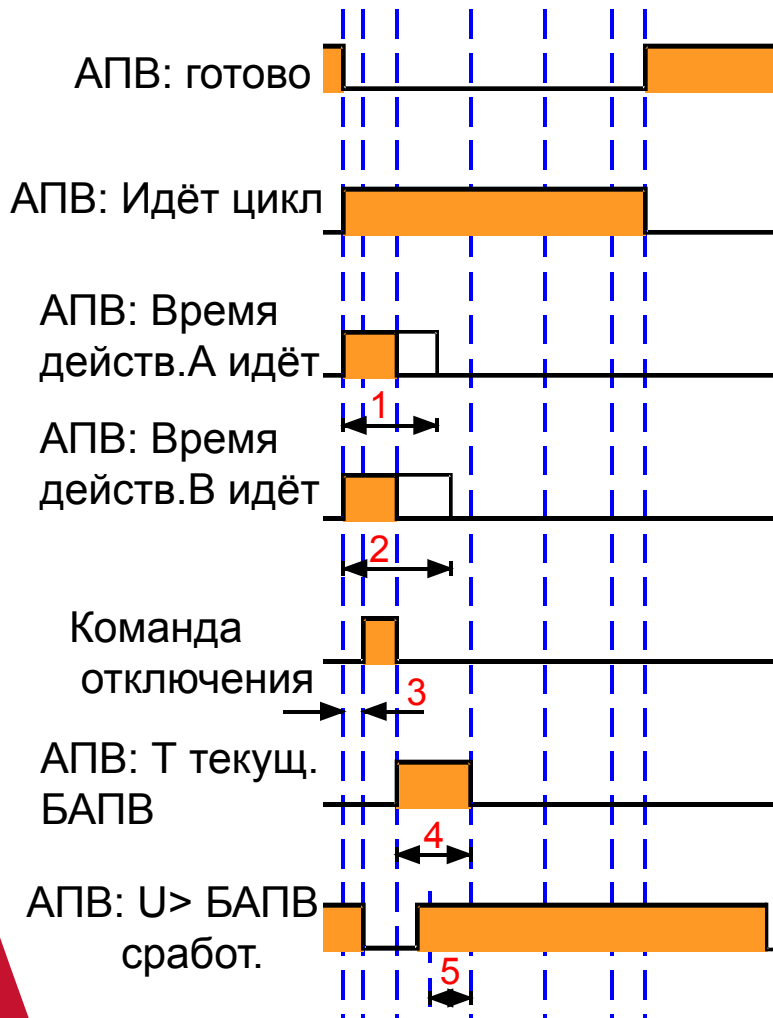
Пример ТАПВ, отключение в пределах времени действия А



Пример ОАПВ/ТАПВ, отключ. в пределах времени действия В



БАПВ

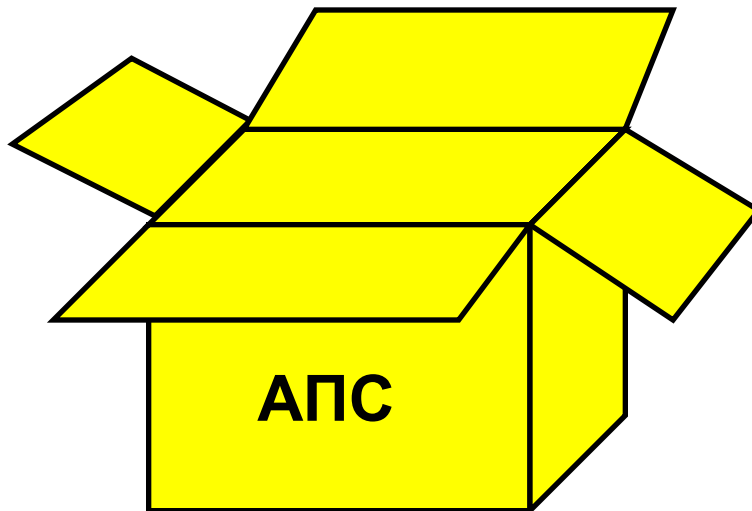
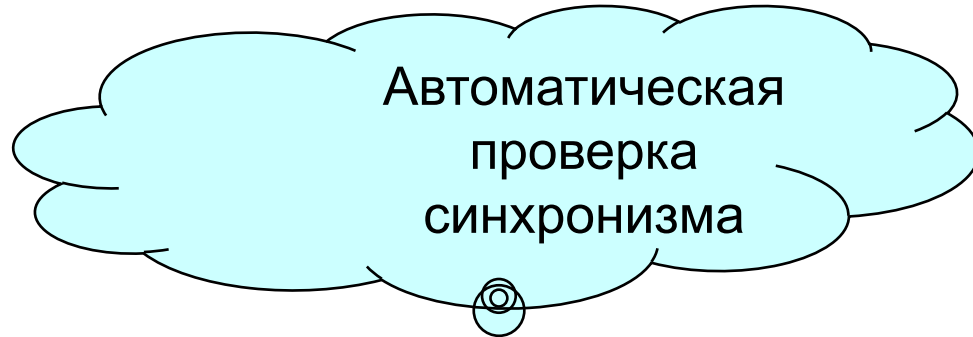


Реакция устройства на последующие повреждения

(в цикле АПВ)

<p>1ф.КО (ОАПВ):</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 1ф. сигнал пуска/ команда отключения в той же фазе, что и в начале цикла ОАПВ ● 1ф. команда отключения в другой фазе или в нескольких фазах 	<p>⇒ цикл продолж.</p> <p>⇒ 3ф оконч.откл.</p>
<p>1ф/3ф КО (ОАПВ/ТАПВ):</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 1ф. сигнал пуска/ команда отключения в той же фазе, что и в начале цикла ОАПВ ● 1ф. сигнал пуска & 1ф. команда отключения в другой фазе или в нескольких фазах <p>если возврат сигн.пуска и ком.откл.происходит в течении времени действия А и Т дискримин. иначе</p>	<p>⇒ цикл продолж</p> <p>⇒ ТАПВ</p> <p>⇒ 3ф оконч.откл</p> <p>⇒ 3ф оконч.откл</p>
<p>3ф КО/ДО (ТАПВ):</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● сигн.пуска/ком.откл. до ком.АПВ 	<p>⇒ 3ф оконч.откл</p>
<p>БАПВ:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● сигн.пуска/ком.откл. при БАПВ 	<p>⇒ БАПВ блокир.</p>

Отдельные функции



Функциональные особенности

- Запуск АПС
 - от АПВ (отдельно для КО, ДО, БАПВ)
 - ручной (через ПУУ или оптрон)

- Свободный выбор опорного напряжения
 - от ТНшин или
 - Напряжение: U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} , U_a , U_b , U_c
 - Изменяемые диапазоны опорного напряжения

- Режимы работы
 - с контролем напряжения
 - с контролем
 - с контролем напряжения /
 - синхронизма

Контроль напряжения

- Режимы работы контроля напряжения:
 - есть $U_{оп}$ И нет U
 - есть U И нет $U_{оп}$
 - нет U И нет $U_{оп}$
 - нет U ИЛИ нет $U_{оп}$
 - есть $U_{оп}$ И $Z1$ И нет U

- Возможность изменения уставок контроля напряжения:
 - наличия напряжения (АПС: Контр.напр. $U >$)
 - отсутствия напряжения (АПС: Контр.напр. $U <$)

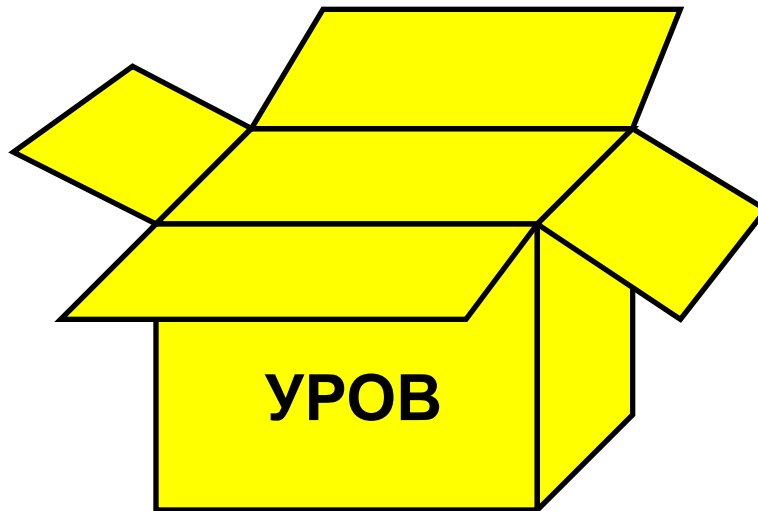
- Минимальное время, в течении которого выполнены условия

Контроль синхронизма

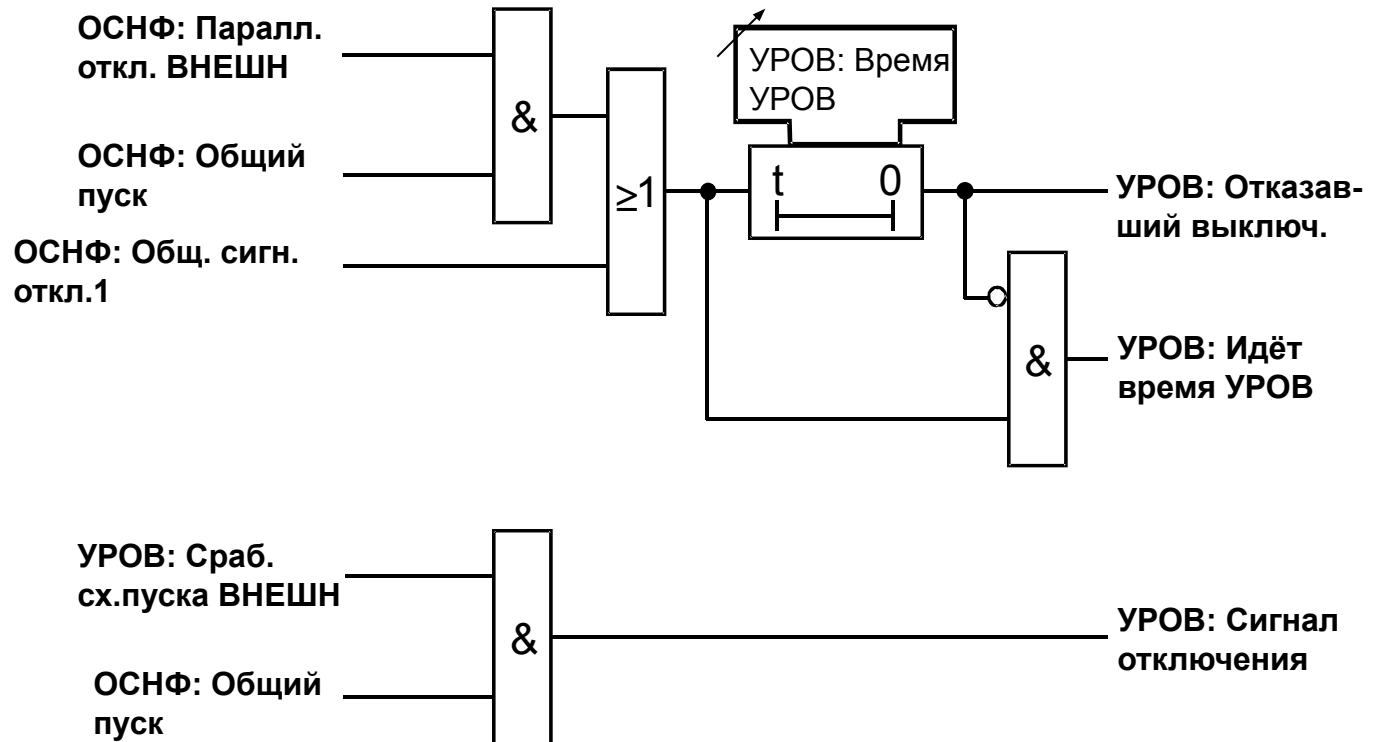
- Оба напряжения должны превышать уставку (АПС: Контр.синхр. U>)
- Разность величин напряжений должны быть меньше ΔU
- Угол между векторами напряжений должен быть меньше $\Delta \phi$
- Угол корректировки ϕ (учётom времени включения выключателя)
- Разность частот напряжений должна быть меньше Δf
- Минимальное время, в течении которого выполнены условия

Отдельные функции

Устройство резервирования
отказа выключателя



Логика

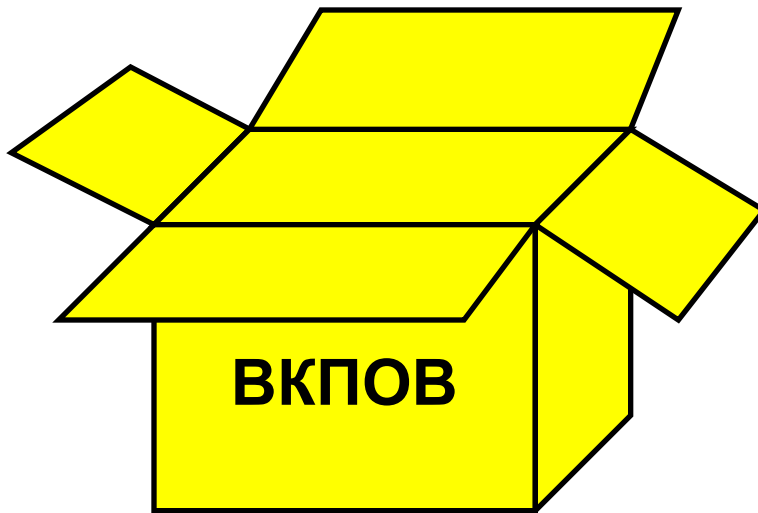


MiCOM P43x

Защита при включении на КЗ

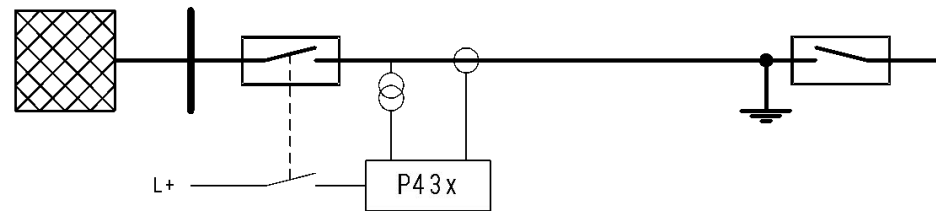
Отдельные функции

Защита при включении
на повреждение (КЗ)

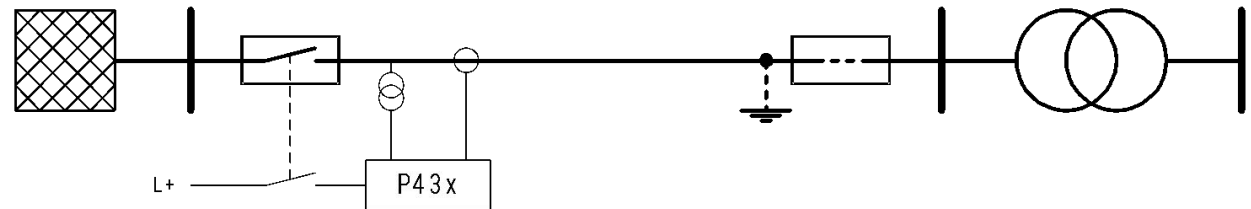


Режимы работы

- Отключение при пуске защиты

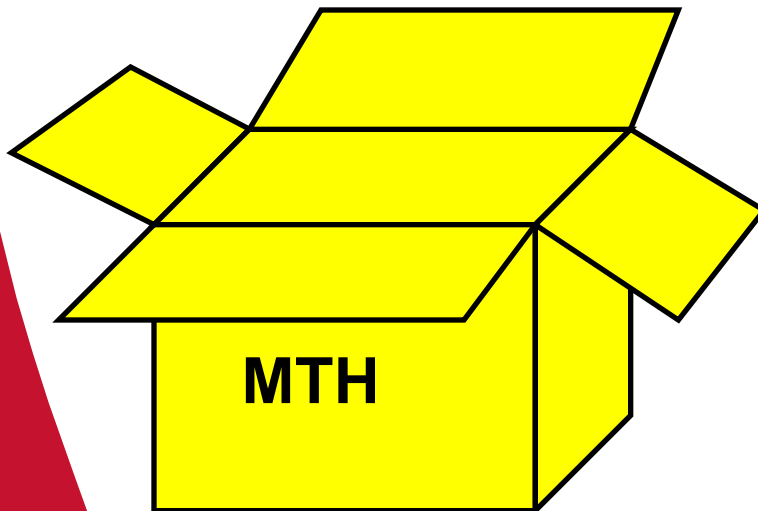


- Откл. при срабатывании удл. Z1



Отдельные функции

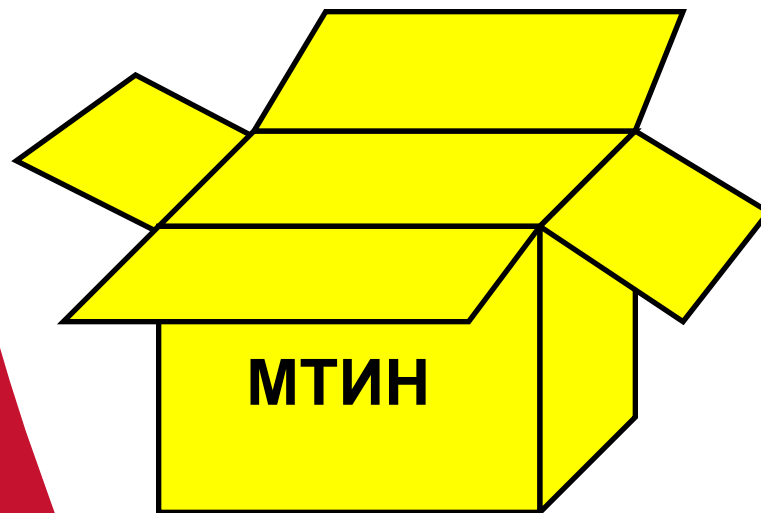
MT3 с независимой
выдержкой времени



Функциональные особенности

- MT3 с независимой выдержкой времени, фазоселективная, ненаправленная, 4 ступени
- T3НП с независимой выдержкой времени, направленная, 4 ступени
- T3ОП с независимой выдержкой времени, ненаправленная, 4 ступени
- все ступени могут быть заблокированы:
 - через сконфигурированный оптовход
 - через параметрируемую логику (ЛОГИК)

Отдельные функции

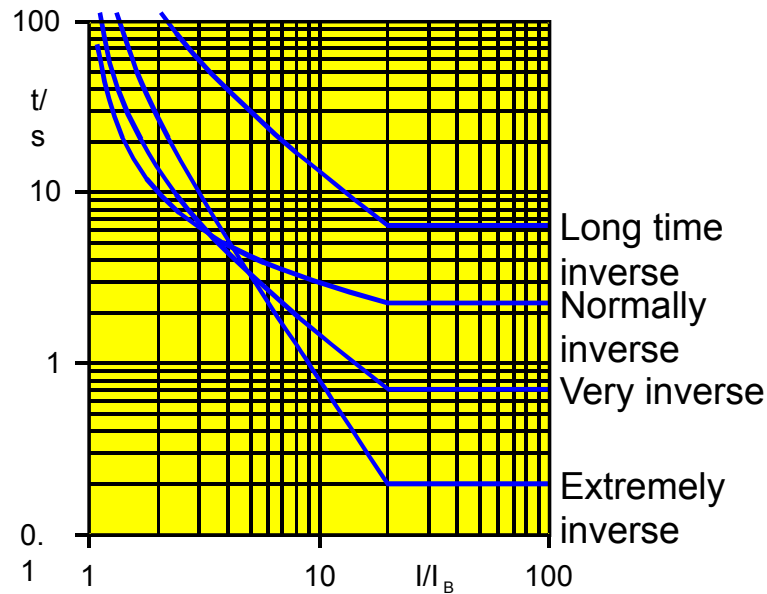


Функциональные особенности

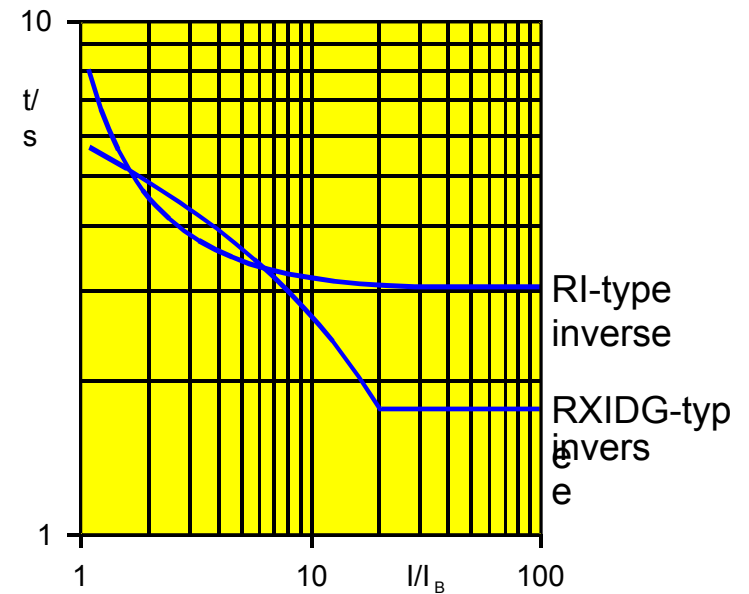
- MT3 с зависимой выдержкой времени, фазоселективная, направленная, 1 степень
- ТЗНП с зависимой выдержкой времени, направленная, 1 степень
- ТЗОП с зависимой выдержкой времени, направленная, 1 степень
- Орган направления U2/I2 или ДЗ
- все ступени могут быть заблокированы:
 - через сконфигурированный оптовход
 - через параметрируемую логику (ЛОГИК)

Характеристики срабатывания

Характеристики срабатывания
МЭК (IEC) 255-3

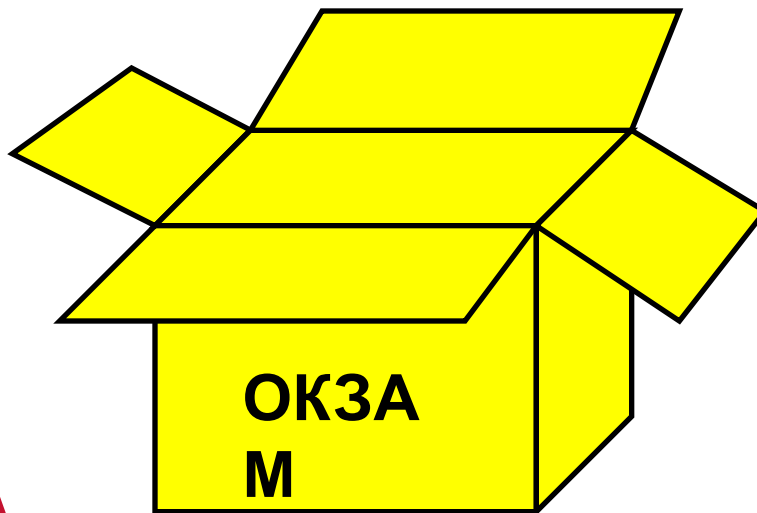


Дополнительные характеристики
срабатывания



Отдельные функции

Защита от 1-
фазных КЗ на
землю



Функциональные особенности

- Чувств.резерв.защита для 1-ф. КЗ через высокое переходное сопротивление
- Пределы измерения:

Ток

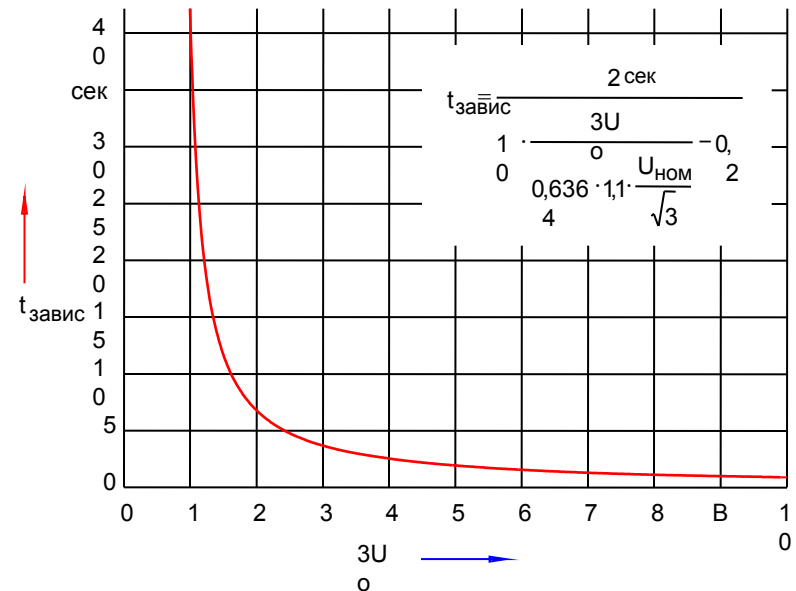
$$3I_{0>} = 0.002 - 0.5 I_{\text{НОМ}}$$

Напряжение

$$3U_{0>} = 0.015 - 0.5 U_{\text{НОМ}}$$

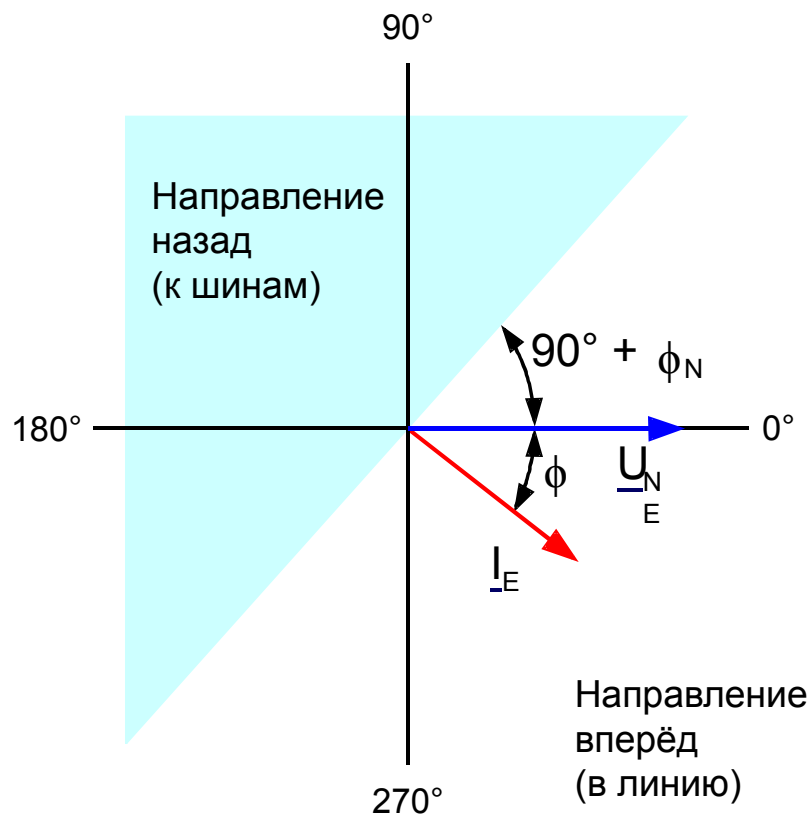
Виды отключений

- Зависимое отключение:
 - в зависимости от $3U_0$ при КЗ
 - в зависимости от $3I_0$ при КЗ (12 характеристик срабат.)



- Направленное отключение с двумя независимыми ступенями
- Ненаправленное отключение

Определение направления



Вперёд $(90^\circ + \phi_H) \geq \phi > (270^\circ + \phi_H)$

Назад $(90^\circ + \phi_{HP}) \leq \phi < (270^\circ + \phi_{HP})$
:

где

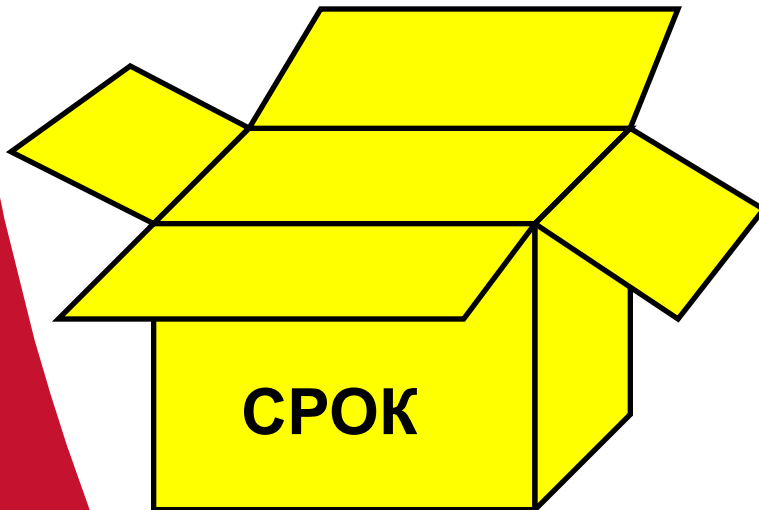
ϕ : Измеренный угол между $3U_0$ и $3I_0$

ϕ_{HP} : Уставка ОКЗАМ ($0^\circ \dots -90^\circ$)

ϕ_H

Отдельные функции

Защита от 1-фазных КЗ на землю
со сравнением сигналов



Сравнение Однофазных Коротких (замыканий)

Функциональные особенности

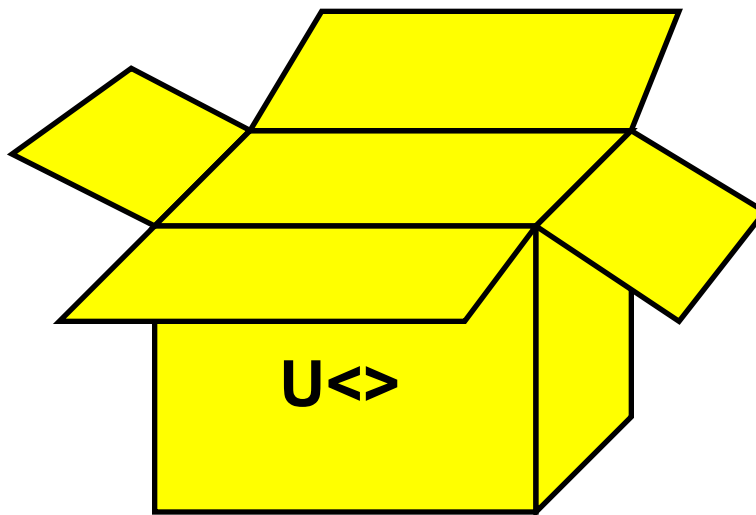
- Режимы работы:
 - разрешающий сигнал
 - блокирующий сигнал

- Режимы работы канала передачи:
 - независимый канал
 - общий канал

- Дополнительные функции:
 - функция отклика (эхо)
 - логика слабого питания
 - блокировка при изменении характера (направления) КЗ
 - контроль канала передачи
 - 1-фазное отключение (с пофазным контролем от пусковых органов ДЗ)

Отдельные функции

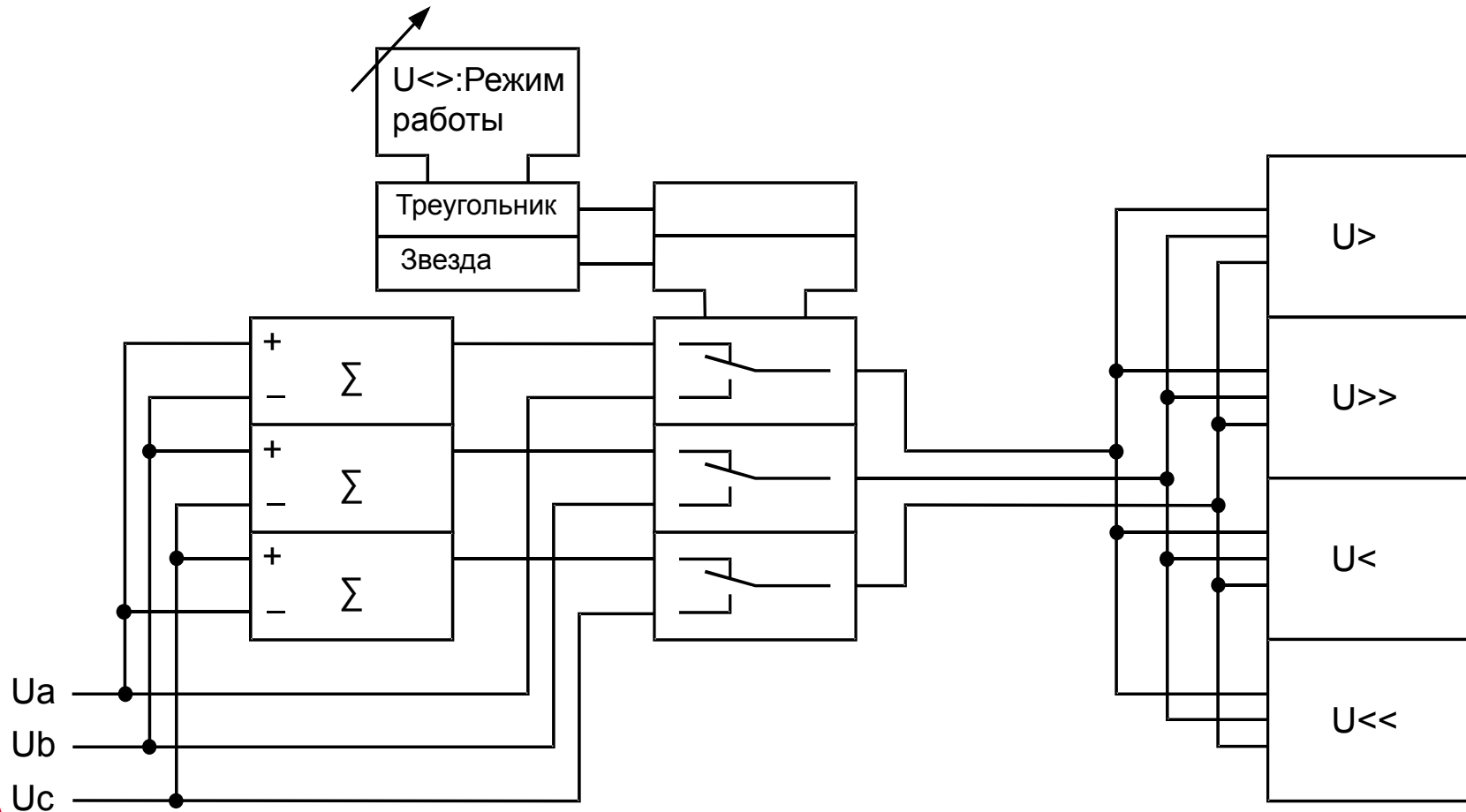
Защита от
понижения/повышения
напряжения



Функциональные особенности

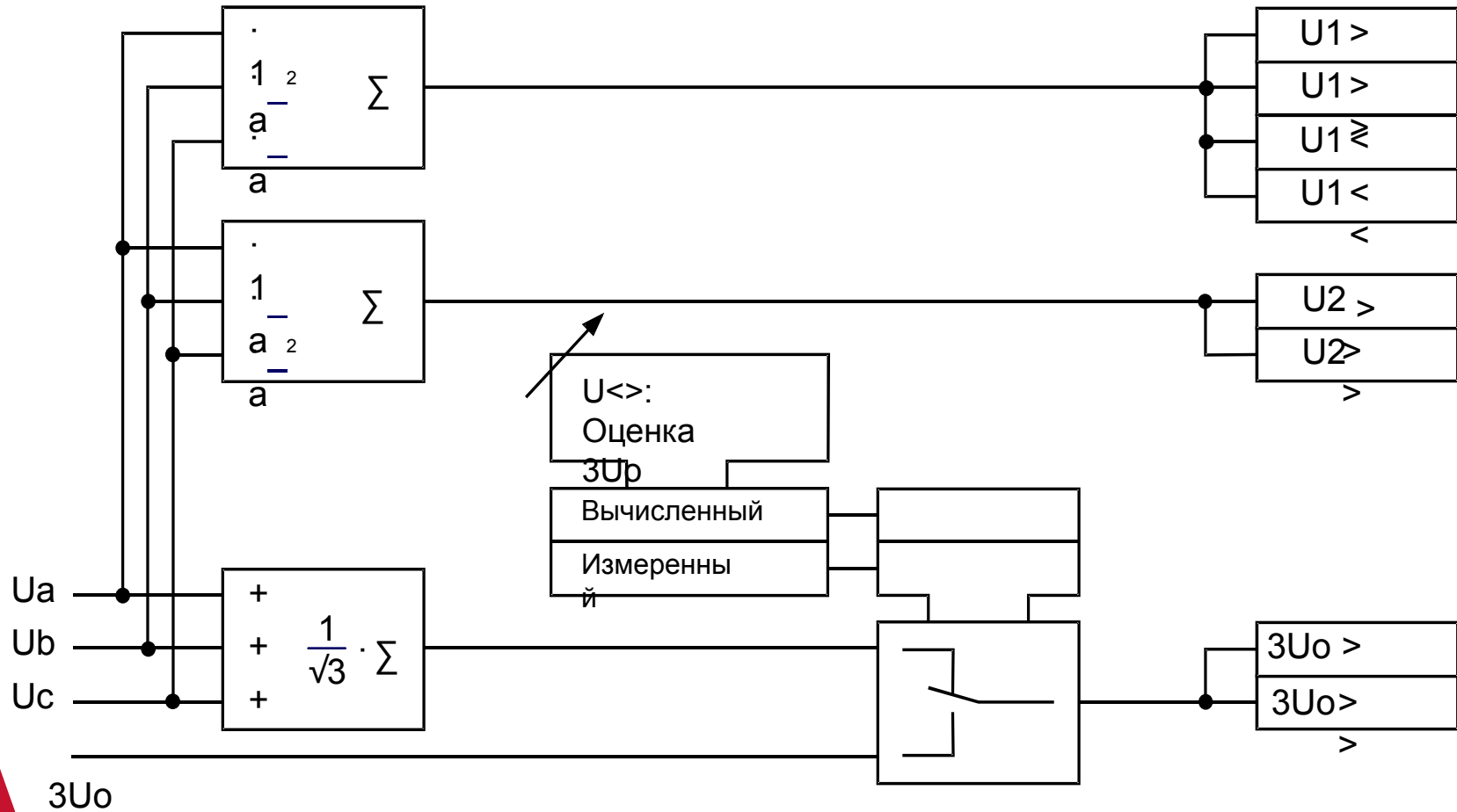
- Защита от повышения напряжения с независимой характеристикой, 2 ступени
- Защита от понижения напряжения с независимой характеристикой, 2 ступени
 - импульсные сигналы (аналог проскальзывающих контактов) могут быть использованы для организации команд отключения
 - импульсные сигналы - для каждой ступени
- Выставляемый $K_{возв}$.
- Все органы выдержки времени могут быть заблокированы:
 - через конфигурированный оптовход
 - через матрицу блокировки и оптовход
 - через программируемую логику (ЛОГИК)

Логика (1/3)

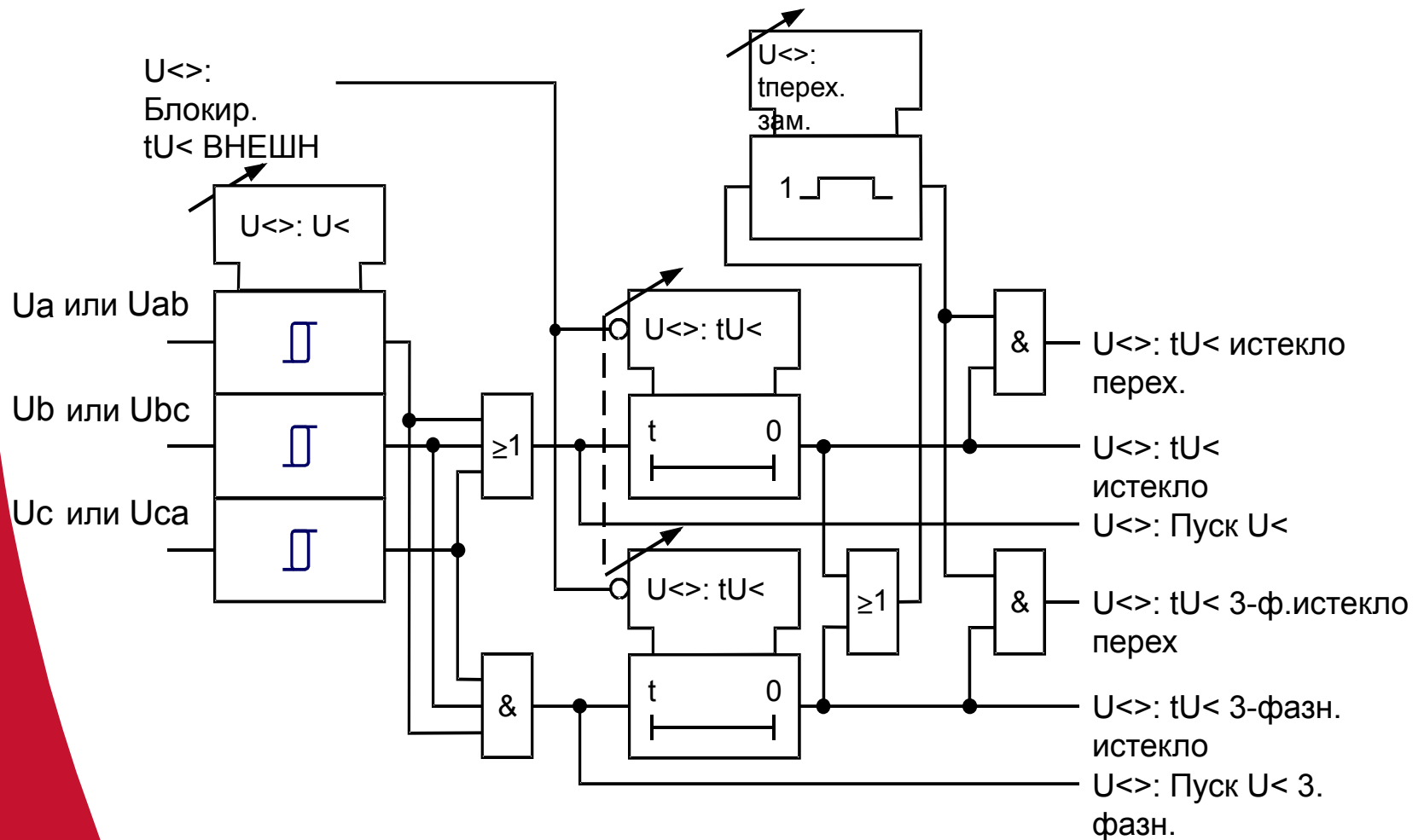


MiCOM P43x Защита от $U < /U >$

Логика (2/3)



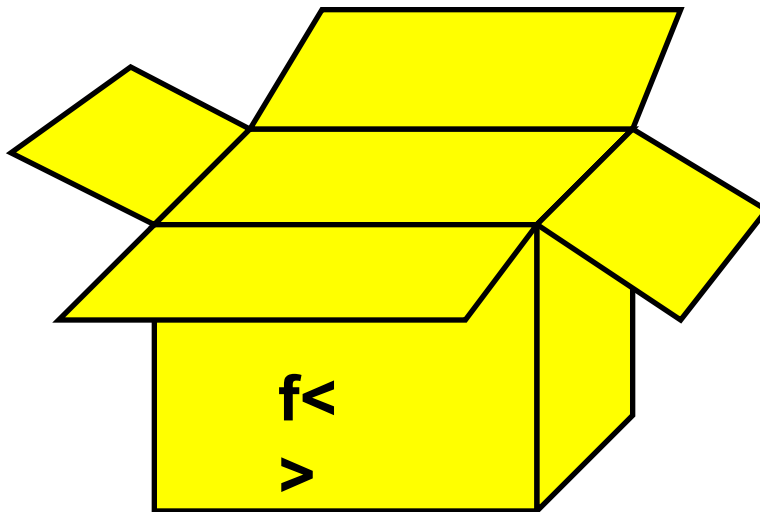
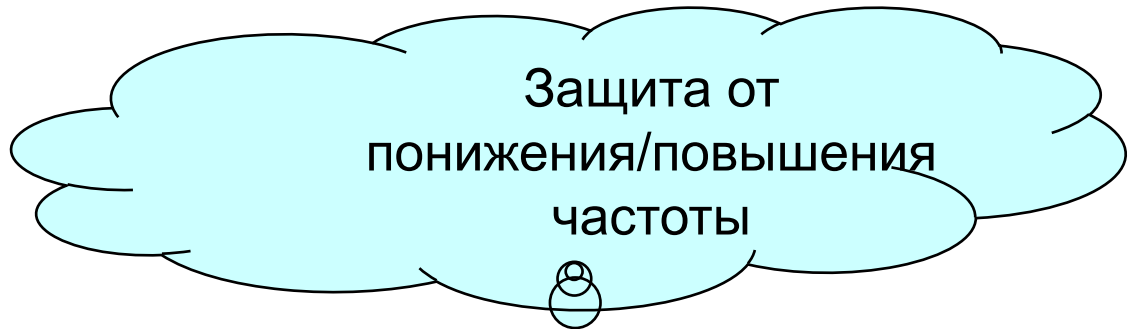
Логика (3/3)



MiCOM P43x

Защита от f

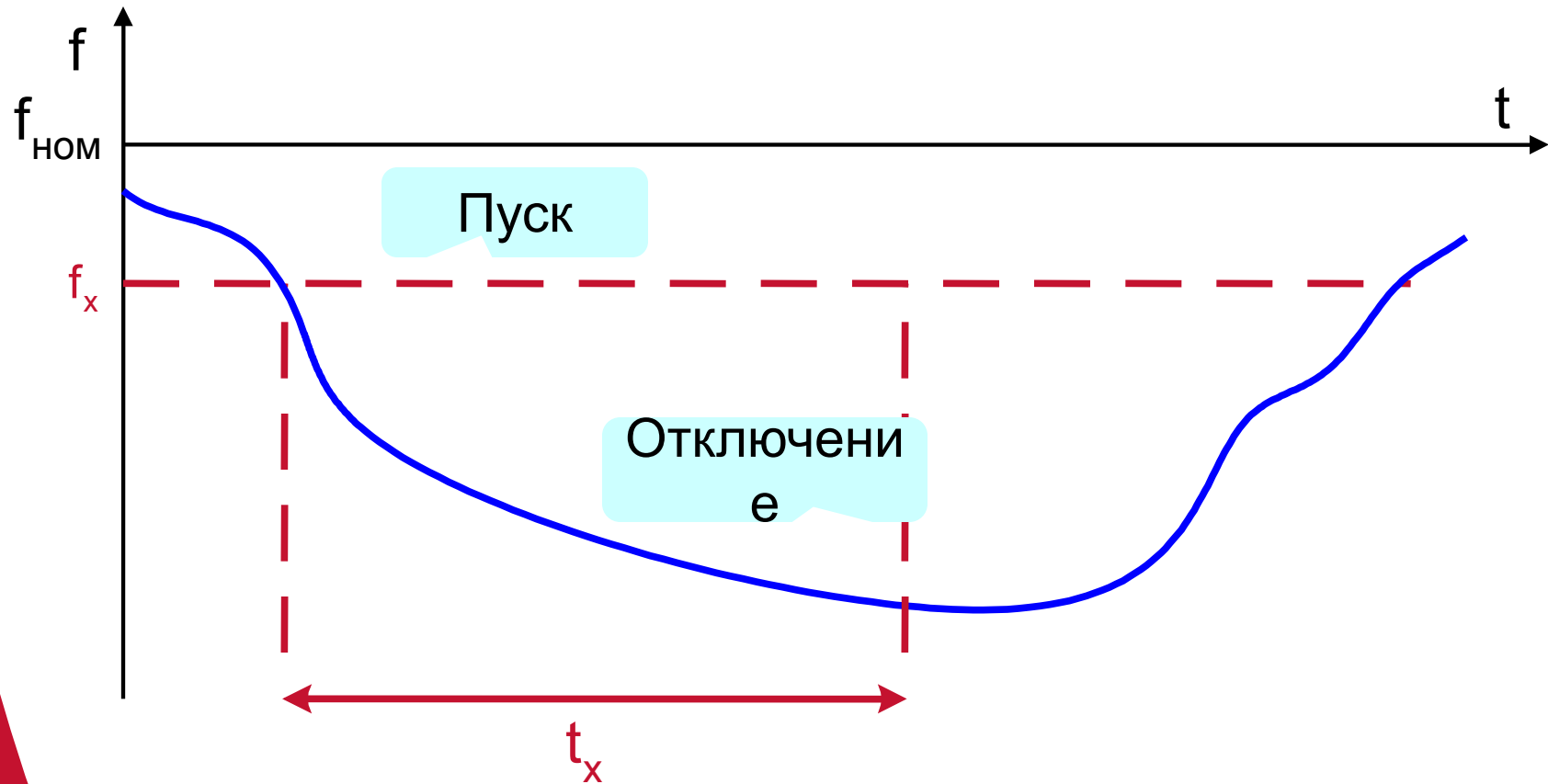
Отдельные функции



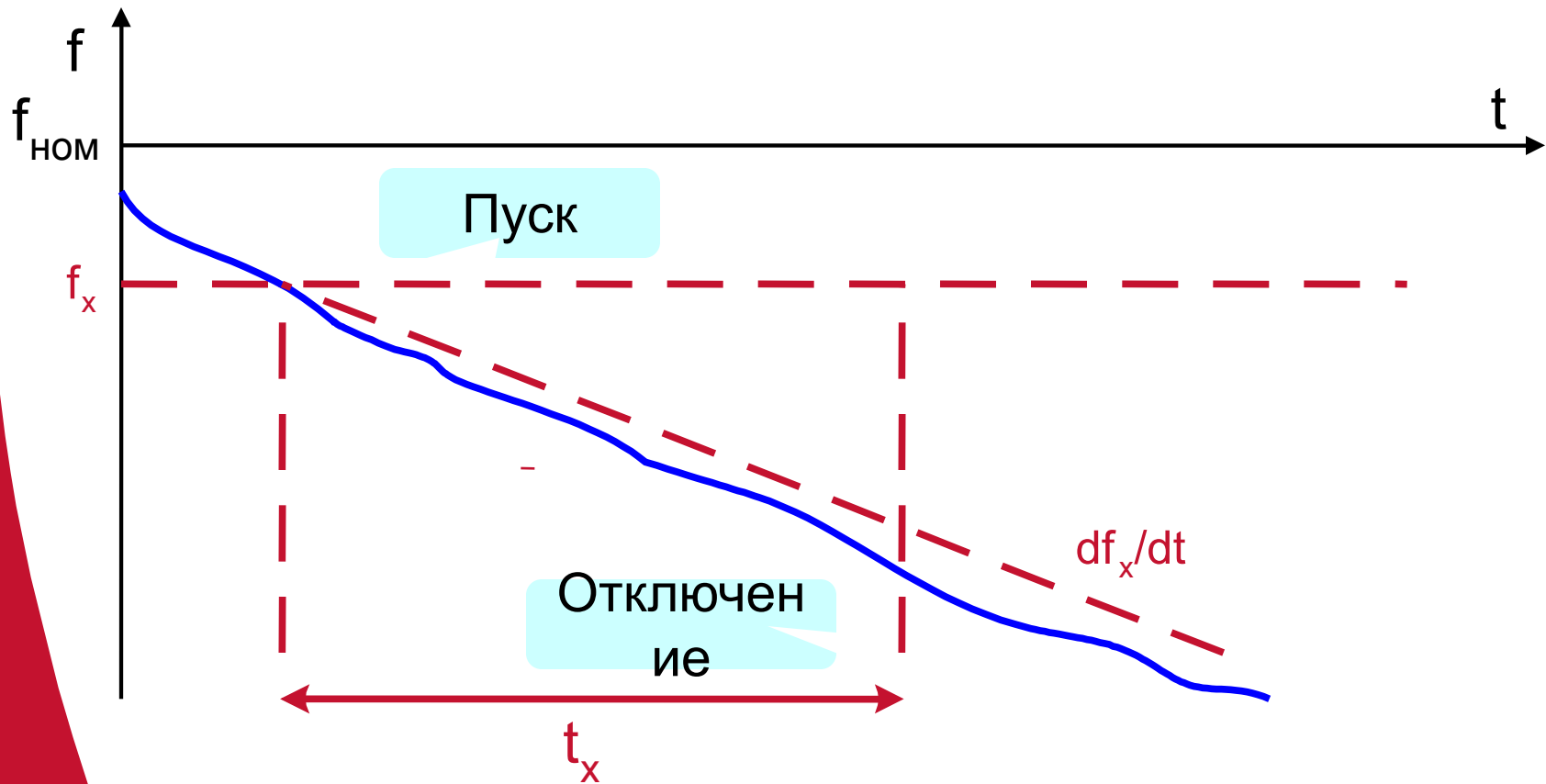
Функциональные особенности

- Защита от повышения/понижения частоты, 4 ступени
 - Все ступени работают независимо друг от друга
- Режимы работы:
 - контроль повышения/понижения частоты
 - контроль повышения/понижения частоты комбинированный со скоростью изменения частоты (df/dt) (деление системы)
 - контроль повышения/понижения частоты комбинированный со средней скоростью изменения частоты (Df/Dt) (частотная разгрузка)
- Все органы выдержки времени могут быть заблокированы:
 - через конфигурированный оптовход
 - через матрицу блокировки и оптовход
 - через программируемую логику (ЛОГИК)

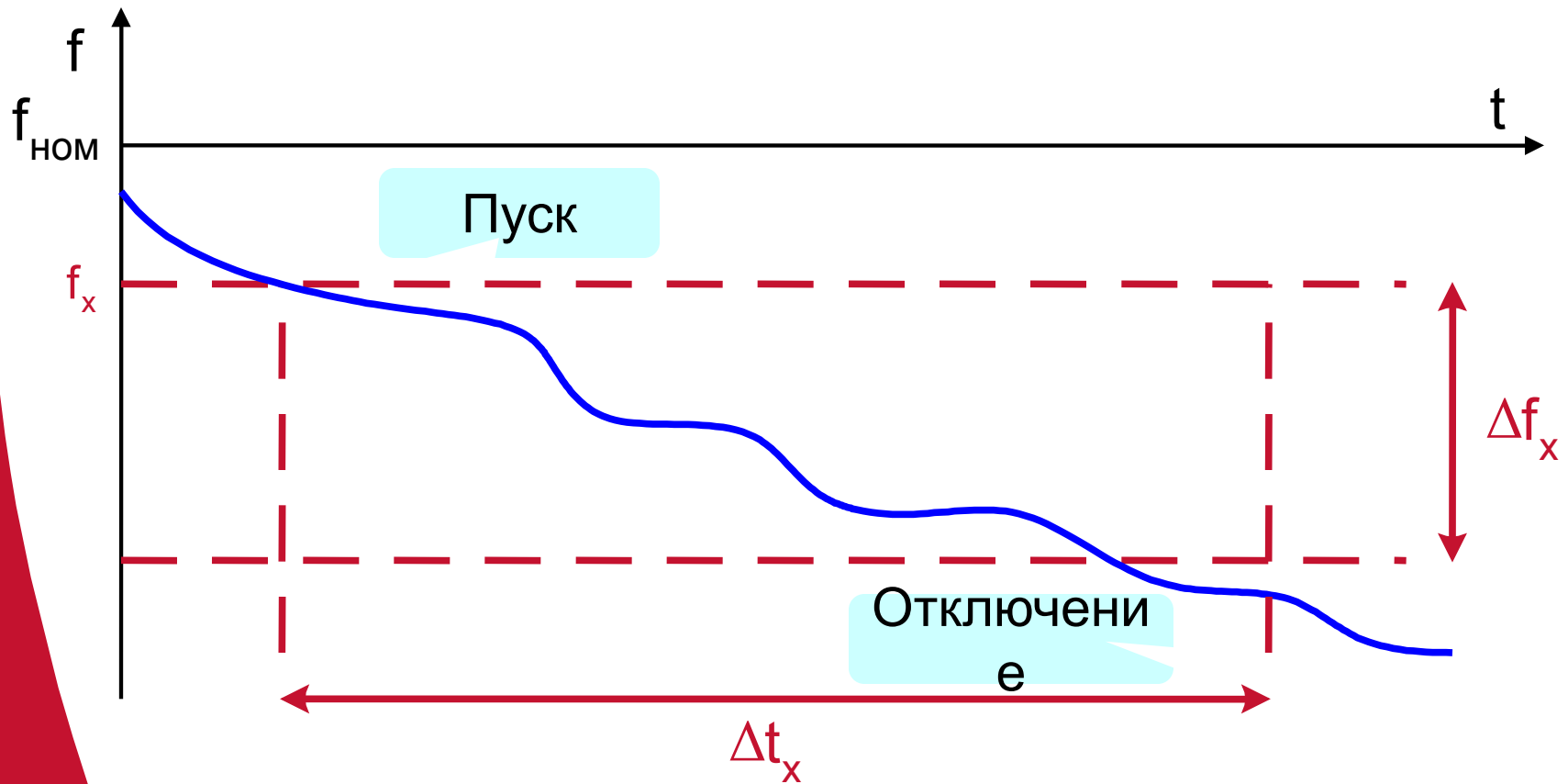
Контроль повышения/понижения частоты



Контроль повышения/понижения частоты + df/dt

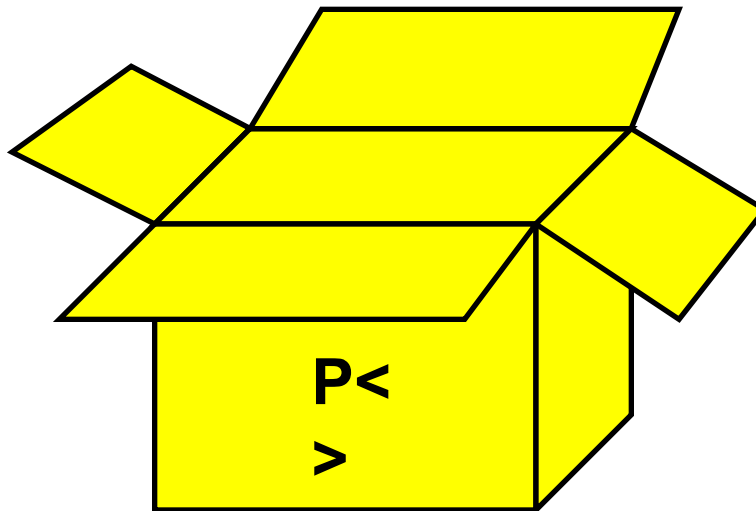


Контроль повышения/понижения частоты + $\Delta f / \Delta t$



Защита по направлению мощности

Отдельные функции



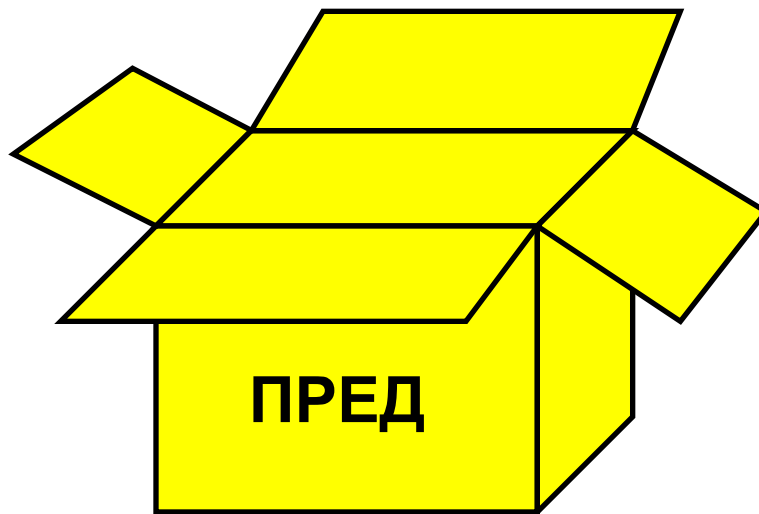
Защита по направлению мощности

Функциональные особенности

- Контроль P и Q, по две ступени
- Направленность:
вперёд/назад/ненаправленно
- Выставляемые выдержки времени на срабатывание и возврат
- Все органы выдержки времени могут быть заблокированы:
 - через конфигурированный оптовход
 - через матрицу блокировки и оптовход
 - через программируемую логику (ЛОГИК)

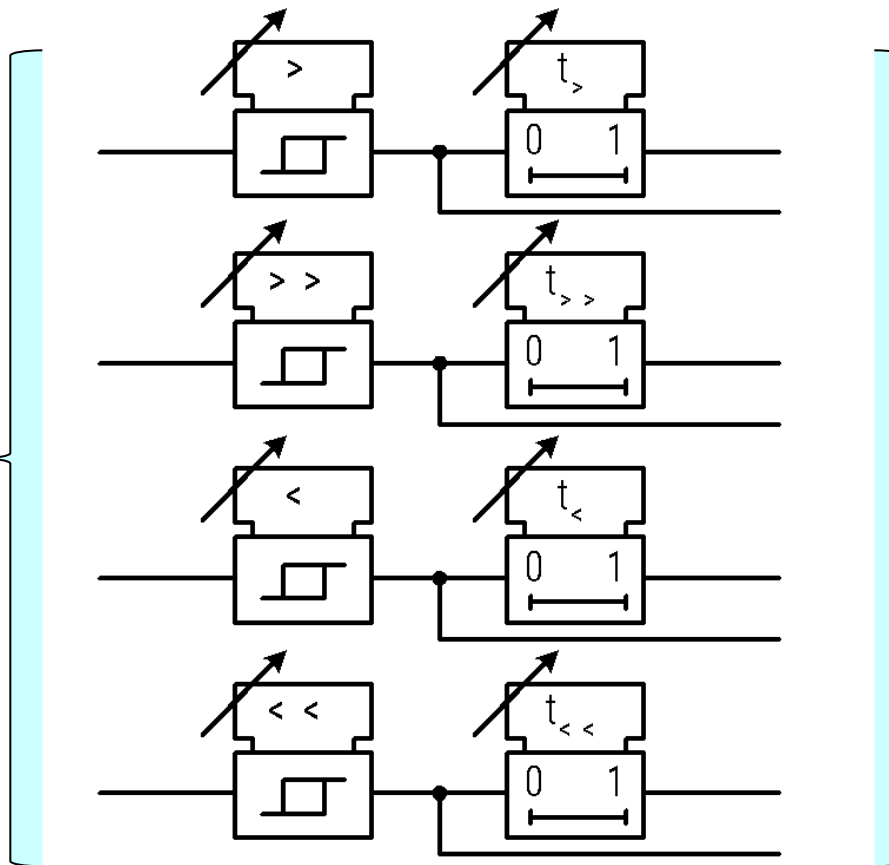
Контроль наличия предельных величин

Отдельные функции



Контроль наличия предельных величин

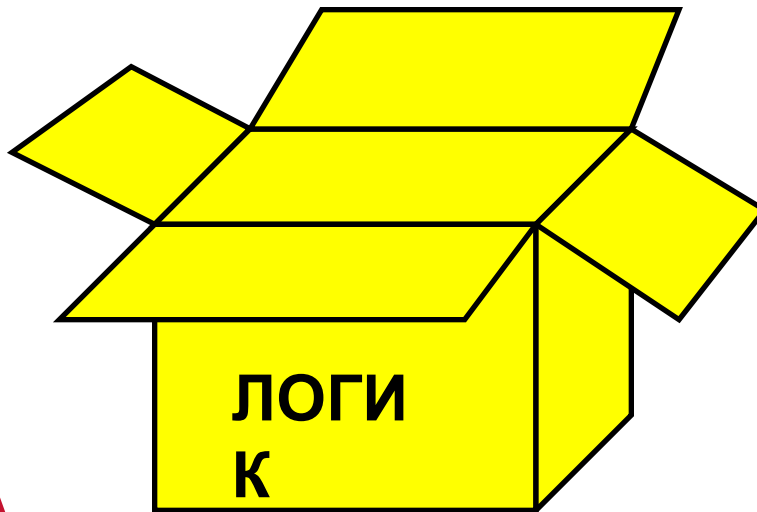
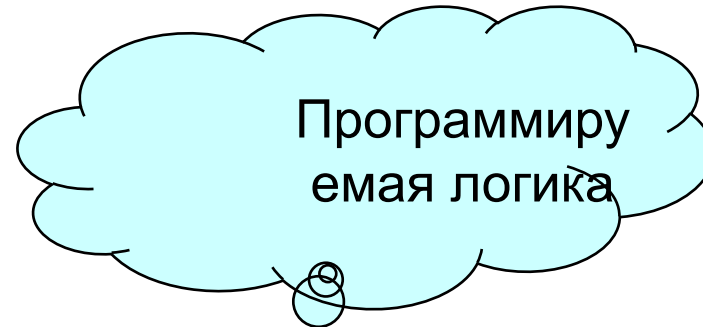
Изм.
величины:
-фазные токи
-температура
-ток 20мА
...



Только для контроля!

MiCOM P43x **Программируемая логика**

Отдельные функции



Привязка программируемой логики

Входные сигналы

Функции

Выходные сигналы

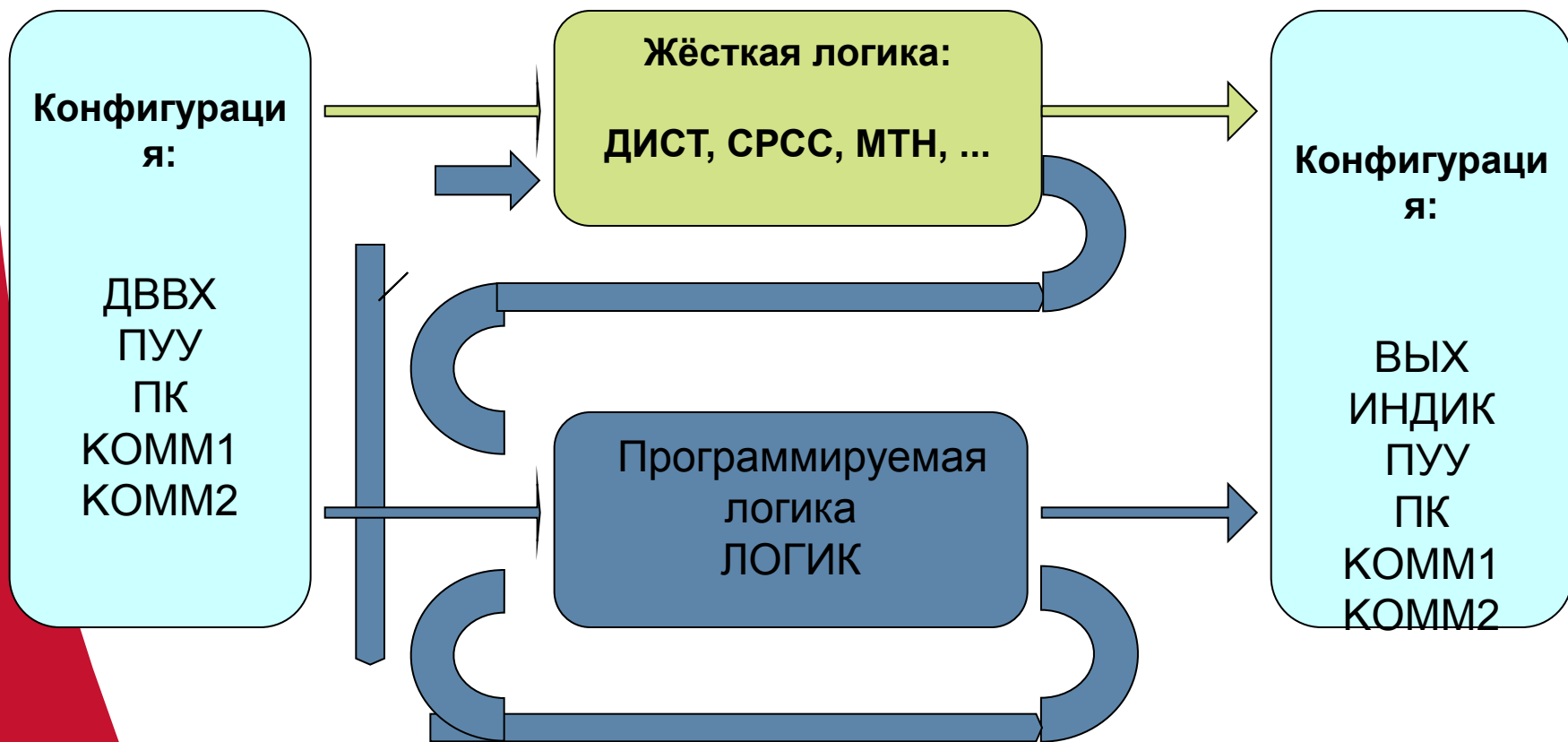


Привязка программируемой логики

Входные сигналы

Функции

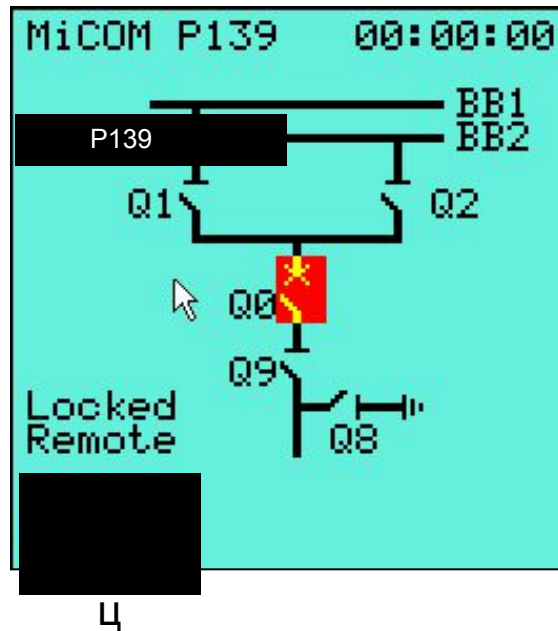
Выходные сигналы



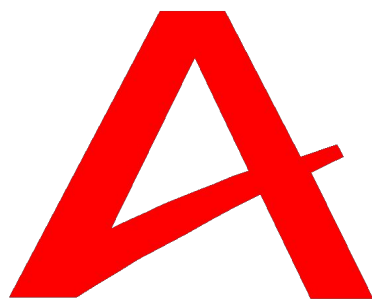


Комбинированное устройство защиты и управления:

- ДЗ
- МТЗ, ТЗНП
- ТЗОП
- 3-та определения направления Р
- АПВ
- УКС
- U; f
- и т.д.
- Управление коммут.аппаратами (до 6 штук)



- Выбор типа конфигурации ячейки из >250 схем
- Автоматическое назначение:
 - первичной схемы
 - логики блокировки
 - конфигурации оптронов/вых.реле
- Специфические применения для нестандартных схем
- Изменение обозначений на схемах в программе MiCOM S1 , например LS/Q0



AREVA