

Функции защит по напряжению и частоте

Глава 1

1 Содержание главы

Данное устройство обеспечивает широкий набор функций защиты по напряжению и частоте. Целью данной главы является описание работы этих функций, включая принцип работы, логическую схему и применение.

В данную главу включены следующие разделы:

Содержание главы	3
Защита минимального напряжения	4
Защита максимального напряжения	12
Защита по скорости изменения напряжения	18
Защита по повышению остаточного напряжения (3U ₀)	25
Защита по повышению напряжения обратной последовательности	31
Обзор функций защиты по частоте	34
Защита минимальной частоты	36
Защита по повышению частоты	38
Независимая защита по скорости изменения частоты	40
Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте	43
Защита по средней скорости изменения частоты	47
Восстановление нагрузки по частоте (ЧАПВ)	51
DDB сигналы защиты по частоте	56
Уставки функции защиты по частоте	63
Статистика работы защиты по частоте	78

2 Защита минимального напряжения

Условия пониженного напряжения могут возникнуть в энергосистеме по различным причинам, некоторые из которых перечислены ниже:

- Условия пониженного напряжения могут быть вызваны увеличением нагрузки, что ведет к снижению напряжения питания. Эта ситуация обычно исправляется при работе оборудования регулирования напряжения на генераторах и трансформаторах. Однако, если это оборудование не обеспечивает возврат напряжения в допустимые пределы, то система остается в режиме пониженного напряжения, который должен быть прекращен.
- Если с помощью средств регулирования не удалось восстановить нормальный уровень напряжения системы, то с выдержкой времени выполняются отключения с помощью реле минимального напряжения.
- Короткие замыкания в системе ведут к снижению напряжения в фазах участвующих в коротком замыкании. Степень снижения напряжения непосредственно зависит от типа короткого замыкания, режима заземления нейтрали. Следовательно, для обеспечения селективности, очень важно обеспечить надлежащее согласование уставок с другими устройствами защиты работающими по напряжению и току.
- Полная потеря напряжения на шинах. Это может произойти в результате короткого замыкания на вводе или на самих шинах, в результате этого происходит полная изоляция от питающей системы. Для такого случая, может быть задано условие об отключении всех отходящих фидеров для того, чтобы после восстановления напряжения вся нагрузка была отключена. Поэтому может потребоваться автоматическое отключение фидера при исчезновении напряжения на шинах подстанции. Эта задача может быть решена с помощью трехфазного реле минимального напряжения.
- В тех случаях когда отходящие фидеры питают асинхронные двигатели, значительное снижение напряжения питания может привести к затормаживанию ротора и поэтому они должны быть отключены, если снижение или исчезновение напряжения питания продолжается дольше установленного времени.

2.1 Применение защиты минимального напряжения

Уставки функции приведены в колонке VOLT PROTECTION (ЗАЩ. ПО НАПРЯЖ.) соответствующей группы уставок. Параметры функции защиты минимального напряжения находятся под подзаголовком UNDERVOLTAGE (ЗАЩИТА U<).

Данный продукт обеспечивает три ступени защиты минимального напряжения с независимыми выдержками времени срабатывания.

Для ступени 1 и 3 доступен выбор различных характеристик срабатывания:

- Зависимая (инверсная) характеристика (IDMT)
- Независимая (фиксированное время) (DT)

Выбор типа характеристики задается в ячейках **V<1 Function (U<1 X-КА СРАБ.)** и **V<3 Function (U<3 X-КА СРАБ.)**, в зависимости от ступени.

Зависимая характеристика срабатывания (IDMT) описывается следующей формулой:

$$t = K / (M - 1)$$

где:

- K = уставка множителя времени
- t = время срабатывания в секундах
- M = измеренное напряжение /уставка IED по напряжению (**V< Voltage Set**) (U<x УСТАВКА U) (x=1 или 2).

При помощи уставки заданной в ячейке **V< Measure't mode (U< ИЗМЕРЕНИЕ)** ступени минимального напряжения могут быть конфигурированы на измерения напряжений фаза - нейтраль или фаза - фаза.

Функция задержки возврата таймера не предусмотрена для защиты минимального напряжения.

Вторая ступень может быть использована только с независимой характеристикой срабатывания. Это задается уставкой в ячейке **'V<2 status' (U<2 СОСТОЯНИЕ)**.

Для обеспечения нескольких выходов, например, ступень с действием на сигнал, ступень отключения, предусмотрены три независимые ступени. В качестве альтернативы, обе ступени могут иметь одну уставку по напряжению, но разные выдержки срабатывания, в зависимости от степени снижения напряжения. Например двигательная нагрузка допускает небольшие снижения напряжения на более длительное время чем основная нагрузка.

Для всех ступеней в ячейке **V<Operate Mode (U< РЕЖ. РАБОТЫ)** можно задать условие срабатывания при достижении уставки хотя бы по одной фазе или по всем трем фазам.

2.2 Логика защиты минимального напряжения

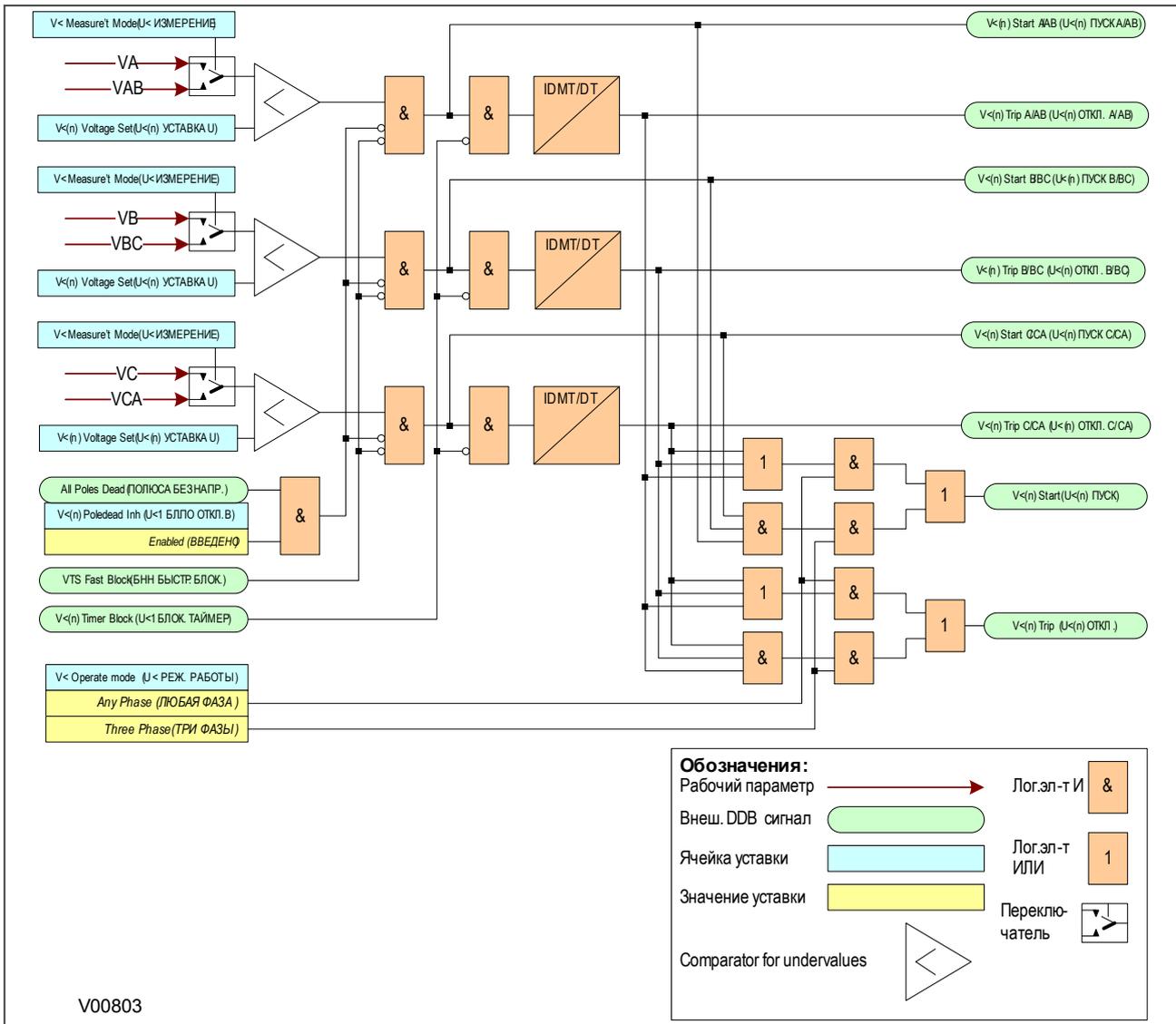


Figure 1: Однофазный и трехфазный режим срабатывания защиты минимального напряжения (одна ступень)

Функция защиты минимального напряжения обнаруживает когда уровень напряжения для какой либо ступени снижается ниже заданной уставки. Если это происходит, то выдается сигнал **Пуск**, обозначающий "Пуск защиты". Этот сигнал Пуска защиты может быть заблокирован сигналом **VTS Fast Block (БНН БЫСТР. БЛОК.)** или сигналом **All Poles Dead (ПОЛЮСА БЕЗ НАПР.)**. Этот сигнал **Пуск** поступает на таймер ступени для формирования сигнала **Отключение**, который, в свою очередь, может быть заблокирован сигналом (**V<n> Timer Block**) (U<n> БЛОК. ТАЙМЕР). Для каждой ступени предусмотрен модуль обнаружения снижения напряжения фазы. Три сигнала **Пуск** от каждой из фаз собираются вместе по схеме ИЛИ для формирования 3-фазного сигнала Пуск (**V<n> Start**) (U<n> ПУСК), который может быть активирован если произошел пуск хотя бы по одной фазе, если был выбран режим (Любая фаза). Если в ячейке **V<n> Operate Mode (U<n> РЕЖ. РАБОТЫ)** был выбран режим (Три фазы), то сигналы фазных пусков собираются по схеме И для формирования сигнал пуска данной ступени.

Выходами модуля таймеров являются сигналы отключения, которые используются для управления выходными реле отключения. Эти сигналы отключения также собираются по схеме ИЛИ для

формирования 3-фазного сигнала Отключение, которые также контролируется уставкой **V<Operate Mode (U< РЕЖ. РАБОТЫ)**.

Если один из вышеназванных сигналов принимает низкий логический уровень прежде чем завершится отсчет таймера, то модуль таймера запрещается (сброс выдержки) до тех пор пока блокирующий сигнал остается на высоком логическом уровне.

В некоторых случаях нам не требуется отключение от органа минимального напряжения; например, когда защищаемый фидер теряет питание или отключается его выключатель, то однозначно определяется условие минимального напряжения, однако нам требуется исключить пуск защиты минимального напряжения. Для этих целей может быть использован сигнал "All Poles Dead" (ПОЛЮСА БЕЗ НАПР.) для блокировки сигнала **Пуск** каждой из фаз. Для этого необходимо в ячейке **V<(n) Poledead Inh (U<(n) БЛ.ПО ОТКЛ.В)**, предусмотренной для каждой ступени, задать соответствующую уставку. Если в данной ячейке будет установлено значение 'Enabled' (Введено), то данная ступень будет заблокирована в случае, если логика контроля положения полюсов выключателя обнаружит отключенное положение выключателя. Выходной сигнал логики формируется по информации поступающей от блок-контактов выключателя подключенных на один из оптопроводов интеллектуального электронного устройства (IED) или срабатыванием детекторов минимального напряжения и минимального тока хотя бы в одной из фаз.

2.3 DDB сигналы защиты минимального напряжения

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
222	V<1 Timer Block (U<1 БЛОК. ТАЙМЕР)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует таймер первой ступени защиты минимального напряжения				
223	V<2 Timer Block (U<2 БЛОК_ТАЙМЕР)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует таймер второй ступени защиты минимального напряжения				
278	V<1 Trip (U<1 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по трем фазам или по любой фазе от первой ступени защиты минимального напряжения				
279	V<1 Trip A/AB (U<1 ОТКЛ. A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе А от первой ступени защиты минимального напряжения				
280	V<1 Trip B/BC (U<1 ОТКЛ. B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе В от первой ступени защиты минимального напряжения				
281	V<1 Trip C/CA (U<1 ОТКЛ. C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе С от первой ступени защиты минимального напряжения				
282	V<2 Trip (U<2 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по трем фазам или по любой фазе от второй ступени защиты минимального напряжения				
283	V<2 Trip A/AB (U<2 ОТКЛ. A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе А от второй ступени защиты минимального напряжения				
284	V<2 Trip B/BC (U<1 ОТКЛ. B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе В от второй ступени защиты минимального напряжения				

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
285	V<2 Trip C/CA (U<2 ОТКЛ. C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе С от второй ступени защиты минимального напряжения				
331	V<1 Start (U<1 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по трем фазам или по любой фазе от первой ступени защиты минимального напряжения				
332	V<1 Start A/AB (U<1 ПУСК A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе А первой ступени защиты минимального напряжения				
333	V<1 Start B/BC (U<1 ПУСК B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе В первой ступени защиты минимального напряжения				
334	V<1 Start C/CA (U<1 ПУСК C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе С первой ступени защиты минимального напряжения				
335	V<2 Start (U<2 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по трем фазам или по любой фазе от второй ступени защиты минимального напряжения				
336	V<2 Start A/AB (U<2 ПУСК A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе А второй ступени защиты минимального напряжения				
337	V<2 Start B/BC (U<2 ПУСК B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе В второй ступени защиты минимального напряжения				
338	V<2 Start C/CA (U<2 ПУСК C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе С второй ступени защиты минимального напряжения				
350	VTS Fast Block (БНН БЫСТР. БЛОК.)	ПО	Вход ПСЛ	Нет реакции
Данный DDB сигнал является быстрым выходом функции контроля цепей ТН, используемым для блокировки других функций.				
380	All Poles Dead (ПОЛЮСА БЕЗ НАПР.)	ПО	Вход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал указывающий на то, что все три полюса без напряжения				
608	V<3 Start (U<3 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по трем фазам или по любой фазе от третьей ступени защиты минимального напряжения				
609	V<3 Start A/AB (U<3 ПУСК A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе А третьей ступени защиты минимального напряжения				
610	V<3 Start B/BC (U<3 ПУСК B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе В третьей ступени защиты минимального напряжения				
611	V<3 Start C/CA (U<3 ПУСК C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе С третьей ступени защиты минимального напряжения				
612	V<3 Trip (U<3 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по трем фазам или по любой фазе от третьей ступени защиты минимального напряжения				

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
613	V<3 Trip A/AB (U<3 ОТКЛ. A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе А от третьей ступени защиты минимального напряжения				
614	V<3 Trip B/BC (U<3 ОТКЛ. B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе В от третьей ступени защиты минимального напряжения				
615	V<3 Trip C/CA (U<3 ОТКЛ. C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе С от третьей ступени защиты минимального напряжения				
624	V<3 Timer Block (U<3 БЛОК. ТАЙМЕР)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует таймер третьей ступени защиты минимального напряжения				

2.4 Уставки защиты минимального напряжения

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
GROUP 1 VOLT PROTECTION (ГРУППА 1 3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.)	42	00		
В данной колонке содержатся уставки связанные с функциями защит по напряжению.				
UNDER VOLTAGE (ЗАЩИТА U<)	42	01		
Уставки под этим подзаголовком относятся к защите минимального напряжения				
V< Measur't Mode (U< ИЗМЕРЕНИЕ)	42	02	Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)	0=Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА) 1=Phase-Neutral (ФАЗА - ЗЕМЛЯ)
Данная уставка определяет режим измерения входного напряжения фаза-фаза или фаза-нейтраль.				
V< Operate Mode (U< РЕЖ. РАБОТЫ)	42	03	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)	0=Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА) 1=Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)
Уставка определяющая режим срабатывания при снижении напряжения в любой из фаз или во всех трех фазах.				
V<1 Function (U<1 X-КА СРАБ.)	42	04	DT (НЕЗАВИС. t)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО), 1 = DT (НЕЗАВИС. t), 2 = IDMT (ИНВЕРСНАЯ X-КА), 3= User Curve 1 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 1), 4= User Curve 2 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 2), 5= User Curve 3 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 3), 6= User Curve 4 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 4)
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) первой ступени защиты минимального напряжения.				
V<1 Voltage Set (U<1 УСТАВКА U)	42	05	80	От 10В до 120В, шаг 1В
Уставка напряжения срабатывания первой ступени защиты минимального напряжения.				
V<1 Time Delay (U<1 t СРАБ.)	42	06	10	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты минимального напряжения, при использовании независимой характеристики.				
V<1 TMS (U<1 TMS)	42	07	1	от 0,5 до 100, шаг 0,5

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
V<1 Poledead Inh (U<1 БЛ.ПО ОТКЛ.В)	42	08	Enabled (ВВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода запрета от логики обнаружения отключения полюса выключателя (не все модели)				
V<2 Status (U<2 СОСТОЯНИЕ)	42	09	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка используемая для ввода/вывода второй ступени защиты минимального напряжения. Для данной ступени не предусмотрен выбор кривых потому, что используется только независимая характеристика срабатывания.				
V<2 Voltage Set (U<2 УСТАВКА U)	42	0A	60	От 10В до 120В, шаг 1В
Уставка напряжения срабатывания второй ступени защиты минимального напряжения.				
V<2 Time Delay (U<2 t СРАБ.)	42	0B	5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты минимального напряжения.				
V<2 Poledead Inh (U<2 БЛ.ПО ОТКЛ.В)	42	0C	Enabled (ВВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода запрета от логики обнаружения отключения полюса выключателя				
V<3 Function (U<3 X-КА СРАБ.)	42	0D		0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО), 1 = DT (НЕЗАВИС. t), 2 = IDMT (ИНВЕРСНАЯ X-КА), 3= User Curve 1 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 1), 4= User Curve 2 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 2), 5= User Curve 3 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 3), 6= User Curve 4 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 4)
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) третьей ступени защиты минимального напряжения.				
V<3 Voltage Set (U<3 УСТАВКА U)	42	0E		От 10В до 120В, шаг 1В
Уставка напряжения срабатывания третьей ступени защиты минимального напряжения.				
V<3 Time Delay (U<3 t СРАБ.)	42	0F		от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступени защиты минимального напряжения, при использовании независимой характеристики.				
V<3 TMS (U<3 TMS)	42	10		от 0,5 до 100, шаг 0,5
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
V<3 Poledead Inh (U<3 БЛ.ПО ОТКЛ.В)	42	11		0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода запрета от логики обнаружения отключения полюса выключателя				

2.5 Рекомендации по применению

2.5.1 Руководство по выбору уставок защиты минимального напряжения

В большинстве случаев защита минимального напряжения не должна работать при однофазных коротких замыканиях в системе. В таком случае необходимо выбрать режим измерения линейных напряжений, поскольку они меньше изменяются при однофазном коротком замыкании.

Уставка для защиты минимального напряжения должна быть установлена ниже колебаний напряжения, которые могут ожидать в нормальных условиях эксплуатации электроустановки. Уставка выбирается индивидуально для каждой системы, однако, в нормальном режиме системы колебания напряжения обычно не превышают 10% от номинального напряжения.

Это же относится и к уставке по времени. Уставка времени срабатывания зависит от того сколько времени система способна работать в режиме пониженного напряжения.

В том случае, если нагрузкой являются асинхронные электродвигатели, то типовое значение уставки времени срабатывания составляет порядка 0,5 сек.

3 Защита максимального напряжения

Условия повышенного напряжения обычно связаны с потерей нагрузки, при этом происходит увеличение напряжения питания. Эта ситуация обычно исправляется при работе оборудования регулирования напряжения на генераторах и трансформаторах. Однако, если это оборудование не обеспечивает возврат напряжения в допустимые пределы, то система остается в режиме повышенного напряжения, который должен быть прекращен.

Примечание:

При возникновении замыкания на землю в системе возможно повышение напряжения на неповрежденных фазах. В идеальном случае система должна быть рассчитана на работу при повышенном напряжении в течение определенного времени.

3.1 Применение защиты минимального напряжения

Уставки функции приведены в колонке VOLT PROTECTION (ЗАЩ. ПО НАПРЯЖ.) соответствующей группы уставок. Параметры функции защиты максимального напряжения находятся под подзаголовком OVERVOLTAGE (ЗАЩИТА U>).

Данный продукт обеспечивает три степени защиты максимального напряжения с независимыми выдержками времени срабатывания.

Для степени 1 и 3 доступен выбор различных характеристик срабатывания:

- Зависимая (инверсная) характеристика (IDMT)
- Независимая (фиксированное время) (DT)

Выбор типа характеристики задается в ячейках **V>1 Function (U>1 X-КА СРАБ.)** и **V>3 Function (U>3 X-КА СРАБ.)**, в зависимости от степени.

Зависимая характеристика срабатывания (IDMT) описывается следующей формулой:

$$t = K / (M - 1)$$

где:

- K = уставка множителя времени
- t = время срабатывания в секундах
- M = измеренное напряжение /уставка IED по напряжению (**V> Voltage Set**) (U> x УСТАВКА U) (x=1 или 2).

При помощи уставки заданной в ячейке **V> Measure't mode (U> ИЗМЕРЕНИЕ)** степени максимального напряжения могут быть конфигурированы на измерения напряжений фаза - нейтраль или фаза - фаза.

Функция задержки возврата таймера не предусмотрена для защиты максимального напряжения.

Вторая степень может быть использована только с независимой характеристикой срабатывания. Это задается уставкой в ячейке **'V>2 status' (U>2 СОСТОЯНИЕ)**.

Для обеспечения нескольких выходов, например, степень с действием на сигнал, степень отключения, предусмотрены три независимые степени. В качестве альтернативы, обе степени могут иметь одну уставку по напряжению, но разные выдержки срабатывания, в зависимости от степени повышения напряжения.

Для всех степеней в ячейке **V>Operate Mode(U> РЕЖ. РАБОТЫ)** можно задать условие срабатывания при достижении уставки хотя бы по одной фазе или по всем трем фазам.

3.2 Логика защиты максимального напряжения

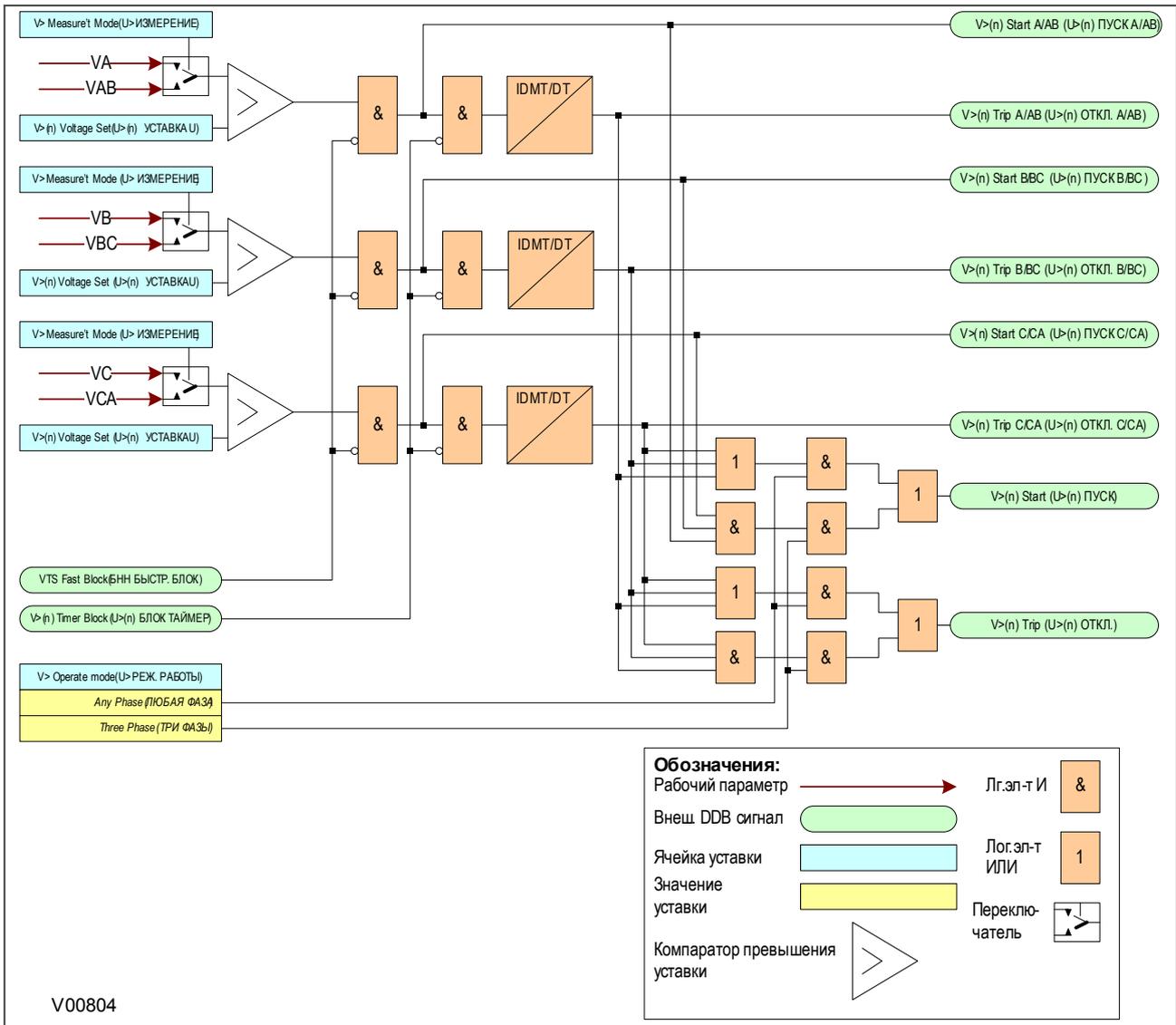


Figure 2: Однофазный и трехфазный режим срабатывания защиты максимального напряжения (одна ступень)

Функция защиты минимального напряжения обнаруживает когда уровень напряжения для какой либо ступени снижается ниже заданной уставки. Если это происходит, то выдается сигнал **Пуск**, обозначающий "Пуск защиты". Этот сигнал пуска может быть заблокирован сигналом **VTS Fast Block (VTS Fast Block)**. Этот сигнал **Пуск** поступает на таймер ступени для формирования сигнала **Отключение**, который, в свою очередь, может быть заблокирован сигналом **(V>(n) Timer Block) (U>(n) БЛОК. ТАЙМЕР)**. Для каждой ступени предусмотрен модуль обнаружения повышения напряжения фазы. Три сигнала **Пуск** от каждой из фаз собираются вместе по схеме ИЛИ для формирования 3-фазного сигнала Пуск **(V>(n) Start) (U>(n) ПУСК)**, который может быть активирован, если произошел пуск хотя бы по одной фазе, в том случае, если был выбран режим (Любая фаза). Если в ячейке **V>Operate Mode (U> РЕЖ. РАБОТЫ)** был выбран режим (Три фазы), то сигналы фазных пусков собираются по схеме И для формирования сигнал пуска данной ступени.

Выходами модуля таймеров являются сигналы отключения, которые используются для управления выходными реле отключения. Эти сигналы отключения также собираются по схеме ИЛИ для

формирования 3-фазного сигнала Отключение, которые также контролируется уставкой **V>Operate Mode (U> РЕЖ. РАБОТЫ)**.

Если один из вышеназванных сигналов принимает низкий логический уровень прежде чем завершится отсчет таймера, то модуль таймера запрещается (сброс выдержки) до тех пор пока блокирующий сигнал остается на высоком логическом уровне.

3.3 DDB сигналы защиты минимального напряжения

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
222	V<1 Timer Block (U<1 БЛОК. ТАЙМЕР)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует таймер первой ступени защиты минимального напряжения				
223	V<2 Timer Block (U<2 БЛОК. ТАЙМЕР)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует таймер второй ступени защиты минимального напряжения				
286	V>1 Trip (U>1 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по трем фазам или по любой фазе от первой ступени защиты максимального напряжения				
287	V>1 Trip A/AB (U>1 ОТКЛ. A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе А от первой ступени защиты максимального напряжения				
288	V>1 Trip B/BC (U>1 ОТКЛ. B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе В от первой ступени защиты максимального напряжения				
289	V>1 Trip C/CA (U>1 ОТКЛ. C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе С от первой ступени защиты максимального напряжения				
290	V>2 Trip (U>2 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по трем фазам или по любой фазе от второй ступени защиты максимального напряжения				
291	V>2 Trip A/AB (U>2 ОТКЛ. A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе А от второй ступени защиты максимального напряжения				
292	V>2 Trip B/BC (U>2 ОТКЛ. B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе В от второй ступени защиты максимального напряжения				
293	V>2 Trip C/CA (U>2 ОТКЛ. C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе С от второй ступени защиты максимального напряжения				
339	V>1 Start (U>1 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по трем фазам или по любой фазе первой ступени защиты максимального напряжения				
340	V>1 Start A/AB (U>1 ПУСК A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе А первой ступени защиты максимального напряжения				
341	V>1 Start B/BC (U>1 ПУСК B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе В первой ступени защиты максимального напряжения				
342	V>1 Start C/CA (U>1 ПУСК C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
DDB сигнал пуска по фазе С первой ступени защиты максимального напряжения				
343	V>2 Start (U>2 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по трем фазам или по любой фазе второй ступени защиты максимального напряжения				
344	V>2 Start A/AB (U>2 ПУСК A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе А второй ступени защиты максимального напряжения				
345	V>2 Start B/BC (U>2 ПУСК B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе В второй ступени защиты максимального напряжения				
346	V>2 Start C/CA (U>2 ПУСК C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе С второй ступени защиты максимального напряжения				
350	VTs Fast Block (БЫСТ.БЛ.НЕИСП.ТН)	ПО	Вход ПСЛ	Нет реакции
Данный DDB сигнал является быстрым выходом функции контроля цепей ТН, используемым для блокировки других функций.				
380	All Poles Dead (ПОЛЮСА БЕЗ НАПР.)	ПО	Вход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал указывающий на то, что все три полюса без напряжения				
616	V>3 Start (U>3 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по трем фазам или по любой фазе третьей ступени защиты максимального напряжения				
617	V>3 Start A/AB (U>3 ПУСК A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе А третьей ступени защиты максимального напряжения				
618	V>3 Start B/BC (U>3 ПУСК B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе В третьей ступени защиты максимального напряжения				
619	V>3 Start C/CA (U>3 ПУСК C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска по фазе С третьей ступени защиты максимального напряжения				
620	V>3 Trip (U>3 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по трем фазам или по любой фазе от третьей ступени защиты максимального напряжения				
621	V>3 Trip A/AB (U>3 ОТКЛ. A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе А от третьей ступени защиты максимального напряжения				
622	V>3 Trip B/BC (U>3 ОТКЛ. B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе В от третьей ступени защиты максимального напряжения				
623	V>3 Trip C/CA (U>3 ОТКЛ. C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения по фазе С от третьей ступени защиты максимального напряжения				
625	V>3 Timer Block (U>3 БЛОК_ТАЙМЕР)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует таймер третьей ступени защиты максимального напряжения				

3.4 Уставки защиты максимального напряжения

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
GROUP 1 VOLT PROTECTION (ГРУППА 1 3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.)	42	00		
В данной колонке содержатся уставки связанные с функциями защит по напряжению.				
OVERVOLTAGE (ЗАЩИТА U>)	42	12		
The settings under this sub-heading relate to Overvoltage				
V> Measur't Mode (U> ИЗМЕРЕНИЕ)	42	13	Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)	0=Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА) 1=Phase-Neutral (ФАЗА - ЗЕМЛЯ)
Данная уставка определяет режим измерения входного напряжения фаза-фаза или фаза-нейтраль.				
V> Operate Mode (U> РЕЖ. РАБОТЫ)	42	14	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)	0=Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА) 1=Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)
Уставка определяющая режим срабатывания при повышении напряжения в любой из фаз или во всех трех фазах.				
V>1 Function (U>1 X-КА СРАБ.)	42	15	DT (НЕЗАВИС. t)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО), 1 = DT (НЕЗАВИС. t), 2 = IDMT (ИНВЕРСНАЯ X-КА), 3= User Curve 1 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 1), 4= User Curve 2 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 2), 5= User Curve 3 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 3), 6= User Curve 4 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 4)
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) первой ступени защиты максимального напряжения.				
V>1 Voltage Set (U>1 УСТАВКА U)	42	16	130	от 40В до 185В шаг 1В
Уставка напряжения срабатывания первой ступени защиты максимального напряжения.				
V>1 Time Delay (U>1 t СРАБ.)	42	17	10	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты максимального напряжения, при использовании независимой характеристики.				
V>1 TMS (U>1 TMS)	42	18	1	от 0,5 до 100, шаг 0,5
Уставка кратности/ множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				
V>2 Status (U>2 СОСТОЯНИЕ)	42	19	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка используемая для ввода/вывода второй ступени защиты максимального напряжения. Для данной ступени не предусмотрен выбор кривых потому, что используется только независимая характеристика срабатывания.				
V>2 Voltage Set (U>2 УСТАВКА U)	42	1A	150	от 40 В до 185 В шаг 1 В
Уставка напряжения срабатывания второй ступени защиты максимального напряжения.				
V>2 Time Delay (U>2 t СРАБ.)	42	1B	0,5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты максимального напряжения, при использовании независимой характеристики.				
V>3 Function (U>3 X-КА СРАБ.)	42	1C	DT (НЕЗАВИС. t)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО), 1 = DT (НЕЗАВИС. t), 2 = IDMT (ИНВЕРСНАЯ X-КА), 3= User Curve 1 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 1), 4= User Curve 2 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 2), 5= User Curve 3 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 3), 6= User Curve 4 (X-КА ПОЛЬЗ-ЛЯ 4)

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) третьей ступени защиты максимального напряжения.				
V>3 Voltage Set (U>3 УСТАВКА U)	42	1D	130	От 40В до 185В шаг 1В
Уставка напряжения срабатывания третьей ступени защиты максимального напряжения.				
V>3 Time Delay (U>3 t СРАБ.)	42	1E	10	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступени защиты максимального напряжения, при использовании независимой характеристики.				
V>3 TMS (U>3 TMS)	42	1F	1	от 0,5 до 100, шаг 0,5
Уставка кратности/множителя времени при использовании кривых стандарта IEC.				

3.5 Рекомендации по применению

3.5.1 Рекомендации по выбору уставок для функции защиты по максимальному напряжению

Наличие двух ступеней и соответствующих характеристик срабатывания обеспечивает несколько возможных случаев применения:

- Независимые выдержки времени могут быть использованы для выполнения ступени сигнализации и ступени отключения.
- Использование инверсной характеристики позволяет выполнить согласование защит с учетом степени перенапряжения. Поскольку уставки обеих ступеней независимы друг от друга, вторая ступень установленная на более низкую уставку срабатывания чем первая может, при необходимости, быть использована как сигнальная.
- Если требуется только одна ступень максимального напряжения, или если требуется только действие на сигнал, другая ступень может быть выведена в меню устройства.

Данный тип защиты должен быть согласован с другими защитами максимального напряжения имеющимися в системе.

4 Защита по скорости изменения напряжения

В случае резкого увеличения нагрузки может возникнуть небаланс между генерацией и нагрузкой, в результате которого происходит снижение напряжения в системе. Ситуация может быть настолько сложной, что срабатывание одной или двух ступеней автоматики частотной нагрузки может не остановить быстрое снижение напряжения. В такой ситуации стандартная защита минимального напряжения обычно дополняется защитой реагирующей на скорость изменения напряжения. Таким образом требуется орган способный идентифицировать высокую скорость снижения напряжения и адаптировать автоматику частотной разгрузки соответствующим образом.

Такая защита способна идентифицировать колебания напряжения вблизи номинального значения и обеспечить раннее предупреждение развивающейся проблемы с напряжением в системе. В дополнение к этому данный орган также может быть использован для предупреждения оператора о необычно больших колебаниях напряжения системы.

Защита по скорости изменения напряжения известна также как защита dv/dt .

4.1 Применение защиты по скорости изменения напряжения

Уставки функции защиты dv/dt находятся в колонке меню VOLT PROTECTION (ЗАЩ. ПО НАПРЯЖ.) под подзаголовком dv/dt PROTECTION (ЗАЩИТА dU/dt). Защита dv/dt состоит из четырех независимых ступеней, которые могут в ячейке **dv/dt Meas mode (dU/dt ИЗМЕРЕНИЕ)** быть конфигурированы на измерения напряжений "фаза-фаза" или "фаза-земля".

4.2 Логика защиты по скорости изменения напряжения

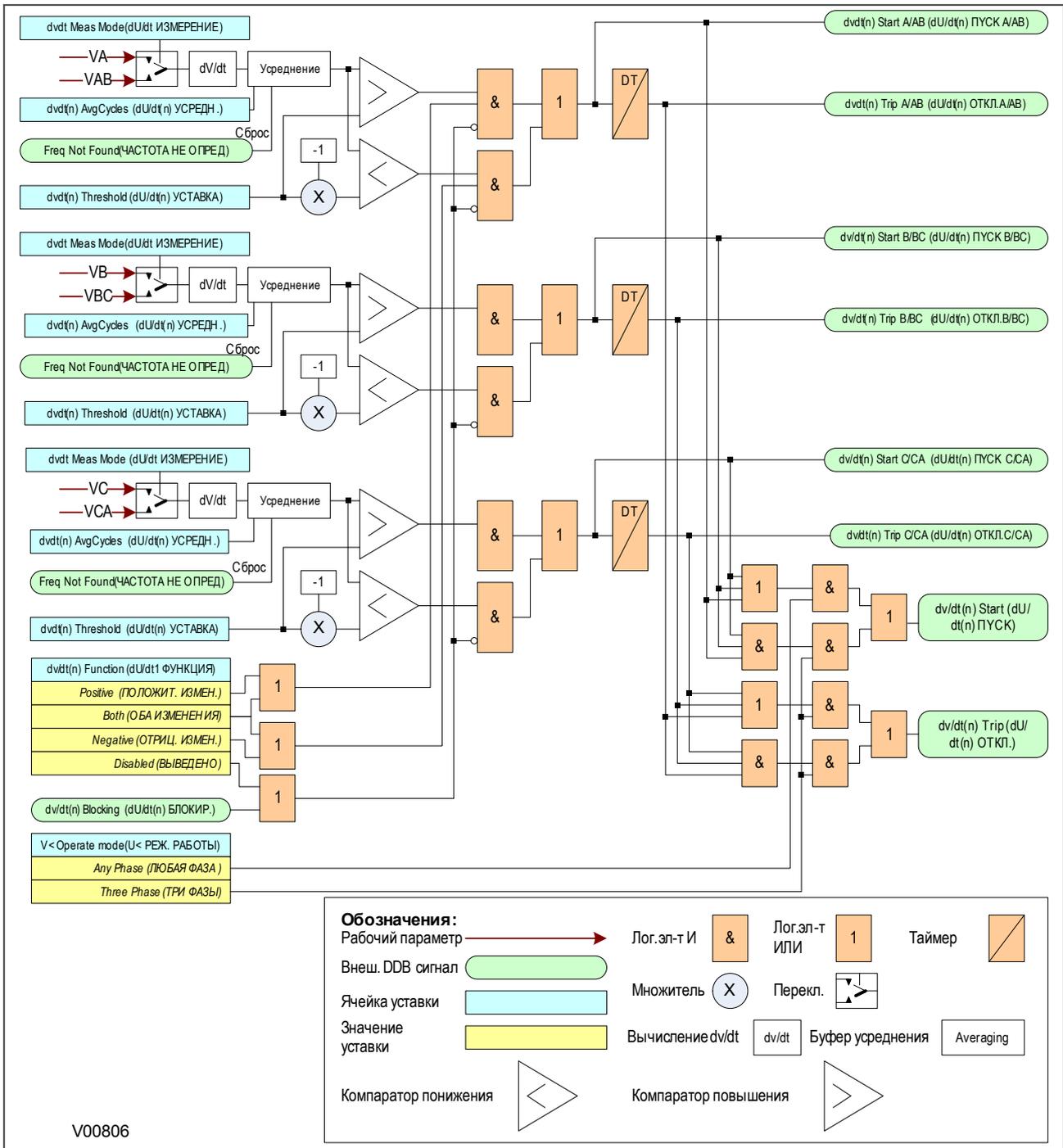


Figure 3: Логика защиты по скорости изменения напряжения

Логика защиты dv/dt работает по принципу дифференцирования эффективного значения каждого входа напряжения, которое может быть измерено либо относительно нейтрали или относительно другой фазы в зависимости от выбранного режима измерений. После этого, в соответствии с уставкой **dv/dt(n)AvgCycles (dU/dt1 УСРЕДН.)**, результаты дифференцирования усредняются за несколько периодов, а затем сравнивается с пороговым значением (**dv/dt(n)Threshold**) (dU/dt1 УСТАВКА) в положительном и отрицательном направлениях. Сигнал пуска формируется в зависимости от выбранного направления (положительное, отрицательное или оба) которое задается уставкой **dv/**

dt(n)Function (dU/dt(n) ФУНКЦИЯ), которая позволяет также вывести любую из ступеней защиты. Каждая ступень может также быть заблокирована DDB сигналом **dvV/dt(n)Blocking (dv/dt(n) Blocking)**. Сигнал Отключения формируется в том случае, если сигнал Пуска продолжается в течение времени таймера задержки срабатывания.

Кроме этого, функция выдает сигналы трехфазного Пуска или Отключения, которые могут быть установлены на режим "Любая фаза" (т.е. сигнал Пуск формируется по превышению уставки в любой из фаз) или "Три фазы" (т.е. сигнал Пуск формируется только если во всех трех фазах превышена уставка). Буфер усреднения сбрасывается либо когда ступень выведена или когда частота не определяется (DDB сигнал **Freq Not Found (ЧАСТОТА НЕ ОПРЕД)**).

4.3 DDB сигналы функции DV/DT

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
411	Freq Not found (ЧАСТОТА НЕ ОПРЕД)	ПО	Вход ПСЛ	Нет реакции
Этот DDB сигнал указывает на невозможность определения частоты				
545	dv/dt1 Start A/AB (dU/dt1 ПУСК A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал указывающий на пуск первой ступени защиты dv/dt по фазе A-N или A-B				
546	dv/dt1 Start B/BC (dU/dt1 ПУСК B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал указывающий на пуск первой ступени защиты dv/dt по фазе B-N или B-C				
547	dv/dt1 Start C/CA (dU/dt1 ПУСК C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал указывающий на пуск первой ступени защиты dv/dt по фазе C-N или C-A				
548	dv/dt1 Start (dU/dt1 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал указывающий на пуск первой ступени защиты dv/dt по любой фазе или по трем фазам (в зависимости от уставки).				
549	dv/dt2 Start A/AB (dU/dt2 ПУСК A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал указывающий на пуск второй ступени защиты dv/dt по фазе A-N или A-B				
550	dv/dt2 Start B/BC (dU/dt2 ПУСК B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал указывающий на пуск второй ступени защиты dv/dt по фазе B-N или B-C				
551	dv/dt2 Start C/CA (dU/dt2 ПУСК C/CA)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал указывающий на пуск второй ступени защиты dv/dt по фазе C-N или C-A				
552	dv/dt2 Start (dv/dt2 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал указывающий на пуск второй ступени защиты dv/dt по любой фазе или по трем фазам (в зависимости от уставки).				
553	dv/dt1 Trip A/AB (dU/dt1 ОТКЛ. A/AB)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от первой ступени защиты dv/dt по фазе A-N или A-B				
554	dv/dt1 Trip B/BC (dU/dt1 ОТКЛ. B/BC)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от первой ступени защиты dv/dt по фазе B-N или B-C				

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
555	dv/dt1 Trip C/CA (dU/dt1 ОТКЛ.С/СА)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от первой ступени защиты dv/dt по фазе С-N или С-А				
556	dv/dt1 Trip (dU/dt1 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от первой ступени защиты dv/dt по любой фазе или по трем фазам (в зависимости от уставки).				
557	dv/dt2 Trip A/AB (dU/dt2 ОТКЛ.А/АВ)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от второй ступени защиты dv/dt по фазе А-N или А-В				
558	dv/dt2 Trip B/BC (dU/dt2 ОТКЛ.В/ВС)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от второй ступени защиты dv/dt по фазе В-N или В-С				
559	dv/dt2 Trip C/CA (dU/dt2 ОТКЛ.С/СА)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от второй ступени защиты dv/dt по фазе С-N или С-А				
560	dv/dt2 Trip (dU/dt2 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от второй ступени защиты dv/dt по любой фазе или по трем фазам (в зависимости от уставки).				
561	dv/dt1 Blocking (dU/dt1 БЛОКИР.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал блокирует первую ступень защиты dv/dt.				
562	dv/dt2 Blocking (dU/dt2 БЛОКИР.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал блокирует вторую ступень защиты dv/dt.				

4.4 Уставки функции защиты DV/DT

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
GROUP 1 VOLT PROTECTION (ГРУППА 1 3-ТЫ ПО НАПРЯЖ.)	42	00		
В данной колонке содержатся уставки связанные с функциями защит по напряжению.				
dv/dt PROTECTION (ЗАЩИТА dU/dt)	42	20		
Уставки под этим подзаголовком относятся к защите по скорости изменения напряжения				
dv/dt Meas Mode (dU/dt ИЗМЕРЕНИЕ)	42	21	Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)	0=Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА) 1=Phase-Neutral (ФАЗА - ЗЕМЛЯ)
Данная уставка определяет режим измерения входного напряжения фаза-фаза или фаза-нейтраль.				
dv/dt1 Function (dU/dt1 ФУНКЦИЯ)	42	22	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка определяет направление действия на отключение от первой ступени защиты dv/dt - либо выведена, либо повышение напряжения (положительные изменения) или понижения напряжения (отрицательные изменения).				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
dv/dt1 Function (dU/dt1 ФУНКЦИЯ)	42	22	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка определяет направление действия на отключение от первой ступени защиты dv/dt - либо выведена, либо повышение напряжения (положительные изменения) или понижения напряжения (отрицательные изменения).				
dv/dt1 Oper Mode (dU/dt1 РЕЖ. РАБ.)	42	23	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)	0=Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА) 1=Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)
Уставка определяющая режим срабатывания при выполнении критерия по dv/dt в любой из фаз или во всех трех фазах.				
dv/dt1 AvgCycles (dU/dt1 УСРЕДН.)	42	24	10	От 5 до 50, шаг 1
Уставка количества периодов усреднения для первой ступени защиты dv/dt.				
dv/dt1 Threshold (dU/dt1 УСТАВКА)	42	25	10	От 0.5 В/с до 200 В/с, шаг 0.5 В/с
Уставка порога срабатывания первой ступени защиты dv/dt.				
dv/dt1 TimeDelay (dU/dt1 t СРАБ.)	42	26	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты dv/dt.				
dv/dt1 tRESET (dU/dt1 t ВОЗВР.)	42	27	0.03	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
dv/dt2 Function (dU/dt2 ФУНКЦИЯ)	42	28	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка определяет направление действия на отключение от второй ступени защиты dv/dt - либо выведена, либо повышение напряжения (положительные изменения) или понижения напряжения (отрицательные изменения).				
dv/dt2 Function (dU/dt2 ФУНКЦИЯ)	42	28	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка определяет направление действия на отключение от второй ступени защиты dv/dt - либо выведена, либо повышение напряжения (положительные изменения) или понижения напряжения (отрицательные изменения).				
dv/dt2 Oper Mode (dU/dt2 РЕЖ. РАБ.)	42	29	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)	0=Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА) 1=Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)
Уставка определяющая режим срабатывания при выполнении критерия по dv/dt в любой из фаз или во всех трех фазах.				
dv/dt2 AvgCycles (dU/dt2 УСРЕДН.)	42	2A	5	от 5 до 50, шаг 1
Уставка количества периодов усреднения для второй ступени защиты dv/dt.				
dv/dt2 Threshold (dU/dt2 УСТАВКА)	42	2B	50	От 0.5 В/с до 200 В/с, шаг 0.5 В/с
Уставка порога срабатывания второй ступени защиты dv/dt.				
dv/dt2 TimeDelay (dU/dt2 t СРАБ.)	42	2C	0.3	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты dv/dt.				
dv/dt2 tRESET (dU/dt2 t ВОЗВР.)	42	2D	0.03	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
dv/dt3 Function (dU/dt3 ФУНКЦИЯ)	42	2E	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка определяет направление действия на отключение от третьей ступени защиты dv/dt - либо выведена, либо повышение напряжения (положительные изменения) или понижения напряжения (отрицательные изменения).				
dv/dt3 Function (dU/dt3 ФУНКЦИЯ)	42	2E	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка определяет направление действия на отключение от третьей ступени защиты dv/dt - либо выведена, либо повышение напряжения (положительные изменения) или понижения напряжения (отрицательные изменения).				
dv/dt3 Oper Mode (dU/dt3 РЕЖ. РАБ.)	42	2F	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)	0=Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА) 1=Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)
Уставка определяющая режим срабатывания при выполнении критерия по dv/dt в любой из фаз или во всех трех фазах.				
dv/dt3 AvgCycles (dU/dt3 УСРЕДН.)	42	30	10	от 5 до 50, шаг 1
Уставка количества периодов усреднения для третьей ступени защиты dv/dt.				
dv/dt3 Threshold (dU/dt3 УСТАВКА)	42	31	10	От 0.5 В/с до 200 В/с, шаг 0.5 В/с
Уставка порога срабатывания третьей ступени защиты dv/dt.				
dv/dt3 TimeDelay (dU/dt3 t СРАБ.)	42	32	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступени защиты dv/dt.				
dv/dt3 tRESET (dU/dt3 t ВОЗВР.)	42	33	0,03	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				
dv/dt4 Function (dU/dt4 ФУНКЦИЯ)	42	34	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка определяет направление действия на отключение от четвертой ступени защиты dv/dt - либо выведена, либо повышение напряжения (положительные изменения) или понижения напряжения (отрицательные изменения).				
dv/dt4 Function (dU/dt4 ФУНКЦИЯ)	42	34	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка определяет направление действия на отключение от четвертой ступени защиты dv/dt - либо выведена, либо повышение напряжения (положительные изменения) или понижения напряжения (отрицательные изменения).				
dv/dt4 Oper Mode (dU/dt4 РЕЖ. РАБ.)	42	35	Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА)	0=Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА) 1=Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)
Уставка определяющая режим срабатывания при выполнении критерия по dv/dt в любой из фаз или во всех трех фазах.				
dv/dt4 AvgCycles (dU/dt4 УСРЕДН.)	42	36	5	от 5 до 50, шаг 1
Уставка количества периодов усреднения для четвертой ступени защиты dv/dt.				
dv/dt4 AvgCycles (dU/dt4 УСРЕДН.)	42	37	50	От 0.5 В/с до 200 В/с, шаг 0.5 В/с
Уставка порога срабатывания четвертой ступени защиты dv/dt.				
dv/dt4 TimeDelay (dU/dt4 t СРАБ.)	42	38	0.3	от 0 до 100с, шаг 0.01с

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Уставка времени срабатывания четвертой ступени защиты dv/dt.				
dv/dt4 tRESET (dU/dt4 t ВОЗВР.)	42	39	0.03	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Время возврата, если выбрана независимая характеристика времени возврата.				

5 Защита по повышению остаточного напряжения (3Uo)

На неповрежденной линии векторная сумма напряжений трех фаз равна нулю, потому что векторы напряжений равны по амплитуде и смещены относительно друг друга на угол 120°. Однако при замыкании на землю происходит перекося напряжений и возникает остаточное напряжение (3Uo). В этой ситуации происходит повышение напряжения нейтрали по отношению к земле. Поэтому защита данного типа также широко известна как защиты по Напряжению смещения нейтрали ('Neutral Voltage Displacement') или кратко NVD.

Это остаточное напряжение может быть вычислено (по трем фазным напряжениям) или измерено (измерительный ТН с соединением обмоток в разомкнутый треугольник). Вычисленные значения обычно используются в тех случаях, когда модель устройства не поддерживает измерения (измерительный ТН с обмотками выделенными для этих целей). Если для измерения остаточного напряжения (3Uo) используется трансформатор напряжения, то он также может быть использован для других целей, например, для функции контроля синхронизма.

Измерение остаточного напряжения является альтернативным способом обнаружения замыкания на землю, который не требует измерения тока. Это особенно важно в системах с высокоомным заземлением или с изолированной нейтралью, т.к. там где установка трансформаторов тока нулевой последовательности на каждом фидере может быть практически невозможна или экономически не целесообразна.

5.1 Применение защиты по повышению напряжения 3Uo

Уставки функции приведены в колонке RESIDUAL O/V NVD (ЗАЩ. ПО 3Uo) соответствующей группы уставок.

В некоторых случаях применения требуется более одной ступени защиты. Например, в сети с изолированной нейтралью может потребоваться ступень сигнализации и ступень отключения. Обычно такие системы рассчитаны на длительное повышение напряжения "здоровых" фаз при замыкании одной из фаз на землю. В таких случаях ступень сигнализации срабатывает немедленно после обнаружения замыкания, что используется для сигнализации присутствия однофазного замыкания в системе. Благодаря этому у оператора системы появляется достаточно времени для выявления места повреждения и его устранения. Вторая ступень с большой выдержкой времени может быть использована для отключения, если повреждение своевременно не было устранено.

Данный продукт обеспечивает три ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo) с независимыми характеристиками времени срабатывания.

Для ступени 1 и 3 доступен выбор различных характеристик срабатывания:

- Зависимая (инверсная) характеристика (IDMT)
- Независимая (фиксированное время) (DT)

Зависимая характеристика срабатывания (IDMT) описывается следующей формулой:

$$t = K / (M - 1)$$

где:

- K = уставка множителя времени
- t = время срабатывания в секундах
- M = уставка вычисленного остаточного напряжения (**VN voltage set**) (3Uo>(n) УСТАВКА U).

Выбор типа характеристики задается в ячейках **VN>1 Function (3Uo>1 X-КА СРАБ.)** и **VN>3 Function (3Uo>3 X-КА СРАБ.)**, в зависимости от ступени.

Для ступеней 1 и 3 также предусмотрена возможность задержки возврата таймера ступени, как это описано в соответствующем разделе.

Вторая ступень может быть использована только с независимой характеристикой срабатывания. Это задается уставкой в ячейке '**VN>2 status**' (3Uo>2 СОСТОЯНИЕ).

Устройство вычисляет остаточное напряжение программным способом по данным измерения трех фазных напряжений получаемых либо от 5-стержневого ТН либо от трех однофазных ТН. Трансформаторы напряжения данной конструкции обеспечивают путь для протекания остаточного магнитного потока и, следовательно, позволяют выделить требуемое остаточное напряжение. Нейтраль звезды на высокой стороне ТН должна быть заземлена. Трех-стержневые ТН не имеют пути для протекания остаточного магнитного потока и поэтому непригодны для этого типа защиты.

5.2 Логика защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)

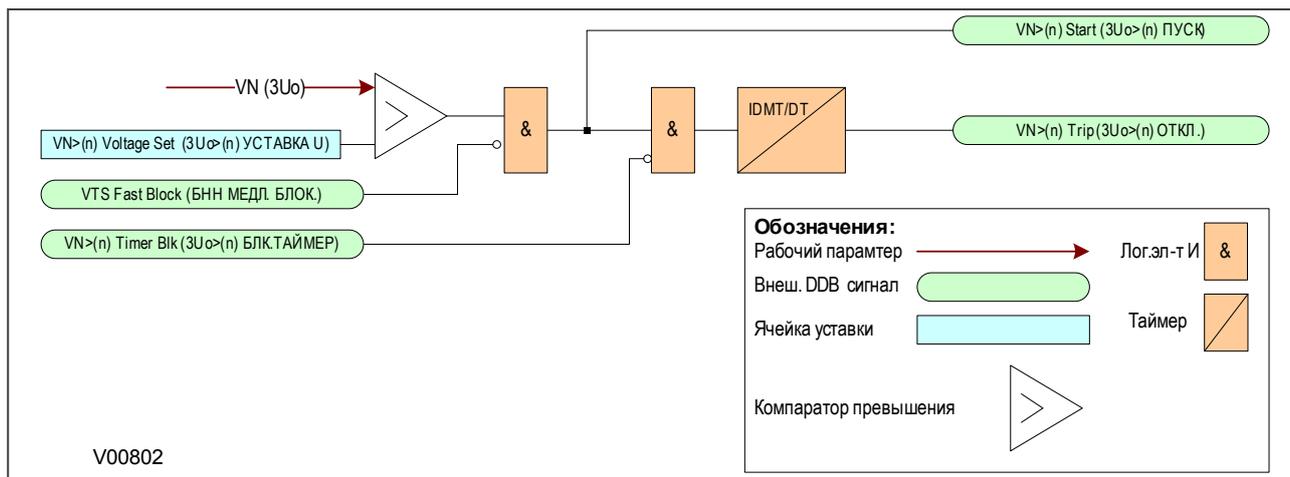


Figure 4: Логика защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)

Модуль, контролирующий повышение остаточного напряжения, представляет собой детектор уровня, который обнаруживает превышение заданной уставки (3Uo>) по каждой ступени. Когда это происходит на выходе компаратора появляется сигнал **Пуска (VN>(n) Start)** (3Uo>(n) ПУСК), что говорит о пуске соответствующей ступени защиты. Этот сигнал пуска может быть блокирован сигналом функции контроля исправности цепей напряжения **VTS Fast Block (БНН БЫСТР. БЛОК.)**. Этот сигнал **Пуск** поступает в модуль таймера. Выходами модуля таймеров являются сигналы отключения **VN> (n) Trip (3Uo>(n) ОТКЛ.)**, которые используются для управления выходными реле отключения.

5.3 DDB сигналы функции по повышению остаточного напряжения (3Uo)

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
220	VN>1 Timer Blk (3Uo>1 БЛК.ТАЙМЕР)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует таймер первой ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)				
221	VN>2 Timer Blk (3Uo>2 БЛК.ТАЙМЕР)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует таймер второй ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)				
274	VN>1 Trip (3Uo>1 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
DDB сигнал отключения от первой ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)				
275	VN>2 Trip (3Uo>2 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от второй ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)				
327	VN>1 Start (3Uo>1 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска первой ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)				
328	VN>2 Start (3Uo>1 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска второй ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)				
350	VTS Fast Block (БЫСТ.БЛ.НЕИСП.ТН)	ПО	Вход ПСЛ	Нет реакции
Данный DDB сигнал является быстрым выходом функции контроля цепей ТН, используемым для блокировки других функций.				
605	VN>3 Start (3Uo>3 ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска третьей ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)				
606	VN>3 Trip (3Uo>3 ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от третьей ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)				
607	VN>3 Timer Blk (3Uo>3 БЛК.ТАЙМЕР)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует таймер третьей ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo)				

5.4 Уставки защиты по повышению остаточного напряжения (3UO)

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
GROUP 1 RESIDUAL O/V NVD (ГРУППА 1 ЗАЩ. ПО 3Uo)	3В	00		
В данной колонке меню содержатся уставки защиты по повышению остаточного напряжения (напряжение смещения нейтрали)				
VN Input (3Uo ВХОД)	3В	01	Derived (ВЫЧИСЛ.)	Не устанавливается
Содержимое данной ячейки указывает, что вход VN (3Uo) всегда вычисляется по 3 фазным напряжениям				
VN Input (3Uo ВХОД)	3В	01	Measured (ИЗМЕР.)	Не устанавливается
Содержимое данной ячейки указывает, что вход VN (3Uo) всегда измеряется.				
VN>1 Function (3Uo>1 Х-КА СРАБ.)	3В	02	DT (НЕЗАВИС. t)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО), 1 = DT (НЕЗАВИС. t) или 2 = IDMT (ИНВЕРСНАЯ Х-КА)
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) первой ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>1 Voltage Set (3Uo>1 УСТАВКА U)	3В	03	5	от 1В до 80В, шаг 1В от 4В до 320В, шаг 4В
Уставка срабатывания первой ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
VN>1 Voltage Set (3Uo>1 УСТАВКА U)	3B	03	5	от 1В до 80В, шаг 1В от 4В до 320В, шаг 4В
Уставка срабатывания первой ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>1 Time Delay (3Uo>1 t СРАБ.)	3B	04	5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>1 TMS (3Uo>1 TMS)	3B	05	1	от 0,5 до 100 шаг 0,5
Уставка множителя времени при использовании инверсной характеристики (IDMT).				
VN>1 tReset (3Uo>1 t ВОЗВР.)	3B	06	0	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени возврата.				
VN>2 Status (3Uo>2 СОСТОЯНИЕ)	3B	07	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка используемая для ввода/вывода второй ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo). Для данной ступени не предусмотрен выбор кривых потому, что используется только независимая характеристика срабатывания.				
VN>2 Voltage Set (3Uo>2 УСТАВКА U)	3B	08	10	от 1В до 80В, шаг 1В от 4В до 320В, шаг 4В
Уставка срабатывания второй ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>2 Voltage Set (3Uo>2 УСТАВКА U)	3B	08	10	от 1В до 80В, шаг 1В от 4В до 320В, шаг 4В
Уставка срабатывания второй ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>2 Time Delay (3Uo>1 t СРАБ.)	3B	09	10	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>3 Function (3Uo>3 X-КА СРАБ.)	3B	0A	DT (НЕЗАВИС. t)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО), 1 = DT (НЕЗАВИС. t) или 2 = IDMT (ИНВЕРСНАЯ X-КА)
Уставка выбора характеристики срабатывания (задержка на отключение) третьей ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>3 Voltage Set (3Uo>3 УСТАВКА U)	3B	0B	5	от 1В до 80В, шаг 1В от 4В до 320В, шаг 4В
Уставка срабатывания третьей ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>3 Voltage Set (3Uo>3 УСТАВКА U)	3B	0B	5	от 1В до 80В, шаг 1В от 4В до 320В, шаг 4В
Уставка срабатывания третьей ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>3 Time Delay (3Uo>3 t СРАБ.)	3B	0C	5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступени защиты по повышению остаточного напряжения (3Uo).				
VN>3 TMS (3Uo>3 TMS)	3B	0D	1	от 0,5 до 100 шаг 0,5
Уставка множителя времени при использовании инверсной характеристики (IDMT).				
VN>3 tReset (3Uo>3 t ВОЗВР.)	3B	0E	0	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени возврата.				

5.5 Рекомендации по применению

5.5.1 Расчеты для систем с "глухим" заземлением нейтрали

Рассмотрим замыкание на землю фазы А в простой радиальной системе.

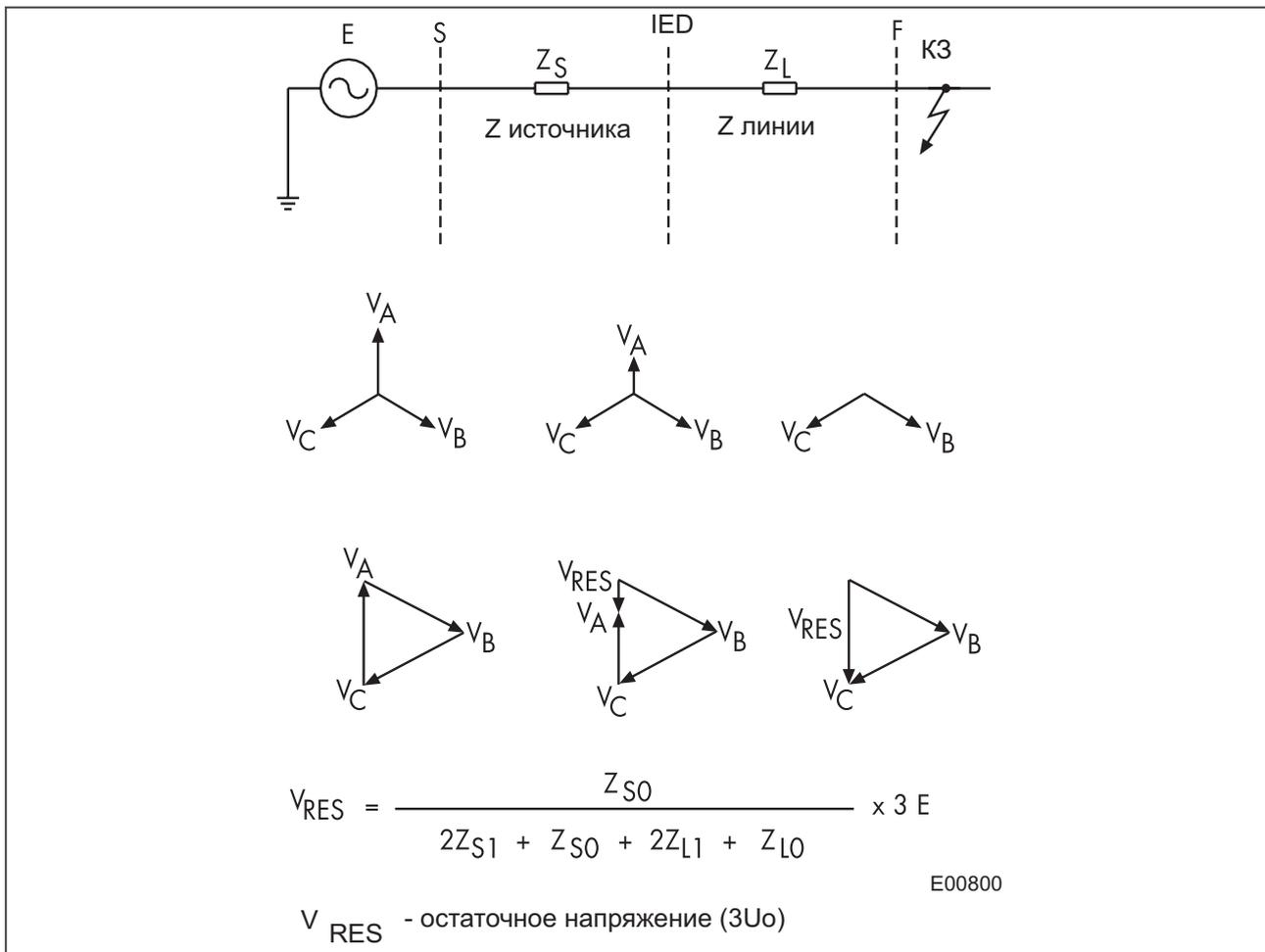


Figure 5: Остаточное напряжение ($3U_0$) в сети с глухозаземленной нейтралью

Как видно из приведенного выше рисунка, остаточное напряжение ($3U_0$), измеряемое IED при замыкании на землю в системе с глухим заземлением нейтрали зависит от отношения импеданса источника позади IED к импедансу линии перед IED, до точки КЗ. При удаленных замыканиях отношение Z_S/Z_L будет малым и соответственно, напряжение нулевой последовательности будет также малым. Поэтому защита работает только при коротких замыканиях удаленных до определенной точки в системе. Максимальное удаление зависит от уставок устройства.

5.5.2 Расчет для систем с импедансным заземлением нейтрали

Рассмотрим замыкание на землю фазы А в простой радиальной системе.

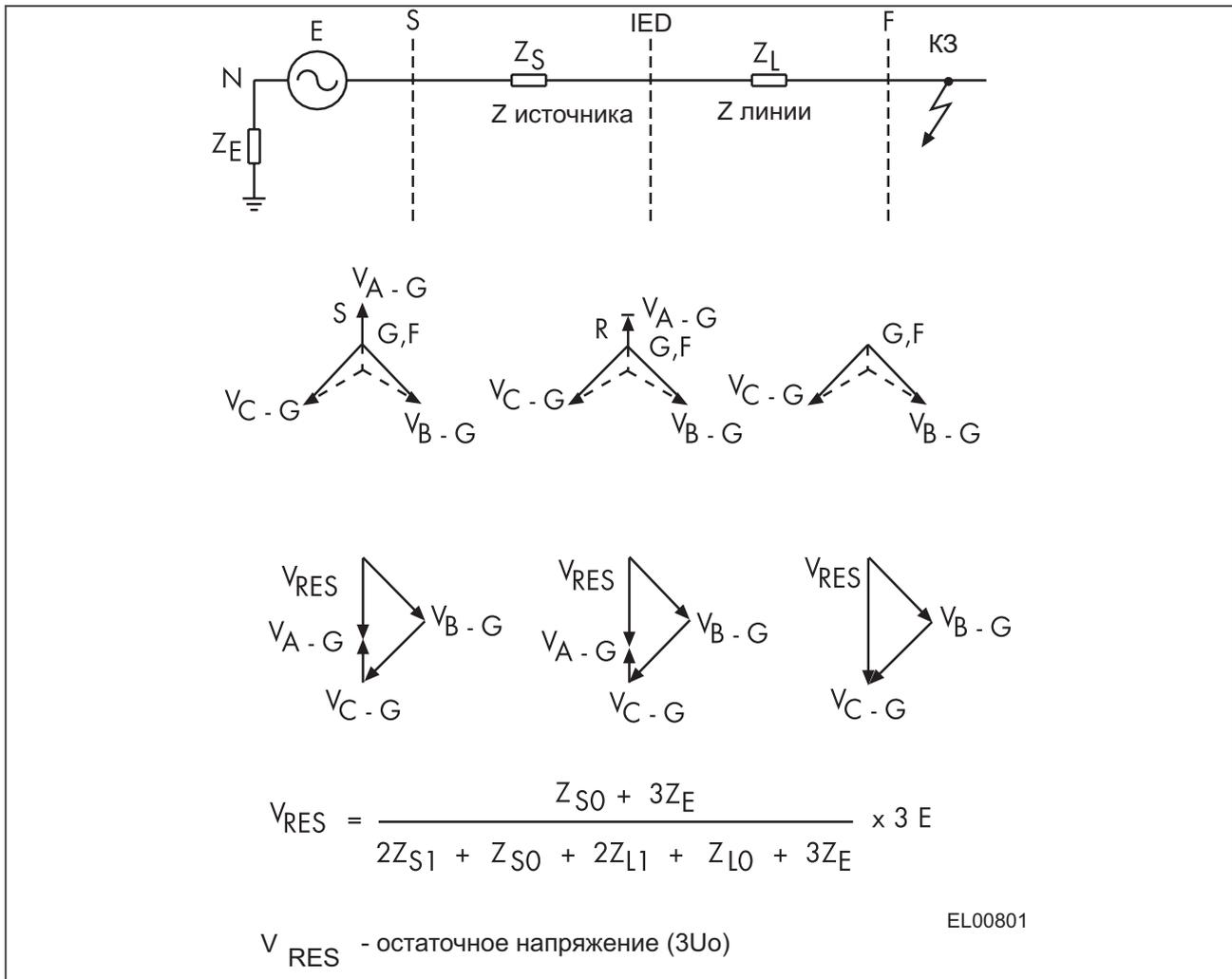


Figure 6: Остаточное напряжение ($3U_0$) в сети с импедансным заземлением нейтрали

В системе с резистивным заземлением нейтрали генерируется относительно большое остаточное напряжение (утроенное напряжение нулевой последовательности), поскольку импеданс источника нулевой последовательности теперь включает сопротивление заземления нейтрали. Отсюда следует, что наибольшее остаточное напряжение ($3 \times$ фазное напряжение) будет генерироваться в сети с изолированной нейтралью, поскольку в такой системе импеданс источника нулевой последовательности стремится к бесконечности.

5.5.3 Расчет для систем с импедансным заземлением нейтрали

Уставка срабатывания зависит от величины напряжения нулевой последовательности ожидаемого при возникновении замыкания на землю. А оно в свою очередь зависит от метода заземления нейтрали применяемого в системе.

Кроме этого, необходимо обеспечить чтобы уставка IED выше уровня остаточного напряжения присутствующего в нормальном режиме работы системы.

6 Защита по повышению напряжения обратной последовательности

В тех случаях когда ввод питает распределительное устройство к которому подключены фидеры питания вращающихся электрических машин (например, асинхронные электродвигатели), то правильная фазировка и симметрия напряжения питания имеют очень важное значение. Неправильная фазировка ведет к вращению электродвигателей в неправильном направлении. В тех случаях, когда обратное вращение приводного двигателя недопустимо (например, приводы лифтов или конвейеров) необходима соответствующая защита предотвращающая работу в данном режиме.

Несимметрия напряжения на вводе питания распределительного устройства приводит к увеличению составляющей напряжения обратной последовательности. В случае неправильного чередования фаз, напряжение питания будет на 100% состоять из напряжения обратной последовательности.

6.1 Применение защиты по повышению напряжения обратной последовательности

Уставки функции приведены в колонке NEG SEQUENCE O/V (ЗАЩ. ПО U2<>) соответствующей группы уставок.

Функция защиты от повышения напряжения обратной последовательности имеющаяся в устройстве имеет одну ступень. Ступень имеет только независимую выдержку срабатывания.

Этот орган отслеживает порядок чередования фаз и величину напряжения (обычно по напряжениям от ТН на шинах) и может быть использован для блокировки контактора или выключателя электродвигателя для предотвращения включения питания при обратном чередовании фаз.

Этот орган вводится соответствующей уставкой в ячейке **V2> status (U2> СОСТОЯНИЕ)**.

6.2 Логика защиты по повышению напряжения обратной последовательности

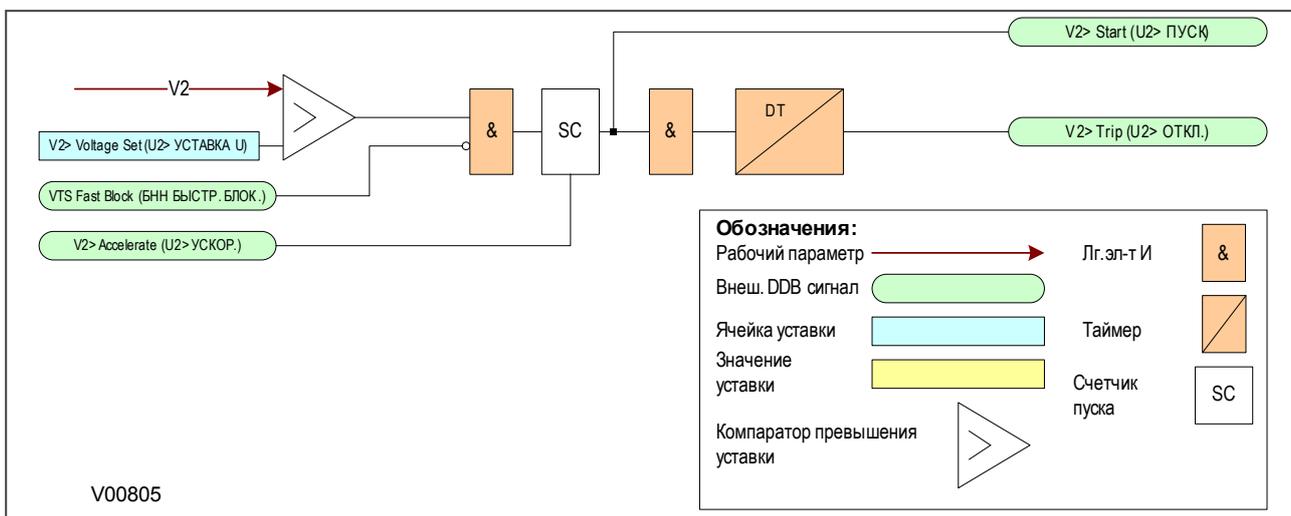


Figure 7: Логика защиты по повышению напряжения обратной последовательности

Модуль, контролирующий повышение остаточного напряжения, представляет собой детектор уровня, который обнаруживает превышение заданной уставки (**V2>**) по каждой ступени. Когда это происходит, на выходе компаратора появляется сигнал **Пуска (V2> Start)** (**U2> ПУСК**), что говорит о пуске защиты. Этот сигнал пуска может быть заблокирован сигналом функции контроля исправности цепей напряжения **VTS Fast Block (БНН БЫСТР. БЛОК.)**. Этот сигнал **Пуск** поступает в модуль таймера с независимой характеристикой задержки срабатывания. Выходом модуля таймера является сигнал

отключения **V2> Trip (U2> ОТКЛ.)**, который используется для управления выходным реле отключения.

Сигнал ускорения **V2> Accelerate(U2> УСКОР.)** сокращает время работы функции путем уменьшения количества периодов требуемых для пуска функции с 4 периодов до 2 периодов. При 50Гц это означает сокращение времени пуска с 80 до 40 мс.

6.3 DDB сигналы защиты по повышению напряжения обратной последовательности

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
277	V2> Trip (U2> ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от защиты по повышению напряжения обратной последовательности.				
330	V2> Start (U2> ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска защиты по повышению напряжения обратной последовательности.				
350	VTS Fast Block (Быстр.Бл.НЕИСП.ТН)	ПО	Вход ПСЛ	Нет реакции
Данный DDB сигнал является быстрым выходом функции контроля цепей ТН, используемым для блокировки других функций.				
517	V2> Accelerate (U2> УСКОР.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал снижает задержку срабатывания функции защиты по повышению напряжения обратной последовательности				

6.4 Уставки защиты по повышению напряжения обратной последовательности

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
GROUP 1 NEG SEQUENCE O/V (ГРУППА 1 ЗАЩ. ПО U2>)	3D	00		
В данной колонке содержатся уставки защиты по повышению напряжения обратной последовательности				
V2> Staus (U2> СОСТОЯНИЕ)	3D	01	Enabled (ВВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка используемая для ввода/вывода функции защиты по повышению напряжения обратной последовательности.				
V2> Voltage Set (U2> УСТАВКА U)	3D	02	15	От 1В до 110В, шаг 1В
Уставка напряжения срабатывания защиты по повышению напряжения обратной последовательности.				
V2> Time Delay (U2> t СРАБ.)	3D	03	5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания защиты по повышению напряжения обратной последовательности.				

6.5 Рекомендации по применению

6.5.1 Рекомендации по выбору уставок.

Поскольку основная задача обычно заключается в обнаружении неправильного чередования фаз (а не небольшой несимметрии) напряжения питания, то для этого не требуется чувствительная уставка срабатывания по напряжению обратной последовательности. Уставка должна быть выше уровня напряжения обратной последовательности, присутствующего в нормальном режиме работы системы.

Уставка порядка 15% номинального напряжения можно считать типовой.

Примечание:

*Напряжение обратной последовательности присутствующее в системе может быть выведено на индикацию в ячейке **V2 Magnitude** колонки **MEASUREMENTS 1 (ИЗМЕРЕНИЯ 1)**.*

Время срабатывания защиты главным образом зависит от условий применения данной функции. Типовым значением уставки можно считать 5 сек.

7 Обзор функций защиты по частоте

В любой промышленной, распределительной или магистральной сети должен соблюдаться баланс между генерацией и потреблением электрической энергии. Эти электрические сети являются динамическими структурами, в которых происходит постоянное изменение нагрузки и генерации, которые влияют на частоту системы. При повышении нагрузки частота в системе снижается и для ее поддержания необходимо повысить мощность источников генерации. И наоборот, снижение нагрузки ведет к повышению частоты в системе и для ее сохранения необходимо снизить мощность источников генерации. Резкие колебания нагрузки могут привести к быстрому изменению частоты, и действия по поддержанию частоты должны также быть очень быстрыми.

Если своевременно не будут приняты меры по поддержанию нормального режима, то снижение частоты может продолжаться и достичь значений после которых падение частоты системы становится необратимым, что ведет к системной аварии.

Устройства защиты способные обнаруживать снижение частоты обычно используются для отключения наименее ответственной нагрузки для восстановления нарушенного баланса между генерацией и нагрузкой. Однако при использовании этих устройств действия по поддержанию частоты предпринимаются уже после снижения частоты и поэтому такой метод может оказаться малоэффективным при резких набросах нагрузки ведущих к значительному снижению частоты в течение короткого времени. В таких случаях наиболее эффективными будут устройства способные предвидеть значительное снижение частоты и подействовать на отключение нагрузки до того как частота упадет до опасного уровня. Этот тип защиты называется защитой по мгновенной скорости изменения частоты.

Во время значительных возмущений в системе, происходит колебание частоты системы, поскольку различные генераторы пытаются синхронизироваться на общей частоте. При таких возмущениях, измерение мгновенного значения скорости изменения частоты может привести к неправильным выводам. Снижение частоты необходимо контролировать в течение более продолжительного времени для того чтобы принять правильное решение об отключении нагрузки. Этот тип защиты называется защитой по средней скорости изменения частоты.

Обычно генераторы рассчитаны на определенный диапазон рабочих частот. Работа за пределами этого диапазона может привести к механическому повреждению лопаток турбины. Требуется защита от подобных непредвиденных обстоятельств, если частота не стабилизировалась после отключения нескольких групп нагрузки по частоте. Этот тип защиты может быть использован для сигнализации оператору или для отключения турбины в случае значительного снижения частоты.

Существует целый ряд методов используемых для стабилизации частоты в системе. Устройства выпускаемые компанией обеспечивают различные функции защиты по частоте:

- Защита по снижению частоты: сокращенно $f+t<$
- Защита по повышению частоты: сокращенно $f+t>$
- Независимая защита по скорости изменения частоты: сокращенно $df/dt+t$
- Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте: сокращенно $f+df/dt$
- Защита по средней скорости изменения частоты: сокращенно $f+Df/Dt$ (обратите внимание на заглавные 'D')
- Восстановление нагрузки по частоте (ЧАПВ)

7.1 Применение защиты по частоте

Уставки функции приведены в колонке VOLT PROTECTION (ЗАЩ. ПО НАПРЯЖ.) соответствующей группы уставок.

В устройстве имеется 9 ступеней защиты по частоте для использования любого метода ($f+t<$, $f+t>$, $df/dt+t$, $f+df/dt$, $f+Df/Dt$) для реализации АЧР и ЧАПВ.

При помощи установки **Stage (n) (СТУПЕНЬ (n))** каждая ступень может быть выведена или введена в работу. При необходимости защита по частоте может блокироваться по факту исчезновения напряжения.

8 Защита минимальной частоты

Снижение частоты в системе означает, что нагрузка превышает генерацию. Такая ситуация может возникнуть когда система с внутренними связями делится на две подсистемы, а нагрузка, подключенная в одной из подсистем, превышает генерирующие мощности в этой подсистеме. Промышленные предприятия, зависимые от питания энергосистемы, будут испытывать условия пониженной частоты при отключении питающих линий.

Многие типы нагрузки промышленных предприятий имеют жесткие ограничения по диапазону частоты и скорости вращения (например, синхронные электродвигатели). Продолжительная работа в режиме пониженной частоты влияет на стабильность системы, а это в свою очередь может привести к повреждению оборудования чувствительного к частоте или даже к погашению энергосистемы, если режим работы с пониженной частотой своевременно не ликвидирован. Следовательно очень важно обеспечить защиту от режима с пониженной частотой.

8.1 Применение защиты по снижению частоты

Следующие уставки относятся к защите по снижению частоты:

- **Stg (n) f+t Status (f+t (n): COCT.):** определяет тип и статус защиты - по повышению частоты или по понижению частоты или выведено.
- **Stg (n) f+t Freq (f+t (n): f):** задает порог (уставку) срабатывания по частоте
- **Stg (n) f+t Time (f+t (n): t):** задает задержку (время) срабатывания

8.2 Логика защиты по снижению частоты

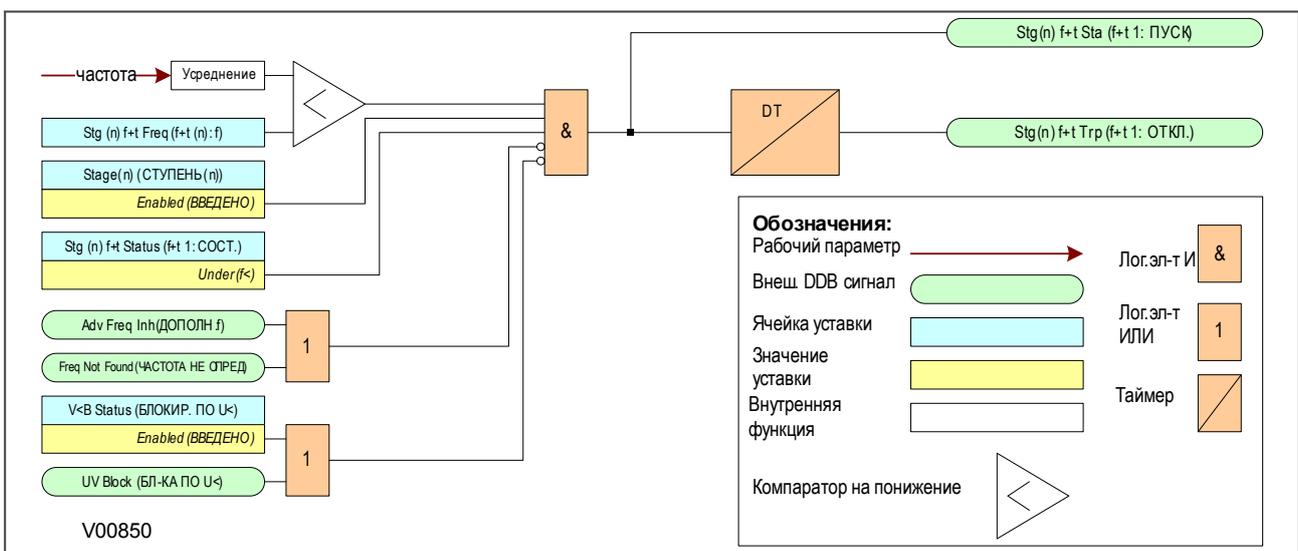


Figure 8: Логическая схема функции минимальной частоты (одна ступень)

Если частота снижается ниже значения заданной уставки, и ступень не заблокирована, то запускается таймер независимой выдержки времени. Если частота не определяется, то функция также блокируется.

8.3 Рекомендации по применению

8.3.1 Рекомендации по выбору уставок.

Для того чтобы минимизировать влияние пониженной частоты на систему можно использовать многоступенчатую схему разгрузки по частоте (АЧР) с определением приоритетов и групп. В условиях понижения частоты группы (очереди) нагрузки отключаются поочередно, в зависимости от уровня снижения частоты, при том, что группа с наивысшим приоритетом отключается последней.

Эффективность каждой ступени АЧР зависит от того какую часть дефицита мощности они представляют. Если ступени частотной разгрузки слишком малы по сравнению с дефицитом генерирующих мощностей, то работа АЧР может не дать желаемого результата. Это должно приниматься во внимание при формировании групп (очередей) отключаемой нагрузки.

Выдержка времени должна быть достаточна для сохранения стабильности АЧР при кратковременных провалах частоты, а также для того чтобы устройства регулирования частоты системы успели отреагировать на понижение частоты. И в тоже время она не должна быть слишком большой, поскольку этом может привести к нарушению устойчивости всей системы. Обычна величина выдержки находится в диапазоне от 5 до 20 секунд.

Ниже приведен пример 4-ступенчатой АЧР в системе 50 Гц :

Ступень	Орган	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)
1	Stage 1(f+t) (f+t 1: f)	49,0	20 с
2	Stage 2(f+t) (f+t 2: f)	48,6	20 с
3	Stage 3(f+t) (f+t 3: f)	48,2	10 с
4	Stage 4(f+t) (f+t 4: f)	47,8	10 с

Относительно большие выдержки времени необходимы для того чтобы в системе успели среагировать системы регулирования частоты. Все это хорошо работает в ситуации когда снижение частоты относительно невелико. В тех случаях когда ожидается значительное снижение частоты система автоматической частотной разгрузки (АЧР) должна быть дополнена органами реагирующими на скорость изменения частоты.

9 Защита по повышению частоты

Повышение частоты системы может произойти когда механический момент на валу генератора превышает его электрическую нагрузку. Например, это может произойти при внезапной потере нагрузки из-за отключения отходящей линии соединяющей станцию с центром нагрузки. В этом случае, регулятор частоты турбины должен быстро среагировать для достижения баланса между электрической выходной мощностью и механическим моменте на валу генератора и таким образом для возврата к нормальной частоте. Защита по повышению частоты требуется в качестве резервной защиты для ситуации когда оборудование управления слишком медленно исправляет ситуацию.

9.1 Применение защиты по повышению частоты

Следующие уставки относятся к защите по повышению частоты:

- **Stg (n) f+t Status (f+t (n): COCT.):** определяет тип и статус защиты - по повышению частоты или по понижению частоты или выведено.
- **Stg (n) f+t Freq (f+t (n): f):** задает порог (уставку) срабатывания по частоте
- **Stg (n) f+t Time (f+t (n): t):** задает задержку (время) срабатывания

9.2 Логика защиты по повышению частоты

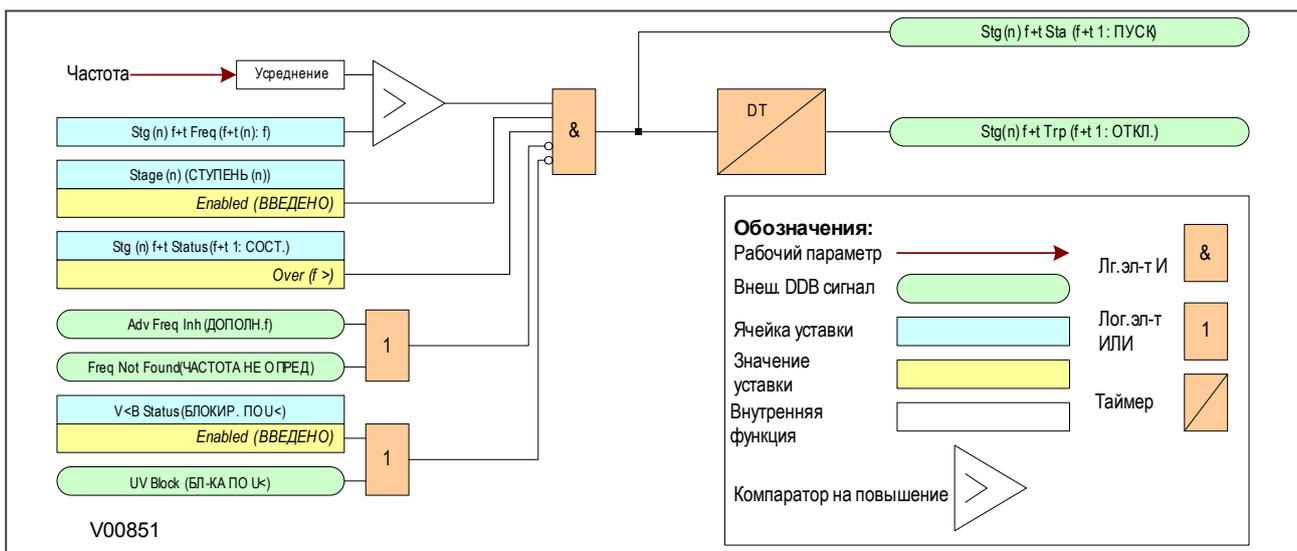


Figure 9: Логическая схема функции максимальной частоты (одна ступень)

Если частота повышается выше заданной уставки, при условии что защита не заблокирована, запускается таймер с независимой выдержкой времени, по истечении которой формируется сигнал отключения. Если частота не определяется, то функция также блокируется.

9.3 Рекомендации по применению

9.3.1 Рекомендации по выбору уставок.

В результате изменения конфигурации сети вызванной короткими замыканиями или другими оперативными требованиями, из одной системы могут сформироваться нескольких подсистем. Вполне вероятно, что в этих подсистемах может отсутствовать баланс между генерацией и нагрузкой. В тех отделившихся частях системы ("островах") где мощность источников генерации превышает нагрузку будет происходить повышение частоты. Значительное повышение частоты может быть недопустимым для многих промышленных потребителей, поскольку это ведет к повышению скорости

вращения электрических двигателей. Орган реагирующий на повышение частоты должен иметь уставку позволяющую обнаружить данную ситуацию.

Ниже приведен пример двухступенчатой защиты по повышению частоты использующей ступени 5 и 6 органов "f+t". Однако необходимо учитывать, что уставки для реальной системы зависят от максимальной частоты, которую может выдержать оборудования в течение определенного времени.

Ступень	Орган	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)
1	Stage 5(f+t) (f+t 5: f)	50,5	30
2	Stage 6(f+t) (f+t 6: f)	51,0	20

Относительно большие выдержки времени предназначены для предоставления времени для реакции и работы системы регулирования частоты в системе в ситуациях при медленном повышении частоты.

В ситуациях, когда возможно значительное повышение частоты, защита может быть дополнена органами реагирующими на скорость изменения частоты.

Например, в системе показанной ниже генерация на шинах СН установлена в соответствии с нагрузкой на этих шинах, в то время как генерация, подключенная к шинам ВН, выдает энергию для экспорта в систему. Если связь с системой теряется, избыток генерации приведет к повышению частоты системы. Эта скорость повышения может быть использована для изоляции шин СН от системы ВН, если такой режим допустим.

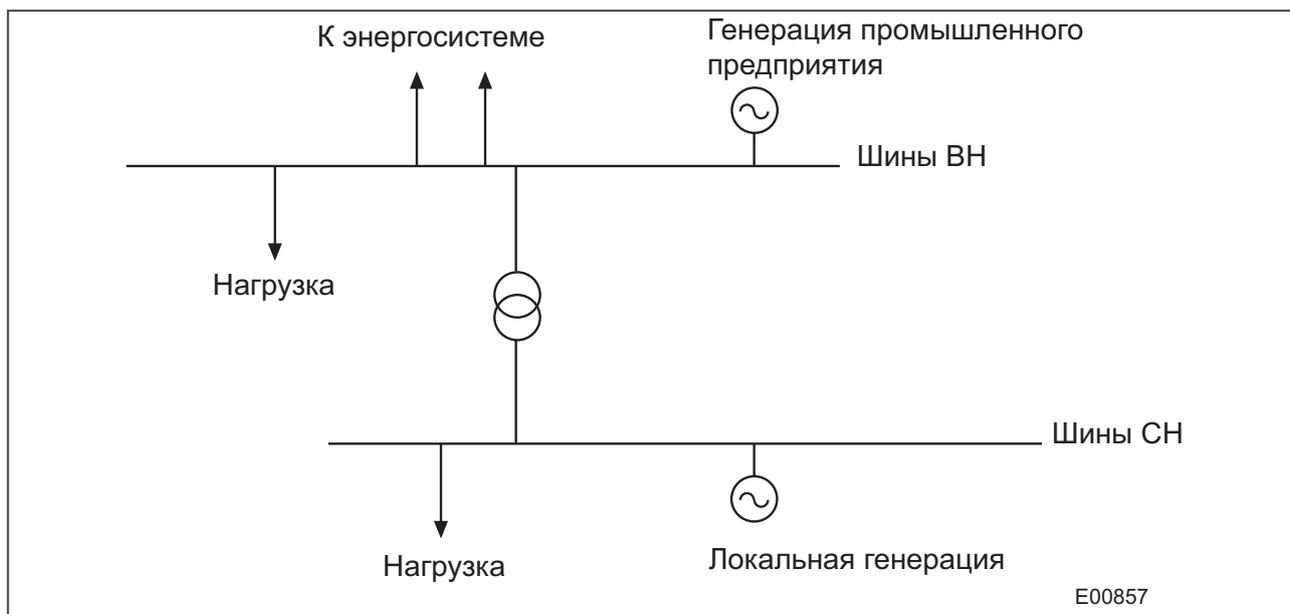


Figure 10: Отделение системы на базе измерения частоты

10 Независимая защита по скорости изменения частоты

В случае резкого увеличения нагрузки может возникнуть небаланс между генерацией и нагрузкой, в результате которого происходит снижение частоты в системе. Ситуация может быть настолько сложной, что срабатывание одной или двух ступеней автоматики частотной нагрузки может не остановить быстрое снижение частоты. В такой ситуации стандартная защита по снижению частоты обычно дополняется защитой реагирующей на скорость изменения частоты. Таким образом, требуется орган способный идентифицировать высокую скорость снижения частоты и адаптировать автоматику частотной разгрузки соответствующим образом.

Такая защита способна идентифицировать колебания частоты вблизи номинального значения и обеспечить раннее предупреждение развивающейся проблемы с частотой в системе. В дополнение к этому данный орган также может быть использован для предупреждения оператора о необычно больших колебаниях частоты системы.

Защита по скорости изменения частоты известна также как защита $df/dt +t$.

10.1 Применение независимой защиты по скорости изменения частоты

Устройство обеспечивает девять независимых ступеней защиты. Каждая ступень может быть использована для работы в условиях повышенной или пониженной частоты системы. Это зависит от того, установлена ли уставка срабатывания выше или ниже номинальной частоты системы. Например, если уставка по частоте задана выше номинальной частоты, то уставка по скорости изменения частоты считается положительной и, следовательно, данный орган будет работать в условиях повышенной частоты. Если уставка по частоте задана ниже номинальной частоты, то уставка по скорости изменения частоты считается отрицательной и, следовательно, данный орган будет работать в условиях пониженной частоты.

Следующие уставки относятся к защите $df/dt+t$:

- **$df/dt+t$ (n) Status (df/dt (n): COCT.):** определяет режим работы ступени по повышению или по понижению частоты
- **$df/dt+t$ (n) Set (df/dt (n): df/dt):** уставка срабатывания по скорости изменения частоты
- **$df/dt+t$ (n) Time $9df/dt$ 1: t):** задержка срабатывания

10.2 Логика независимой защиты по скорости изменения частоты

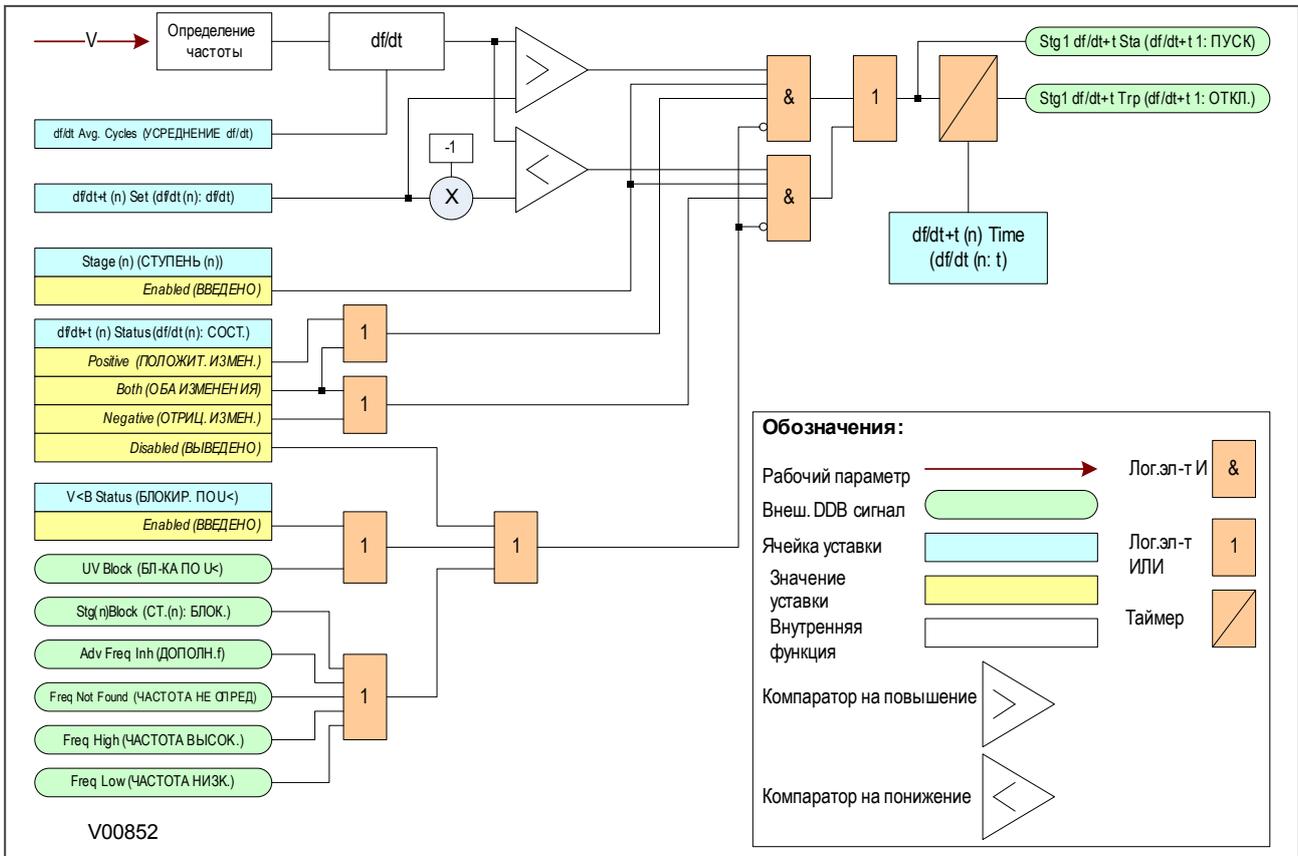


Figure 11: Логическая схема функции независимой защиты по скорости изменения частоты (одна ступень)

10.3 Рекомендации по применению

10.3.1 Рекомендации по выбору уставок.

Следует уделить особое внимание для выбора уставок для данного органа, поскольку он не контролируется уставкой частоте системы. Уставка задержки срабатывания и увеличение количество циклов усреднения df/dt повышает стабильность защиты, однако это направлено против сокращения времени отключения нагрузки.

Для построения схемы АПВ способной работать в условиях значительных колебаний частоты целесообразно использовать данный орган в комбинации с другими органами защиты работающими по измерениям частоты. Ниже приведен соответствующий пример.

Ступень	Органы по частоте “f+t [81U/81O]”		Органы по скорости изменения частоты с контролем по частоте “f+df/dt [81RF]”	
	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)	Уставка по частоте (Гц)	Уставка по скорости изменения частоты (Гц/сек)
1	49	20	49.2	1.0
2	48.6	20	48.8	1.0
3	48.2	10	48.4	1.0
4	47.8	10	48.0	1.0
5	-	-	-	-

Ступень	Защита по скорости изменения частоты. Органы "df/dt+t [81R]"	
	Уставка по скорости изменения частоты (Гц/сек)	Выдержка времени (сек)
1	-	-
2	-	-
3	-3.0	0.5
4	-3.0	0.5
5	-3.0	0.1

В приведенной выше схеме, отключение от последних двух ступеней ускорено путем использования независимого органа по скорости изменения частоты. Если частота системы начинает снижаться со скоростью более 3 Гц/сек (в нашем примере), то ступени 3 и 4 сработают примерно при частоте 48,5 Гц для повышения шансов сохранения стабильности энергосистемы. Ступень 5 используется для сигнализации оператора о возникновении критической ситуации.

11 Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте

Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте работает аналогично независимой защите по скорости изменения частоты. Единственное отличие состоит в слежении за уровнем частоты в системе. Защита срабатывает только если скорость изменения частоты И частота системы вышли за установленный предел.

Защита по скорости изменения частоты известна также как защита $f+df/dt$.

11.1 Применение защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте

Устройство обеспечивает девять независимых ступеней защиты. Каждая ступень может быть использована для работы в условиях повышенной или пониженной частоты системы. Это зависит от того, установлена ли уставка срабатывания выше или ниже номинальной частоты системы. Например, если уставка по частоте задана выше номинальной частоты, то уставка по скорости изменения частоты считается положительной и, следовательно, данный орган будет работать в условиях повышенной частоты. Если уставка по частоте задана ниже номинальной частоты, то уставка по скорости изменения частоты считается отрицательной и, следовательно, данный орган будет работать в условиях пониженной частоты.

- **$f+df/dt$ 1 Status ($f+df/dt$ 1: COCT.):** определяет режим работы ступени при повышении или при понижении частоты
- **$f+df/dt$ 1 freq ($f+df/dt$ 1: f):** задает условие срабатывания по частоте
- **$f+df/dt$ 1 df/dt 9f+df/dt 1: df/dt):** задает условие срабатывания по скорости изменения частоты

Устройство сигнализирует при вводе неправильной уставки, например, если в качестве условия по частоте задана номинальная частота системы. Данный орган не имеет связанного с ним таймера, поэтому при необходимости задания выдержки времени необходимо воспользоваться соответствующими средствами программируемой схемы логики (ПСЛ).

11.2 Логика защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте

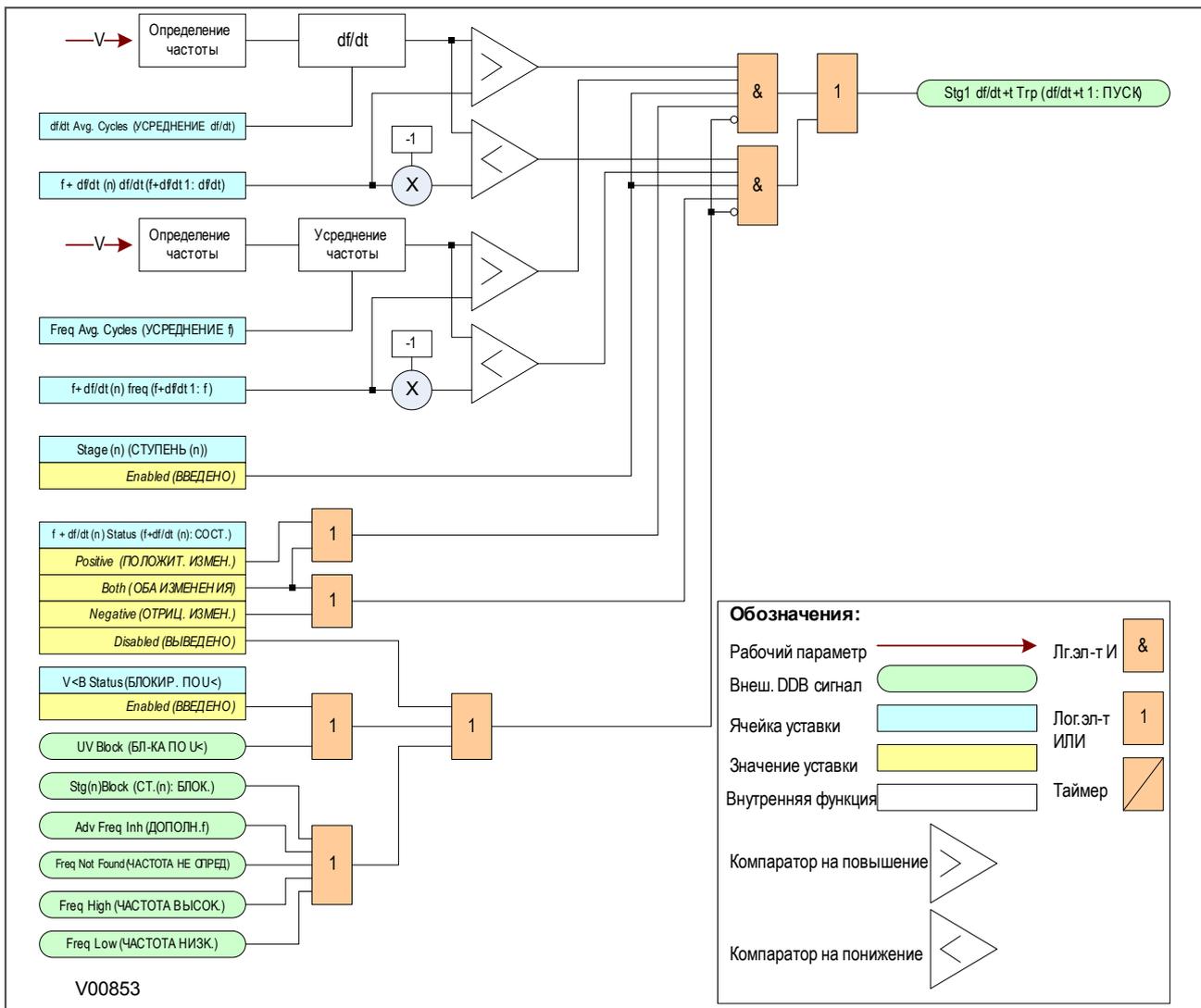


Figure 12: Логическая схема функции защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (одна ступень)

11.3 Рекомендации по применению

11.3.1 Примеры использования

В приведенной ниже схеме АЧР мы предполагаем что в условиях снижения частоты, частота может быть стабилизирована на значении f_2 после отключения ступени (очереди) нагрузки. При медленном снижении частоты это может быть достигнуто благодаря использованию органа минимальной частоты, установленного на срабатывание при частоте f_1 с необходимой задержкой срабатывания. Однако, при существенном дефиците генерирующих источников, снижение частоты происходит очень быстро и возможна ситуация когда выдержка срабатывания органа минимальной частоты не обеспечит стабилизацию частоты. В этом случае, для повышения шансов на восстановление стабильности системы, используется отключение нагрузки по результатам измерения скорости изменения частоты, исключая при этом задержку на срабатывание органа минимальной частоты.

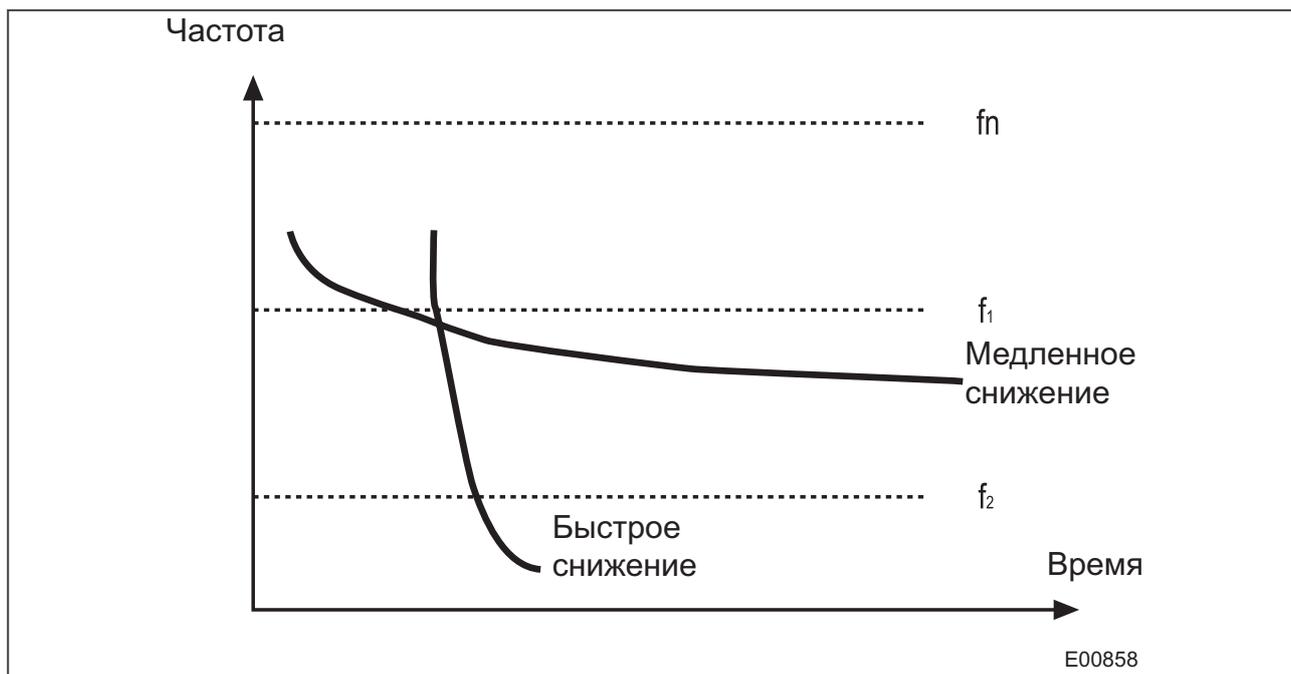


Figure 13: Защита по скорости изменения частоты с контролем по частоте

11.3.2 Рекомендации по выбору уставок.

Мы рекомендуем использовать защиту по скорости изменения частоты с контролем по частоте ($f + df/dt$) совместно с органами защиты по частоте и задержкой по времени срабатывания ($f+t$).

4-ступенчатая быстродействующая автоматика частотной разгрузки (АЧР) может быть конфигурирована как показано ниже. Обратите внимание на то, что для каждой ступени используются оба органа " $f+t$ " и " $f+df/dt$ ".

Ступень	Органы по частоте " $f+t$ [81U/81O]"		Органы по скорости изменения частоты с контролем по частоте " $f+df/dt$ [81RF]"	
	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)	Уставка по частоте (Гц)	Уставка по скорости изменения частоты (Гц/сек)
1	49	20	49	1.0
2	48.6	20	48.6	1.0
3	48.2	10	48.2	1.0
4	47.8	10	47.8	1.0

Дальнейшее повышение быстродействия автоматики частотной разгрузки в критических случаях может быть получено за счет изменения органа $f+df/dt$. В приведенных выше уставках уставки по частоте для органа $f+df/dt$ были выбраны несколько выше, чем уставки по частоте для органа " $f+t$ ". Эта разница учитывает время необходимое для измерения, а в результате выходы отключения от обоих органов появляются примерно при одном значении частоты. Таким образом, сценарии медленного и быстрого снижения частоты контролируются независимо и оптимизированы без ущерба надежности работы системы.

Ступень	Органы по частоте " $f+t$ [81U/81O]"		Органы по скорости изменения частоты с контролем по частоте " $f+df/dt$ [81RF]"	
	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)	Уставка по частоте (Гц)	Уставка по скорости изменения частоты (Гц/сек)
1	49	20	49.2	1.0

Степень	Органы по частоте "f+t [81U/81O]"		Органы по скорости изменения частоты с контролем по частоте "f+df/dt [81RF]"	
	Уставка по частоте (Гц)	Выдержка времени (сек)	Уставка по частоте (Гц)	Уставка по скорости изменения частоты (Гц/сек)
2	48.6	20	48.8	1.0
3	48.2	10	48.4	1.0
4	47.8	10	48.0	1.0

12 Защита по средней скорости изменения частоты

Из-за сложности процессов происходящих при динамических изменениях режима системы, колебания частоты при нарушении баланса между генерацией и нагрузкой носят нелинейный характер. Колебания будут происходить потому, что система направляет усилия на устранение небаланса, что в свою очередь в дополнение к основному изменению частоты системы ведет к колебаниям частоты, обычно порядка от 0,1 Гц до 1 Гц.

Независимые и контролируемые по частоте органа работающие по скорости изменения частоты используют мгновенные измерения скорости изменения частоты с фильтрацией и усреднением за 3 периода. Из-за колебательных процессов накладывающихся на общее отклонение частоты эти мгновенные значения иногда могут привести к неправильным выводам, которые выражаются либо в нежелательном срабатывании либо к не срабатыванию в нужное время. По этой причине в устройстве предусмотрен орган для отслеживания долговременной тенденции изменения частоты и таким образом снижается влияние нелинейного характера изменений частоты.

Защита по средней скорости изменения частоты известна также как защита $f+Df/Dt$ (обратите внимание на заглавную "D").

12.1 Применение защиты по средней скорости изменения частоты

Устройство обеспечивает девять независимых ступеней защиты. Каждая ступень может быть использована для работы в условиях повышенной или пониженной частоты системы. Это зависит от того, установлена ли уставка срабатывания выше или ниже номинальной частоты системы. Например, если уставка по частоте задана выше номинальной частоты, то уставка по скорости изменения частоты считается положительной и, следовательно, данный орган будет работать в условиях повышенной частоты. Если уставка по частоте задана ниже номинальной частоты, то уставка по скорости изменения частоты считается отрицательной и, следовательно, данный орган будет работать в условиях пониженной частоты.

Таймер функции запускается когда измеряемая частота переходит порог контроля по частоте. По истечению выдержки таймера, измеряется отклонение частоты за этот период времени, и если оно превышает заданную уставку, то выдается команда отключения.

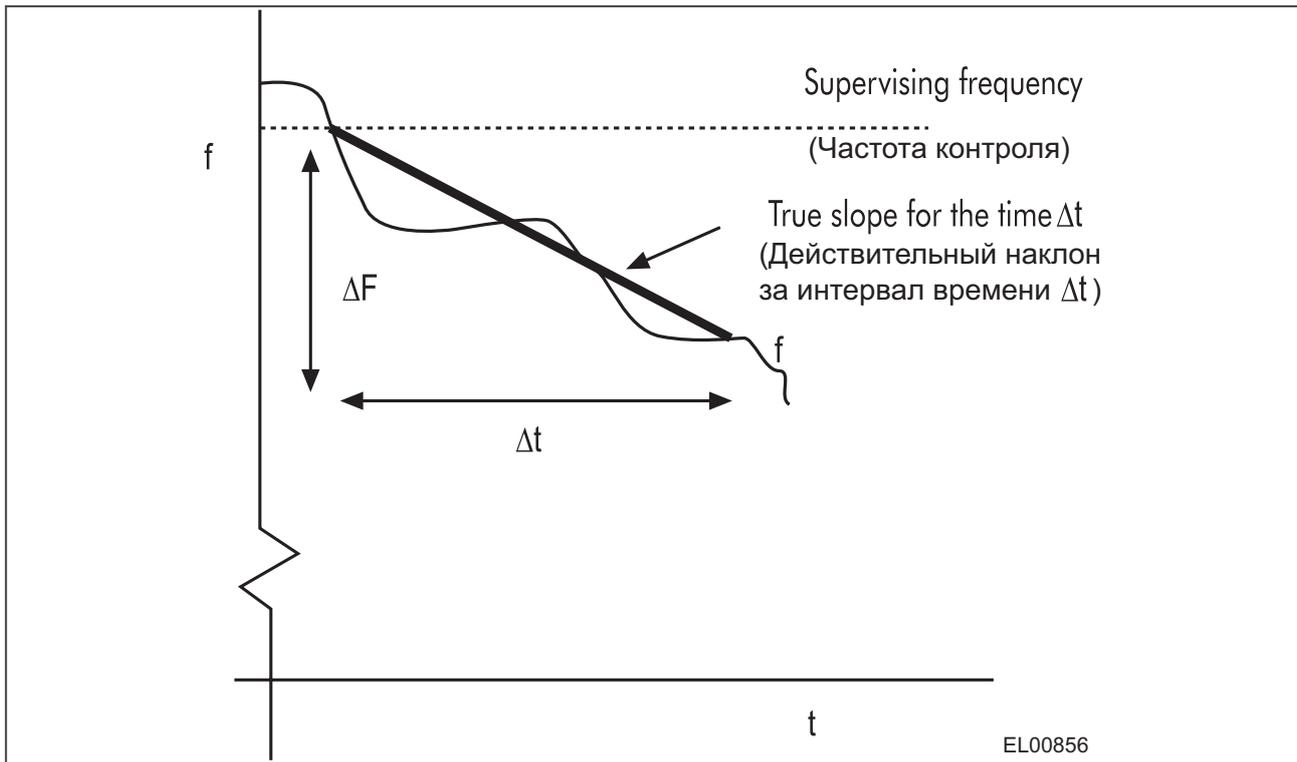


Figure 14: Характеристика защиты по средней скорости изменения частоты

По истечению времени Δt , орган блокируется от дальнейшего срабатывания до тех пор, пока частота системы не станет выше порога контроля. Если орган сработал, то в состояние логической "1" устанавливается соответствующий DDB сигнал, который остается в этом состоянии до того, пока частота системы не станет выше порога контроля.

Среднее значение скорости изменения частоты вычисляется на базе разности частот Δf за установленный интервал времени Δt .

Следующие уставки относятся к защите Df/Dt :

- **f+Df/Dt (n) Status (f+Df/Dt (n): СОСТ.):** определяет режим работы ступени при повышении или при понижении частоты
- **f+Df/Dt (n) Freq (f+Df/Dt (n): f):** задает условие срабатывания по частоте
- **f+Df/Dt (n) Dfreq (f+Df/Dt (n): Df):** задает разность частот которая должна быть измерена в установленный период времени
- **f+Df/Dt (n) Dtime (f+Df/Dt (n): Dt):** задает период времени за который выполняется контроль изменения частоты

12.2 Логика защиты по средней скорости изменения частоты

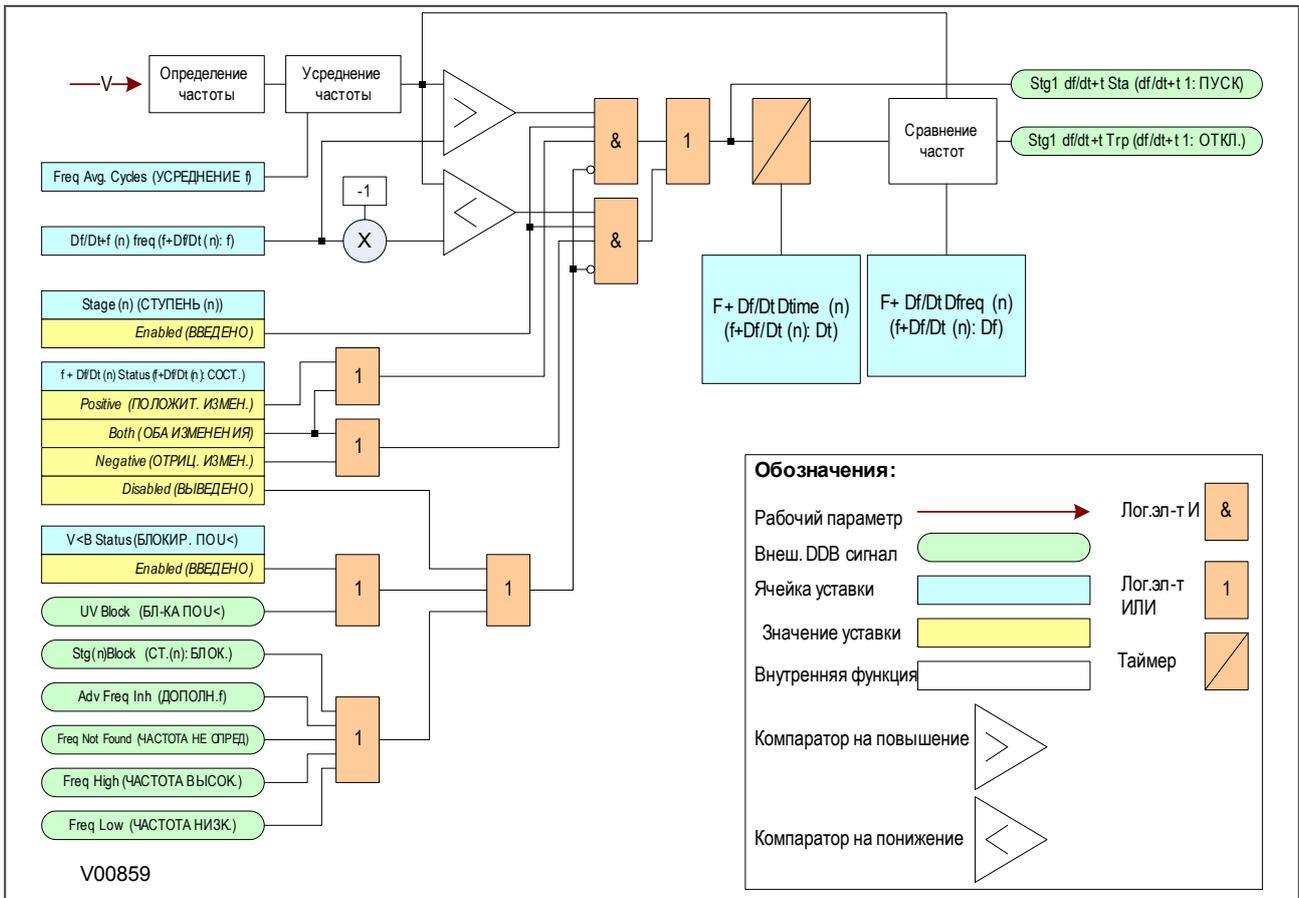


Figure 15: Логическая схема функции защиты по средней скорости изменения частоты (одна ступень)

12.3 Рекомендации по применению

12.3.1 Рекомендации по выбору уставок.

Орган по измерению средней скорости изменения частоты может быть настроен на измерение средней скорости изменения частоты, как за короткий интервал времени 20 мс (1 период при частоте 50 Гц), так и за относительно продолжительный интервал до 2 сек (100 периодов при частоте 50 Гц). С уставкой Dt, близкой к нижней границе диапазона регулирования уставки, этот орган становится аналогичен органу, работающему по скорости изменения частоты с контролем по частоте "f+df/dt". С большими уставками Dt, это орган работает как монитор тенденции изменения частоты.

Несмотря на то, что данный орган имеет широкий диапазон регулирования данной уставки, рекомендуется задавать уставку Dt не менее 100 мс, что гарантированно обеспечит точность изменений.

В следующей таблице приведен пример уставок 4-ступенчатой автоматики частотной разгрузки (АЧР) выполненной с использованием органа по средней скорости изменения частоты:

Степень	Частота Органы по частоте "f+t [81U/81O]"		Органы по средней скорости изменения частоты "f+Df/Dt [81RAV]"		
	Уставка по частоте (f+t) f (Гц)	(f+t) t Время срабатывания (сек)	(f+Df/Dt) f Уставка по частоте (Гц)	(f+Df/Dt) Df Уставка по изменению частоты (Гц)	(f+Df/Dt) Dt Интервал времени, (сек)
1	49	20	49	0.5	0.5
2	48.6	20	48.6	0.5	0.5
3	48.2	10	48.2	0.5	0.5
4	47.8	10	47.8	0.5	0.5

В приведенной выше схеме АЧР, решение об отключении нагрузки принимается быстрее, благодаря контролю изменения частоты за 500 мс. Таким образом, время отключения занимает больше времени чем в схемах использующих органы df/dt с контролем по частоте, однако различие при данных уставках незначительна. Если эта дополнительная задержка недопустима по соображениям сохранения устойчивости системы, то данная схема может быть усовершенствована путем повышения уставки "f" независимого органа по частоте. В зависимости от того насколько повысится эта величина, частота при которой может сработать орган "f+Df/Dt" также увеличится и, следовательно, уменьшится задержка срабатывания АЧР при более значительных изменениях частоты. Например, с приведенными ниже уставками первая степень частотной разгрузки сработает примерно через 300 мс после того, как частота снизится до 49.0 Гц, т.е примерно на частоте 48.7 Гц.

Степень	Частота Органы по частоте "f+t [81U/81O]"		Защита по средней скорости изменения частоты Органы "f+Df/Dt [81RAV]"		
	Уставка по частоте (f+t) f (Гц)	(f+t) t Время срабатывания (сек)	(f+Df/Dt) f Уставка по частоте (Гц)	(f+Df/Dt) Df Уставка по изменению частоты (Гц)	(f+Df/Dt) Dt Интервал времени, (сек)
1	49	20	49.2	0.5	0.5 s
2	48.6	20	48.8	0.5	0.5 s
3	48.2	10	48.4	0.5	0.5 s
4	47.8	10	48.0	0.5	0.5 s

13 Восстановление нагрузки по частоте (ЧАПВ)

Целью отключения нагрузки является стабилизация падающей частоты системы. После того как режим системы стабилизировался и повышены генерирующие мощности, частота в системе восстанавливается практически до нормального уровня, то по истечении некоторого времени можно рассматривать вопрос о восстановлении прежней нагрузки нормального режима системы. Однако восстановление нагрузки должно выполняться очень осторожно и постепенно, чтобы это не привело вновь к нарушению стабильности системы.

В случае с промышленными предприятиями имеющими источники генерации ограниченной мощности, восстановление нагрузки должно быть связано с подключением имеющихся в распоряжении источников генерации, поскольку в ином случае это приведет к повторному снижению частоты и последующей работе АЧР. Если собственные источники генерации недостаточны для восстановления полной нагрузки предприятия, то подключение нагрузки должно быть разрешено лишь после восстановления питания от энергосистемы.

После отключения нагрузки снижение частоты в системе должно прекратиться, а затем после восстановления нормального режима работы требуется обратное подключение нагрузки. Нагрузка должна подключаться только после того как частота в системе остается стабильной в течение определенного времени, при этом небольшие колебания частоты в этот период могут не приниматься во внимание. Количество ступеней восстановления нагрузки обычно меньше чем количество ступеней частотной разгрузки для того минимизировать возмущение в системе при восстановлении нагрузки.

13.1 Применение автоматического восстановления нагрузки (ЧАПВ)

Устройство использует измерения частоты системы в качестве основного критерия восстановления нагрузки. Для каждой ступени восстановления необходимо чтобы ранее эта же ступень сработала в автоматике частотной разгрузки и чтобы ни один орган этой ступени не был конфигурирован на повышенную частоту или на повышение частоты. Если ранее не произошло отключение от ступени автоматике частотной разгрузки, то восстановление этой ступени остается неактивным.

Устройство обеспечивает до девяти независимых ступеней восстановления нагрузки. Уставки функции приведены в колонке **FREQ PROTECTION (ДОПОЛН.ЗАЩ.ПО f)** соответствующей группы уставок. Следующие уставки относятся к функции восстановления нагрузки (ЧАПВ):

- **Restore(n) Status (ЧАПВ (n): СОСТ.):** используется для ввода или вывода ступени
- **Restore(n) Freq (ЧАПВ (n): f):** уставка частоты срабатывания
- **Restore(n) Time (ЧАПВ (n): t СРАБ.):** Интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше уставки частоты срабатывания.
- **Holding Timer(n) (ЧАПВ (n): t УДЕРЖ.):** Уставка таймера задержки возврата

13.2 Полоса задержки возврата

Восстановление нагрузки какой либо ступени начинается с повышения частоты системы выше уставки **Restore(n) Freq (ЧАПВ (n): f)** для этой ступени и последующего пуска таймера **Restore(n) Time (ЧАПВ (n): t СРАБ.)** данной ступени. Если частота системы остается выше уставки срабатывания ступени ЧАПВ в течение времени таймера данной ступени ЧАПВ, то запускается процесс восстановления нагрузки от данной ступени.

К сожалению процесс восстановления нагрузки в значительной мере носит нелинейный характер и вполне вероятен кратковременное снижение частоты ниже порога срабатывания ступени ЧАПВ. Если таймер ступени ЧАПВ будет немедленно сбрасываться при каждом провале частоты, то восстановление нагрузки может никогда не произойти. Поэтому в IED предусмотрена "полоса задержки возврата". Полоса задержки возврата для какой либо ступени это зона между частотой срабатывания ступени ЧАПВ и наивысшей уставкой по частоте, используемой органами АЧР для данной ступени. Разность частот между этими уставками всегда должна быть не менее 0.02 Гц, в

противном случае выводится предупредительное сообщение **Wrong Setting (Неверная Уставка)**. Когда частота системы проваливается в полосу удерживания, срабатывание таймера ступени восстановления нагрузки приостанавливается до того времени пока частота не поднимется выше уставки уровня срабатывания ступени ЧАПВ а затем возобновляется с прежней точки отсчет выдержки времени. Если провал частоты системы достаточно велик для пуска и срабатывания какого либо органа частоты, т.е. частота снижается ниже нижнего предела полосы задержки возврата, то таймер ЧАПВ немедленно сбрасывается. Это продемонстрировано ниже.

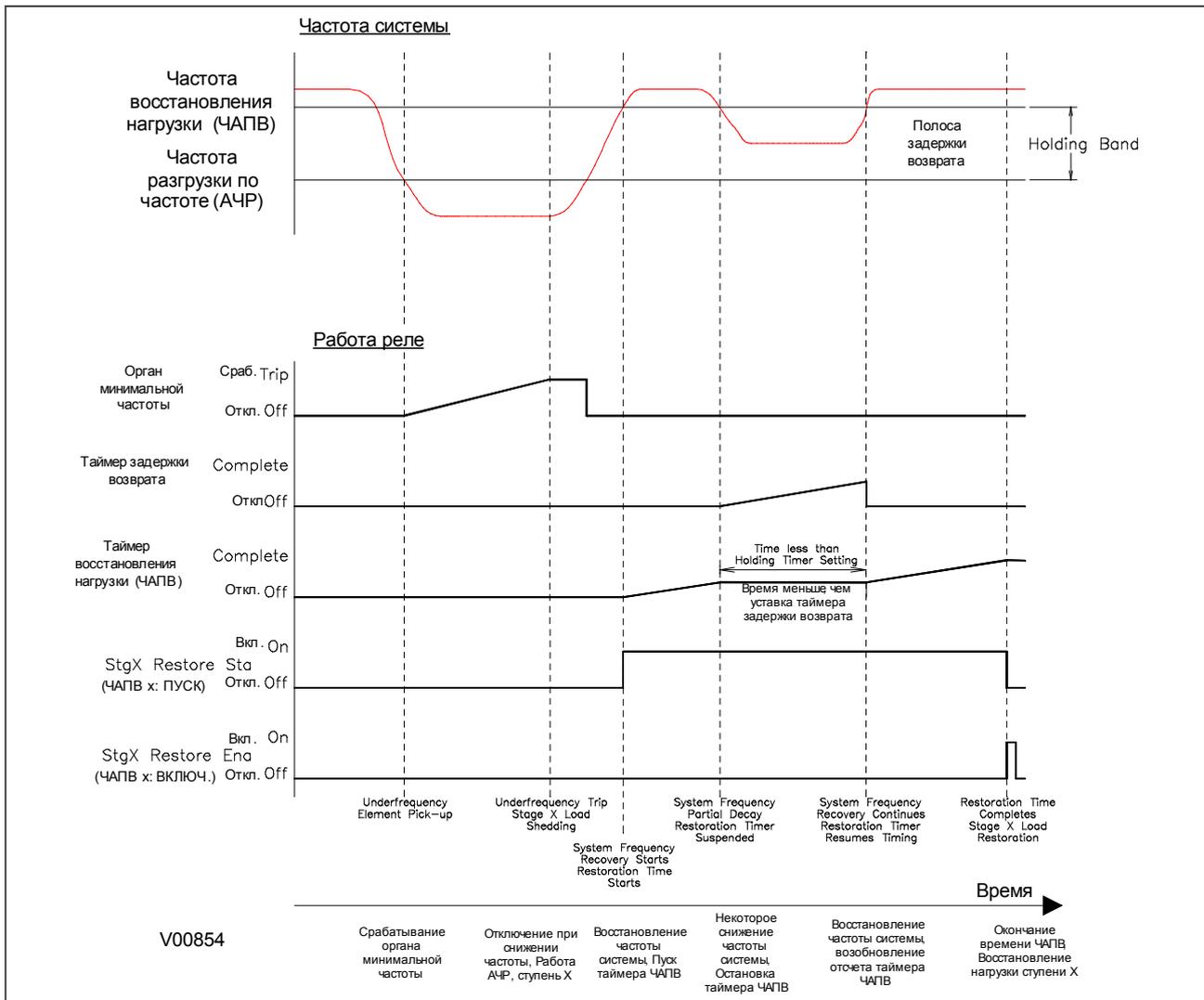


Figure 16: Восстановление нагрузки с кратковременным отклонением частоты в полосу задержки возврата

Если частота системы остается в полосе задержки возврата слишком долго, то это скорее всего связано с возникшими другими проблемами с частотой и поэтому целесообразно сбросить таймер ступени восстановления нагрузки. Поэтому как только частота системы измеряется в пределах полосы задержки возврата запускается таймер задержки возврата. Если частота системы не покидает полосу задержки возврата до истечения выдержки таймера задержки возврата, то выдержка таймера восстановления нагрузки данной ступени немедленно сбрасывается.

Примечание:

Таймер задержки возврата имеет одну уставку для всех ступеней восстановления нагрузки.

Ниже приведен пример когда превышена длительность нахождения частоты в полосе задержки возврата.

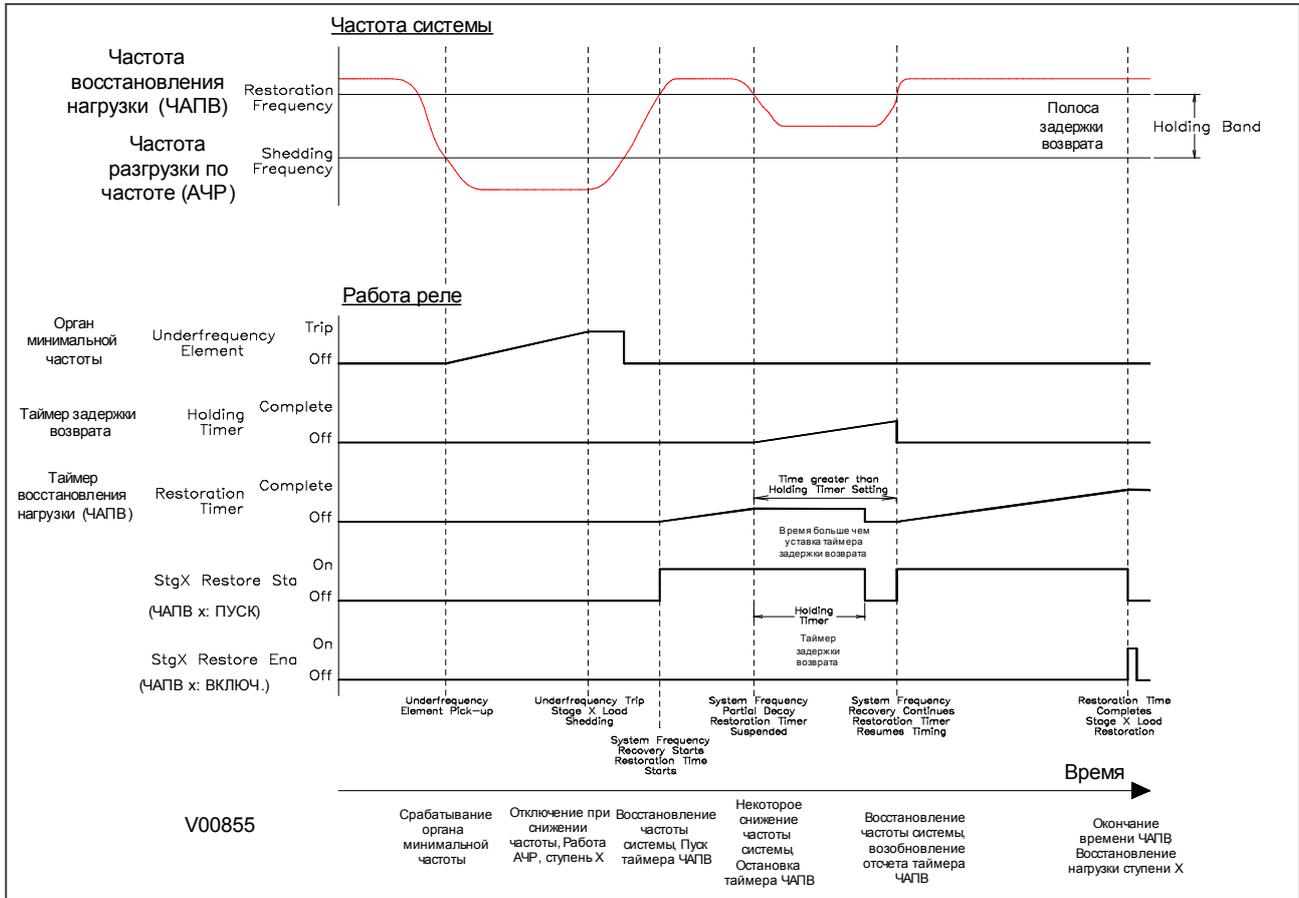


Figure 17: Восстановление нагрузки с длительным нахождением частоты в полосе задержки возврата

13.3 Логика автоматического восстановление нагрузки (ЧАПВ)

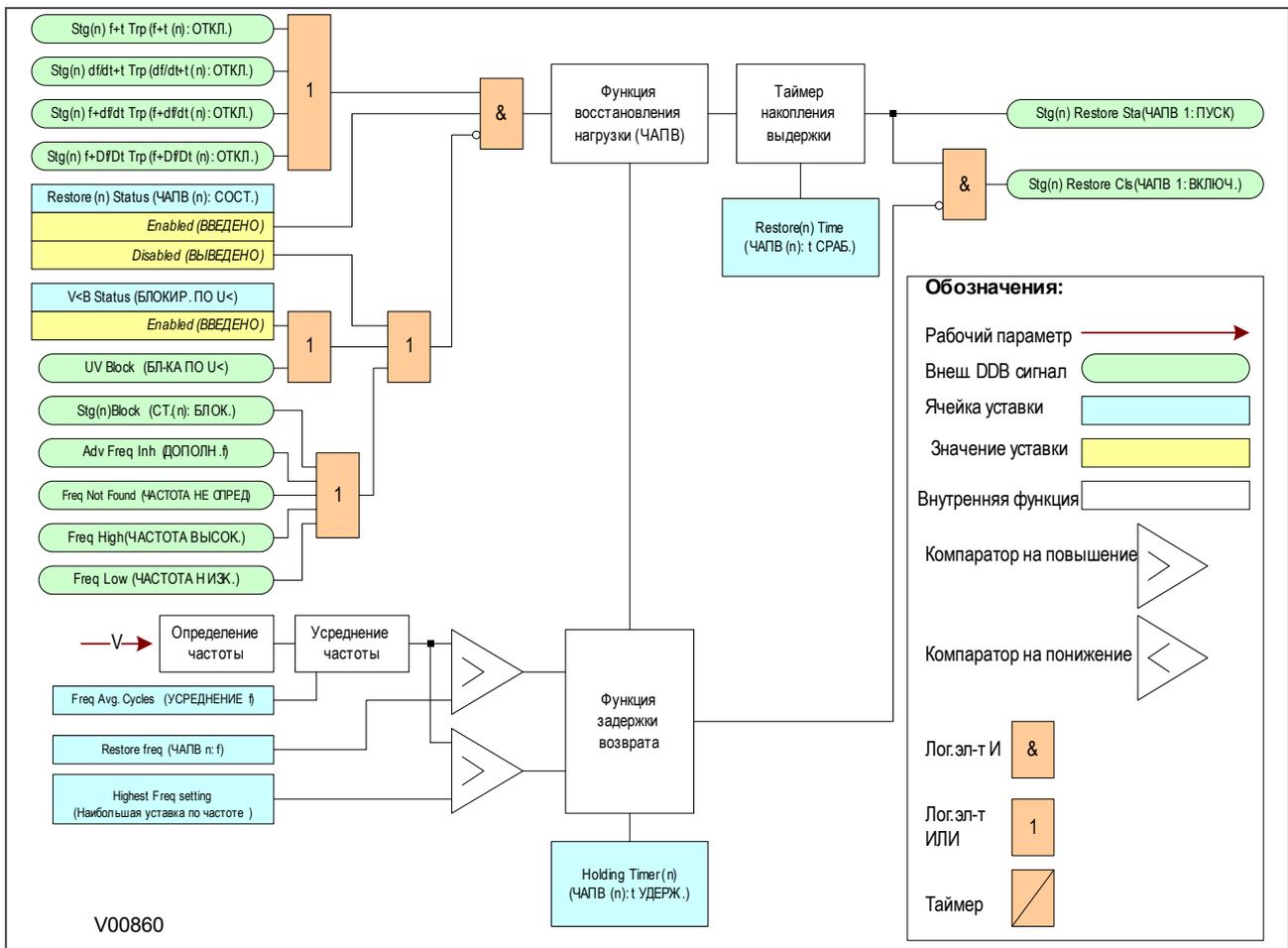


Figure 18: Логика автоматического восстановление нагрузки (ЧАПВ)

13.4 Рекомендации по применению

13.4.1 Рекомендации по выбору уставок.

Ниже приведен пример 4-ступенчатой, одночастотной схемы ЧАПВ. Уставка по частоте должна быть выбрана такой, чтобы был достаточный промежуток между наибольшей частотой автоматики частотной разгрузки и частотой восстановления нагрузки, для исключения возможных автоколебаний частоты. Уставка частоты восстановления нагрузки может быть выбрана ближе к номинальной частоте системы, если частота срабатывания 49,3 Гц неприемлема.

Ступень	Уставка восстановления частоты (Гц)	Задержка времени восстановления (сек)	Время задержки возврата (сек)
1	49.3 Гц	240 с	20 с
2	49.3 Гц	180 с	20 с
3	49.3 Гц	120 с	20 с
4	49.3 Гц	60 с	20 с

В этой схеме выдержки времени обеспечивают включение наиболее важной нагрузки в первую очередь (исходя из предположения, что более высокие ступени связаны с наиболее важной

нагрузкой). При постепенном восстановлении нагрузки стабильность системы не должна нарушиться. Эти выдержки времени зависят от системы; в зависимости от конкретного случая могут быть использованы как более высокие так и более низкие уставки.

Имеется возможность настроить схему восстановления нагрузки путем использования нескольких уровней частоты. Это позволяет быстрее восстановить нагрузку, однако в этом случае следует проанализировать возможность продолжительной работы системы на частотах значительно ниже номинального значения. Ниже приведен типовой пример схемы использующей две частоты:

Степень	Восстановление частоты Уставка восстановления частоты (Гц)	Задержка восстановления нагрузки (сек)	Время задержки возврата (сек)
1	49.5 Гц	120 с	20 с
2	49.5 Гц	60 с	20 с
3	49.0 Гц	120 с	20 с
4	49.0 Гц	60 с	20 с

В этой схеме также могут быть использованы поочередные (ступенчатые) уставки по времени, однако интервал времени между ступенями восстановления нагрузки будет функцией модели (шаблона) восстановления частоты. Согласование по времени может быть гарантировано только для ступеней с общей уставкой частоты восстановления нагрузки.

14 DDB сигналы защиты по частоте

В программируемой схеме логики (ПСЛ) доступны сигналы для индикации пуска и отключения от каждой ступени по частоте.

Статусы DDB сигналов можно увидеть путем номеров требуемых сигналов в ячейках **Monitor Bit (КОНТР.БИТ n)** в колонке меню COMMISSION TESTS (ПРОВЕРКИ)/

Ниже приведен перечень DDB сигналов связанных с функцией защиты по частоте:

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
167	UV Block (БЛ-КА ПО U<)	ПО	Вход ПСЛ	Сообщение сигнализации с фиксацией
DDB сигнал блокирующий орган минимального напряжения				
411	Freq Not Found (ЧАСТОТА НЕ ОПРЕД)	ПО	Вход ПСЛ	Нет реакции
Этот DDB сигнал указывает на невозможность определения частоты				
1280	Adv Freq Inh (ДОПОЛН.f)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал запрещает защиту по частоте				
1281	Stg1 f+t Sta (f+t 1: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска первой ступени защиты по частоте				
1282	Stg1 f+t Trp (f+t 1: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от первой ступени защиты по частоте				
1283	Stg1 f+df/dt Trp (f +df/dt 1: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от первой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
1284	Stg1 df/dt +t Sta (df/dt+t 1: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска первой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
1285	Stg1 df/dt +t Trp (df/dt+t 1: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от первой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1286	Stg1 f+Df/Dt Sta (f +Df/Dt 1: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1287	Stg1 f+Df/Dt Trp (f +Df/Dt 1: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1288	Stg1 Block (СТ.1: БЛОК.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует все первые ступени защиты по частоте				
1291	Stg1 Restore Cls (ЧАПВ 1: ВКЛЮЧ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал включает первую ступень восстановления нагрузки				

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
1292	Stg1 Restore Sta (ЧАПВ 1: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал запускает первую ступень восстановления нагрузки				
1295	Stg2 f+t Sta (f+t 2: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска второй ступени защиты по частоте				
1296	Stg2 f+t Trp (f+t 2: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от второй ступени защиты по частоте				
1297	Stg2 f+df/dt Trp (f+df/dt 2: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от второй ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
1298	Stg2 df/dt +t Sta (df/dt+t 2: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска первой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1299	Stg2 df/dt +t Trp (df/dt+t 2: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от второй ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1300	Stg2 f+Df/Dt Sta (f+Df/Dt 2: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска второй ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1301	Stg2 f+Df/Dt Trp (f+Df/Dt 2: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от второй ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1302	Stg2 Block (СТ.2: БЛОК.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует все вторые ступени защиты по частоте				
1305	Stg2 Restore Cls (ЧАПВ 2: ВКЛЮЧ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал включает вторую ступень восстановления нагрузки				
1306	Stg2 Restore Sta (ЧАПВ 2: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал запускает вторую ступень восстановления нагрузки				
1309	Stg3 f+t Sta (f+t 3: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска третьей ступени защиты по частоте				
1310	Stg3 f+t Trp (f+t 3: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от третьей ступени защиты по частоте				
1311	Stg3 f+df/dt Trp (f+df/dt 3: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от третьей ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
1312	Stg3 df/dt +t Sta (df/dt+t 3: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска второй ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
1313	Stg3 df/dt +t Trp (df/dt+t 3: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от третьей ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1314	Stg3 f+Df/Dt Sta (f +Df/Dt 3: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска третьей ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1315	Stg3 f+Df/Dt Trp (f +Df/Dt 3: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от третьей ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1316	Stg3 Block (СТ.3 БЛОК.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует все третьи ступени защиты по частоте				
1319	Stg3 Restore Cls (ЧАПВ 3: ВКЛЮЧ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал включает третью ступень восстановления нагрузки				
1320	Stg3 Restore Sta (ЧАПВ 3: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал запускает третью ступень восстановления нагрузки				
1323	Stg4 f+t Sta (f+t 4: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска четвертой ступени защиты по частоте				
1324	Stg4 f+t Trp (f+t 4: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от четвертой ступени защиты по частоте				
1325	Stg4 f+df/dt Trp (f +df/dt 4: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от четвертой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
1326	Stg4 df/dt +t Sta (df/dt+t 4: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска четвертой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1327	Stg4 df/dt +t Trp (df/dt+t 4: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от второй ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1328	Stg4 f+Df/Dt Sta (f +Df/Dt 4: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска четвертой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1329	Stg4 f+Df/Dt Trp (f +Df/Dt 4: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от четвертой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1330	Stg4 Block (СТ.4 БЛОК.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует все четвертые ступени защиты по частоте				
1333	Stg4 Restore Cls (ЧАПВ 4: ВКЛЮЧ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал включает четвертую ступень восстановления нагрузки				

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
1334	Stg4 Restore Sta (ЧАПВ 4: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал запускает четвертую ступень восстановления нагрузки				
1337	Stg5 f+t Sta (f+t 5: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска пятой ступени защиты по частоте				
1338	Stg5 f+t Trp (f+t 5: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от пятой ступени защиты по частоте				
1339	Stg5 f+df/dt Trp (f +df/dt 5: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от пятой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
1340	Stg5 df/dt +t Sta (df/dt+t 5: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска пятой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1341	Stg5 df/dt +t Trp (df/dt+t 5: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от пятой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1342	Stg5 f+Df/Dt Sta (f +Df/Dt 5: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска пятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1343	Stg5 f+Df/Dt Trp (f +Df/Dt 5: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от пятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1344	Stg5 Block (СТ.5: БЛОК.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует все пятые ступени защиты по частоте				
1347	Stg5 Restore Cls (ЧАПВ 5: ВКЛЮЧ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал включает пятую ступень восстановления нагрузки				
1348	Stg5 Restore Sta (ЧАПВ 5: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал запускает пятую ступень восстановления нагрузки				
1351	Stg6 f+t Sta (f+t 6: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска шестой ступени защиты по частоте				
1352	Stg6 f+t Trp (f+t 6: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от шестой ступени защиты по частоте				
1353	Stg6 f+df/dt Trp (f +df/dt 6: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от шестой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
1354	Stg6 df/dt +t Sta (df/dt+t 6: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска шестой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
1355	Stg6 df/dt +t Trp (df/dt+t 6: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от шестой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1356	Stg6 f+Df/Dt Sta (f +Df/Dt 6: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска шестой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1357	Stg6 f+Df/Dt Trp (f +Df/Dt 6: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от шестой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1358	Stg6 Block (СТ.6: БЛОК.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует все шестые ступени защиты по частоте				
1361	Stg6 Restore Cls (ЧАПВ 6: ВКЛЮЧ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал включает шестую ступень восстановления нагрузки				
1362	Stg6 Restore Sta (ЧАПВ 6: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал запускает шестую ступень восстановления нагрузки				
1365	Stg7 f+t Sta (f+t 7: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска седьмой ступени защиты по частоте				
1366	Stg7 f+t Trp (f+t 7: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от седьмой ступени защиты по частоте				
1367	Stg7 f+df/dt Trp (f +df/dt 7: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от седьмой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
1368	Stg7 df/dt +t Sta (df/dt+t 7: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска седьмой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1369	Stg7 df/dt +t Trp (df/dt+t 7: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от седьмой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1370	Stg7 f+Df/Dt Sta (f +Df/Dt 7: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска седьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1371	Stg7 f+Df/Dt Trp (f +Df/Dt 7: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от седьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1372	Stg7 Block (СТ.7: БЛОК.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует все седьмые ступени защиты по частоте				
1375	Stg7 Restore Cls (ЧАПВ 7: ВКЛЮЧ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал включает седьмую ступень восстановления нагрузки				

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
1376	Stg7 Restore Sta (ЧАПВ 7: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал запускает седьмую ступень восстановления нагрузки				
1379	Stg8 f+t Sta (f+t 8: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска восьмой ступени защиты по частоте				
1380	Stg8 f+t Trp (f+t 8: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от восьмой ступени защиты по частоте				
1381	Stg8 f+df/dt Trp (f +df/dt 8: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от восьмой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
1382	Stg8 df/dt +t Sta (df/dt+t 8: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска восьмой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1383	Stg8 df/dt +t Trp (df/dt+t 8: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от восьмой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1384	Stg8 f+Df/Dt Sta (f +Df/Dt 8: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска восьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1385	Stg8 f+Df/Dt Trp (f +Df/Dt 8: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от восьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1386	Stg8 Block (СТ.8: БЛОК.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует все восьмые ступени защиты по частоте				
1389	Stg8 Restore Cls (ЧАПВ 8: ВКЛЮЧ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал включает восьмую ступень восстановления нагрузки				
1390	Stg8 Restore Sta (ЧАПВ 8: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал запускает восьмую ступень восстановления нагрузки				
1393	Stg9 f+t Sta (f+t 9: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска девятой ступени защиты по частоте				
1394	Stg9 f+t Trp (f+t 9: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от девятой ступени защиты по частоте				
1395	Stg9 f+df/dt Trp (f +df/dt 9: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от девятой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
1396	Stg9 df/dt +t Sta (df/dt+t 9: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска девятой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				

Порядковый номер	Наименование сигнала	Источник	Тип	Реакция
Описание				
1397	Stg9 df/dt +t Trp (df/dt+t 9: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от девятой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты.				
1398	Stg9 f+Df/Dt Sta (f +Df/Dt 9: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал пуска девятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1399	Stg9 f+Df/Dt Trp (f +Df/Dt 9: ОТКЛ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал отключения от девятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
1400	Stg9 Block (СТ.9: БЛОК.)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
DDB сигнал блокирует все девятые ступени защиты по частоте				
1403	Stg9 Restore Cls (ЧАПВ 9: ВКЛЮЧ.)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал включает девятую ступень восстановления нагрузки				
1404	Stg9 Restore Sta (ЧАПВ 9: ПУСК)	ПО	Вход ПСЛ	СОБЫТИЯ ЗАЩИТ
DDB сигнал запускает девятую ступень восстановления нагрузки				
1405	Restore Reset (ЧАПВ: СБРОС)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
Данный DDB сигнал возвращает (сбрасывает) все ступени восстановления нагрузки				
1406	Reset Stats (СБРОС СТАТ-КИ)	Программируемая схема логики	Выход ПСЛ	Нет реакции
Данный DDB сигнал возвращает (сбрасывает) все счетчики статистики				

15 Уставки функции защиты по частоте

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
FREQ PROTECTION (ДОПОЛН.ЗАЩ.ПО f)	4D	00		
В данной колонке содержатся уставки связанные с функциями защит по частоте.				
Freq Avg.Cycles (УСРЕДНЕНИЕ f)	4D	01	5	от 0 до 48, шаг 1
Данная уставка определяет количество периодов частоты системы используемое для усреднения измерений частоты.				
df/dt Avg.Cycles (УСРЕДНЕНИЕ df/dt)	4D	02	5	от 0 до 48, шаг 1
Уставка задает количество периодов частоты сети используемых для вычисления средней скорости изменения напряжения.				
V<V Status (БЛОКИР. ПО U<)	4D	03	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода блокировки по минимальному напряжению органов защиты по частоте.				
V<V Voltage Set (U< УСТАВКА U)	4D	04	25*V1	От 10В до 120В, шаг 1В
Уставка напряжения срабатывания блокировки по минимальному напряжению.				
V<V Measur Mode (U< ИЗМЕРЕНИЕ)	4D	05	Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА)	0=Phase-Phase (ФАЗА - ФАЗА) 1=Phase-Neutral (ФАЗА - ЗЕМЛЯ)
Данная уставка определяет режим измерения входов напряжения для функции блокировки по минимальному напряжению: фаза - фаза или фаза - земля.				
V<V Operate Mode (U< РЕЖИМ РАБОТЫ)	4D	06	Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)	0=Any Phase (ЛЮБАЯ ФАЗА) 1=Three Phase (ТРИ ФАЗЫ)
Уставка определяющая режим срабатывания при выполнении критерия по минимальному напряжению в любой из фаз или во всех трех фазах.				
Stage 1 (СТУПЕНЬ 1)	4D	07	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка используемая для ввода/вывода первой ступени защиты по частоте.				
Stage 1 f+t Status (f+t 1: СОСТ.)	4D	08	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка выбора режима по понижению частоты, по повышению частоты или вывод данной ступени.				
Stg 1 f+t Freq (f+t 1: f)	4D	09	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания первой ступени защиты по частоте.				
Stg 1 f+t Time (f+t 1: t)	4D	0A	2	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 1 Status (df/dt 1: СОСТ.)	4D	0B	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка определяет направление действия первой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t).				
df/dt+t 1 Set (df/dt 1: df/dt)	4D	0C	2	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания первой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 1 Time (df/dt 1: t)	4D	0D	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания первой ступени защиты по скорости изменения частоты.				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
f+df/dt 1 Status (f+df/dt 1: СОСТ.)	4D	0E	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия первой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 1 Status (f+df/dt 1: СОСТ.)	4D	0E	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия первой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 1 freq (f+df/dt 1: f)	4D	0F	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания первой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 1 df/dt (f+df/dt 1: df/dt)	4D	10	1	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания по скорости изменения частоты первой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 1 Status (f+Df/Dt 1: СОСТ.)	4D	11	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 1 Status (f+Df/Dt 1: СОСТ.)	4D	11	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 1 freq (f+Df/Dt 1: f)	4D	12	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 1 Dfreq (f+Df/Dt 1: Df)	4D	13	1	От 0.1Гц до 10Гц, шаг 0.01Гц
Уставка задает изменение частоты которое должно быть измерено за установленный период времени для первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 1 Dtime (f+Df/Dt 1: Dt)	4D	14	0.5	От 0.02с до 100с, шаг 0.01с
Уставка задает интервал времени в течение которого должно быть измерено изменение частоты для первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
Restore1 Status (ЧАПВ 1: СОСТ.)	4D	15	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка используемая для ввода/вывода первой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore1 Status (ЧАПВ 1: СОСТ.)	4D	15	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка используемая для ввода/вывода первой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore1 Freq (ЧАПВ 1: f)	4D	16	49.5	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания первой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore1 Time (ЧАПВ 1: t СРАБ.)	4D	17	240	От 0с до 7200с, шаг 0.25с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания первой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановление нагрузки.				
Holding Timer 1 (ЧАПВ 1: t УДЕРЖ.)	4D	18	5	от 1с до 7200с, шаг 1с
Уставка таймера задержки возврата первой ступени восстановления нагрузки.				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Stg 1 UV Block (СТ.1: БЛОК.ПО U<)	4D	19	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода блокировки по минимальному напряжению первой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 2 (СТУПЕНЬ 2)	4D	1A	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка используемая для ввода/вывода второй ступени защиты по частоте.				
Stage 2 f+t Status (f+t 2: СОСТ.)	4D	1B	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка выбора режима по понижению частоты, по повышению частоты или вывод данной ступени.				
Stg 2 f+t Freq (f+t 2: f)	4D	1C	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания второй ступени защиты по частоте.				
Stg 2 f+t Time (f+t 2: t)	4D	1D	2	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 2 Status (df/dt 2: СОСТ.)	4D	1E	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия второй ступени независимой защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t).				
df/dt+t 2 Set (df/dt 2: df/dt)	4D	1F	2	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания второй ступени защиты по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 2 Time (df/dt 2: t)	4D	20	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания второй ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 2 Status (f+df/dt 2: СОСТ.)	4D	21	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия второй ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 2 Status (f+df/dt 2: СОСТ.)	4D	21	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия второй ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 2 freq (f+df/dt 2: f)	4D	22	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания второй ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 2 df/dt (f+df/dt 2: df/dt)	4D	23	1	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания по скорости изменения частоты второй ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 2 Status (f+Df/Dt 2: СОСТ.)	4D	24	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) второй ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 2 Status (f+Df/Dt 2: СОСТ.)	4D	24	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) второй ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 2 freq (f+Df/Dt 2: f)	4D	25	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Уставка частоты срабатывания первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 2 Dfreq (f+Df/Dt 2: Df)	4D	26	1	От 0.1Гц до 10Гц, шаг 0.01Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для второй ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 2 Dtime (f+Df/Dt 2: Dt)	4D	27	0.5	От 0.02с до 100с, шаг 0.01с
Уставка задает интервал времени, в течение которого должно быть измерено изменение частоты для второй ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
Restore2 Status (ЧАПВ 2: СОСТ.)	4D	28	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода второй ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore2 Status (ЧАПВ 2: СОСТ.)	4D	28	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода второй ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore2 Freq (ЧАПВ 2: f)	4D	29	49.5	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания второй ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore2 Time (ЧАПВ 2: t СРАБ.)	4D	2A	240	От 0с до 7200с, шаг 0.25с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания второй ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 2 (ЧАПВ 2: t УДЕРЖ.)	4D	2B	5	от 1с до 7200с, шаг 1с
Уставка таймера задержки возврата второй ступени восстановления нагрузки.				
Stg 2 UV Block (СТ.2: БЛОК.ПО U<)	4D	2C	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода блокировки по минимальному напряжению второй ступени восстановления нагрузки.				
Stage 3 (СТУПЕНЬ 3)	4D	2D	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода третьей ступени защиты по частоте.				
Stage 3 f+t Status (f+t 3: СОСТ.)	4D	2E	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка выбора режима по понижению частоты, по повышению частоты или вывод данной ступени.				
Stg 3 f+t Freq (f+t 3: f)	4D	2F	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания третьей ступени защиты по частоте.				
Stg 3 f+t Time (f+t 3: t)	4D	30	2	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 3 Status (df/dt 3: СОСТ.)	4D	31	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия третьей ступени независимой защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t).				
df/dt+t 3 Set (df/dt 3: df/dt)	4D	32	2	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания третьей ступени защиты по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 3 Time (df/dt 3: t)	4D	33	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания третьей ступени защиты по скорости изменения частоты.				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
f+df/dt 3 Status (f+df/dt 3: COCT.)	4D	34	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия третьей ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 3 Status (f+df/dt 3: COCT.)	4D	34	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия третьей ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 3 freq (f+df/dt 3: f)	4D	35	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания третьей ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 3 df/dt (f+df/dt 3: df/dt)	4D	36	1	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания по скорости изменения частоты третьей ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 3 Status (f+Df/Dt 3: COCT.)	4D	37	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) третьей ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 3 Status (f+Df/Dt 3: COCT.)	4D	37	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) третьей ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 3 freq (f+Df/Dt 3: f)	4D	38	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания третьей ступени защиты по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 3 Dfreq (f+Df/Dt 3: Df)	4D	39	1	От 0.1Гц до 10Гц, шаг 0.01Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для третьей ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 3 Dtime (f+Df/Dt 3: Dt)	4D	3A	0.5	От 0.02с до 100с, шаг 0.01с
Уставка задает интервал времени, в течение которого должно быть измерено изменение частоты для третьей ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
Restore3 Status (ЧАПВ 3: COCT.)	4D	3B	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода третьей ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore3 Status (ЧАПВ 3: COCT.)	4D	3B	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода третьей ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore3 Freq (ЧАПВ 3: f)	4D	3C	49.5	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания третьей ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore3 Time (ЧАПВ 3: t CРАБ.)	4D	3D	240	От 0с до 7200с, шаг 0.25с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания третьей ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановление нагрузки.				
Holding Timer 3 (ЧАПВ 3: t УДЕРЖ.)	4D	3E	5	от 1с до 7200с, шаг 1с
Уставка таймера задержки возврата третьей ступени восстановления нагрузки.				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Stg 3 UV Block (СТ.3: БЛОК.ПО U<)	4D	3F	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода блокировки по минимальному напряжению третьей ступени восстановления нагрузки.				
Stage 4 (СТУПЕНЬ 4)	4D	40	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода четвертой ступени защиты по частоте.				
Stage 4 f+t Status (f+t 4: СОСТ.)	4D	41	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка выбора режима по понижению частоты, по повышению частоты или вывод данной ступени.				
Stg 4 f+t Freq (f+t 4: f)	4D	42	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания четвертой ступени защиты по частоте.				
Stg 4 f+t Time (f+t 4: t)	4D	43	2	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания четвертой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 4 Status (df/dt 4: СОСТ.)	4D	44	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия четвертой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t).				
df/dt+t 4 Set (df/dt 4: df/dt)	4D	45	2	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания четвертой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 4 Time (df/dt 4: t)	4D	46	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания четвертой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 4 Status (f+df/dt 4: СОСТ.)	4D	47	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия четвертой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 4 Status (f+df/dt 4: СОСТ.)	4D	47	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия четвертой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 4 freq (f+df/dt 4: f)	4D	48	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания четвертой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 4 df/dt (f+df/dt 4: df/dt)	4D	49	1	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания по скорости изменения частоты четвертой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 4 Status (f+Df/Dt 4: СОСТ.)	4D	4A	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) четвертой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 4 Status (f+Df/Dt 4: СОСТ.)	4D	4A	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) четвертой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
f+Df/Dt 4 freq (f+Df/Dt 4: f)	4D	4B	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания четвертой ступени защиты по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 4 Dfreq (f+Df/Dt 4: Df)	4D	4C	1	От 0.1Гц до 10Гц, шаг 0.01Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для четвертой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 4 Dtime (f+Df/Dt 4: Dt)	4D	4D	0.5	От 0.02с до 100с, шаг 0.01с
Уставка задает интервал времени, в течение которого должно быть измерено изменение частоты для четвертой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
Restore4 Status (ЧАПВ 4: COCT.)	4D	4E	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода четвертой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore4 Status (ЧАПВ 4: COCT.)	4D	4E	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода четвертой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore4 Freq (ЧАПВ 4: f)	4D	4F	49.5	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания четвертой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore4 Time (ЧАПВ 4: t CРАБ.)	4D	50	240	От 0с до 7200с, шаг 0.25с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания четвертой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 4 (ЧАПВ 4: t УДЕРЖ.)	4D	51	5	от 1с до 7200с, шаг 1с
Уставка таймера задержки возврата четвертой ступени восстановления нагрузки.				
Stg 4 UV Block (CT.4: БЛОК.ПО U<)	4D	52	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода блокировки по минимальному напряжению четвертой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 5 (СТУПЕНЬ 5)	4D	53	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода пятой ступени защиты по частоте.				
Stage 5 f+t Status (f+t 5: COCT.)	4D	54	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка выбора режима по понижению частоты, по повышению частоты или вывод данной ступени.				
Stg 5 f+t Freq (f+t 5: f)	4D	55	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания пятой ступени защиты по частоте.				
Stg 5 f+t Time (f+t 5: t)	4D	56	2	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания пятой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 5 Status (df/dt 5: COCT.)	4D	57	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия пятой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t).				
df/dt+t 5 Set (df/dt 5: df/dt)	4D	58	2	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания пятой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 5 Time (df/dt 5: t)	4D	59	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Уставка времени срабатывания пятой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 5 Status (f+df/dt 5: СОСТ.)	4D	5A	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия пятой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 5 Status (f+df/dt 5: СОСТ.)	4D	5A	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия пятой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 5 freq (f+df/dt 5: f)	4D	5B	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания пятой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 5 df/dt (f+df/dt 5: df/dt)	4D	5C	1	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания по скорости изменения частоты пятой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 5 Status (f+Df/Dt 5: СОСТ.)	4D	5D	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 5 Status (f+Df/Dt 5: СОСТ.)	4D	5D	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) пятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 5 freq (f+Df/Dt 5: f)	4D	5E	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания пятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 5 Dfreq (f+Df/Dt 5: Df)	4D	5F	1	От 0.1Гц до 10Гц, шаг 0.01Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для пятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 5 Dtime (f+Df/Dt 5: Dt)	4D	60	0.5	От 0.02с до 100с, шаг 0.01с
Уставка задает интервал времени, в течение которого должно быть измерено изменение частоты для пятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
Restore5 Status (ЧАПВ 5: СОСТ.)	4D	61	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода пятой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore5 Status (ЧАПВ 5: СОСТ.)	4D	61	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода пятой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore5 Freq (ЧАПВ 5: f)	4D	62	49.5	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания пятой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore5 Time (ЧАПВ 5: t СРАБ.)	4D	63	240	От 0с до 7200с, шаг 0.25с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания пятой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановление нагрузки.				
Holding Timer 5 (ЧАПВ 5: t УДЕРЖ.)	4D	64	5	от 1с до 7200с, шаг 1с
Уставка таймера задержки возврата пятой ступени восстановления нагрузки.				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Stg 5 UV Block (СТ.5: БЛОК.ПО U<)	4D	65	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода блокировки по минимальному напряжению пятой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 6 (СТУПЕНЬ 6)	4D	66	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода шестой ступени защиты по частоте.				
Stage 6 f+t Status (f+t 6: СОСТ.)	4D	67	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка выбора режима по понижению частоты, по повышению частоты или вывод данной ступени.				
Stg 6 f+t Freq (f+t 6: f)	4D	68	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания шестой ступени защиты по частоте.				
Stg 6 f+t Time (f+t 6: t)	4D	69	2	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания шестой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 6 Status (df/dt 6: СОСТ.)	4D	6A	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия шестой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t).				
df/dt+t 6 Set (df/dt 6: df/dt)	4D	6B	2	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания шестой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 6 Time (df/dt 6: t)	4D	6C	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания шестой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 6 Status (f+df/dt 6: СОСТ.)	4D	6D	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия шестой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t).				
f+df/dt 6 Status (f+df/dt 6: СОСТ.)	4D	6D	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка срабатывания шестой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 6 freq (f+df/dt 6: f)	4D	6E	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка времени срабатывания шестой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 6 df/dt (f+df/dt 6: df/dt)	4D	6F	1	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия шестой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+Df/Dt 6 Status (f+Df/Dt 6: СОСТ.)	4D	70	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия шестой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+Df/Dt 6 Status (f+Df/Dt 6: СОСТ.)	4D	70	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) шестой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 6 freq (f+Df/Dt 6: f)	4D	71	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Уставка частоты срабатывания шестой ступени защиты по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 6 Dfreq (f+Df/Dt 6: Df)	4D	72	1	От 0.1Гц до 10Гц, шаг 0.01Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для шестой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 6 Dtime (f+Df/Dt 6: Dt)	4D	73	0.5	От 0.02с до 100с, шаг 0.01с
Уставка задает интервал времени, в течение которого должно быть измерено изменение частоты для шестой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
Restore6 Status (ЧАПВ 6: СОСТ.)	4D	74	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода шестой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore6 Status (ЧАПВ 6: СОСТ.)	4D	74	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода шестой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore6 Freq (ЧАПВ 6: f)	4D	75	49.5	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания шестой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore6 Time (ЧАПВ 6: t СРАБ.)	4D	76	240	От 0с до 7200с, шаг 0.25с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания шестой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 6 (ЧАПВ 6: t УДЕРЖ.)	4D	77	5	от 1с до 7200с, шаг 1с
Уставка таймера задержки возврата шестой ступени восстановления нагрузки.				
Stg 6 UV Block (СТ.6: БЛОК.ПО U<)	4D	78	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода блокировки по минимальному напряжению шестой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 7 (СТУПЕНЬ 7)	4D	79	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода седьмой ступени защиты по частоте.				
Stage 7 f+t Status (f+t 7: СОСТ.)	4D	7A	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка выбора режима по понижению частоты, по повышению частоты или вывод данной ступени.				
Stg 7 f+t Freq (f+t 7: f)	4D	7B	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания седьмой ступени защиты по частоте.				
Stg 7 f+t Time (f+t 7: t)	4D	7C	2	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания седьмой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 7 Status (df/dt 7: СОСТ.)	4D	7D	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия седьмой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t).				
df/dt+t 7 Set (df/dt 7: df/dt)	4D	7E	2	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания седьмой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 7 Time (df/dt 7: t)	4D	7F	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания седьмой ступени защиты по скорости изменения частоты.				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
f+df/dt 7 Status (f+df/dt 7: СОСТ.)	4D	80	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия седьмой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 7 Status (f+df/dt 7: СОСТ.)	4D	80	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия седьмой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 7 freq (f+df/dt 7: f)	4D	81	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания седьмой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 7 df/dt (f+df/dt 7: df/dt)	4D	82	1	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания по скорости изменения частоты седьмой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 7 Status (f+Df/Dt 7: СОСТ.)	4D	83	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 7 Status (f+Df/Dt 7: СОСТ.)	4D	83	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) седьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 7 freq (f+Df/Dt 7: f)	4D	84	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания седьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 7 Dfreq (f+Df/Dt 7: Df)	4D	85	1	От 0.1Гц до 10Гц, шаг 0.01Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для седьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 7 Dtime (f+Df/Dt 7: Dt)	4D	86	0.5	От 0.02с до 100с, шаг 0.01с
Уставка задает интервал времени, в течение которого должно быть измерено изменение частоты для седьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
Restore7 Status (ЧАПВ 7: СОСТ.)	4D	87	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода седьмой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore7 Status (ЧАПВ 7: СОСТ.)	4D	87	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода седьмой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore7 Freq (ЧАПВ 7: f)	4D	88	49,5	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания седьмой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore7 Time (ЧАПВ 7: t СРАБ.)	4D	89	240	От 0с до 7200с, шаг 0.25с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания седьмой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановление нагрузки.				
Holding Timer 7 (ЧАПВ 7: t УДЕРЖ.)	4D	8A	5	от 1с до 7200с, шаг 1с
Уставка таймера задержки возврата седьмой ступени восстановления нагрузки.				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Stg 7 UV Block (СТ.7: БЛОК.ПО U<)	4D	8B	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода блокировки по минимальному напряжению седьмой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 8 (СТУПЕНЬ 8)	4D	8C	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода восьмой ступени защиты по частоте.				
Stage 8 f+t Status (f+t 8: СОСТ.)	4D	8D	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка выбора режима по понижению частоты, по повышению частоты или вывод данной ступени.				
Stg 8 f+t Freq (f+t 8: f)	4D	8E	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания восьмой ступени защиты по частоте.				
Stg 8 f+t Time (f+t 8: t)	4D	8F	2	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания восьмой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 8 Status (df/dt 8: СОСТ.)	4D	90	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия восьмой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t).				
df/dt+t 8 Set (df/dt 8: df/dt)	4D	91	2	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания восьмой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 8 Time (df/dt 8: t)	4D	92	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания восьмой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
f+df/dt 8 Status (f+df/dt 8: СОСТ.)	4D	93	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия восьмой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 8 Status (f+df/dt 8: СОСТ.)	4D	93	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия восьмой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 8 freq (f+df/dt 8: f)	4D	94	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания восьмой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 8 df/dt (f+df/dt 8: df/dt)	4D	95	1	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания по скорости изменения частоты восьмой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 8 Status (f+Df/Dt 8: СОСТ.)	4D	96	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 8 Status (f+Df/Dt 8: СОСТ.)	4D	96	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) первой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 8 freq (f+Df/Dt 8: f)	4D	97	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Уставка частоты срабатывания восьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 8 Dfreq (f+Df/Dt 8: Df)	4D	98	1	От 0.1Гц до 10Гц, шаг 0.01Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для восьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 8 Dtime (f+Df/Dt 8: Dt)	4D	99	0.5	От 0.02с до 100с, шаг 0.01с
Уставка задает интервал времени, в течение которого должно быть измерено изменение частоты для восьмой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
Restore8 Status (ЧАПВ 8: СОСТ.)	4D	9A	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода восьмой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore8 Status (ЧАПВ 8: СОСТ.)	4D	9A	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода восьмой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore8 Freq (ЧАПВ 8: f)	4D	9B	49.5	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания восьмой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore8 Time (ЧАПВ 8: t СРАБ.)	4D	9C	240	От 0с до 7200с, шаг 0.25с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания восьмой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановления нагрузки.				
Holding Timer 8 (ЧАПВ 8: t УДЕРЖ.)	4D	9D	5	от 1с до 7200с, шаг 1с
Уставка таймера задержки возврата восьмой ступени восстановления нагрузки.				
Stg 8 UV Block (СТ.8: БЛОК.ПО U<)	4D	9E	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода блокировки по минимальному напряжению восьмой ступени восстановления нагрузки.				
Stage 9 (СТУПЕНЬ 9)	4D	9F	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода девятой ступени защиты по частоте.				
Stage 9 f+t Status (f+t 9: СОСТ.)	4D	A0	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка выбора режима по понижению частоты, по повышению частоты или вывод данной ступени.				
Stg 9 f+t Freq (f+t 9: f)	4D	A1	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания девятой ступени защиты по частоте.				
Stg 9 f+t Time (f+t 9: t)	4D	A2	2	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания девятой ступени защиты по частоте.				
df/dt+t 9 Status (df/dt 9: СОСТ.)	4D	A3	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия девятой ступени независимой защиты по скорости изменения частоты (df/dt+t).				
df/dt+t 9 Set (df/dt 9: df/dt)	4D	A4	2	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания девятой ступени защиты по скорости изменения частоты.				
df/dt+t 9 Time (df/dt 9: t)	4D	A5	0.5	от 0 до 100с, шаг 0.01с
Уставка времени срабатывания девятой ступени защиты по скорости изменения частоты.				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
f+df/dt 9 Status (f+df/dt 9: СОСТ.)	4D	A6	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Negative (ОТРИЦ. ИЗМЕН.) 2=Positive (ПОЛОЖИТ. ИЗМЕН.) 3=Both (ОБА ИЗМЕНЕНИЯ)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия девятой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 9 Status (f+df/dt 9: СОСТ.)	4D	A6	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Данная уставка выводит из работы или определяет направление действия девятой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте (f+df/dt).				
f+df/dt 9 freq (f+df/dt 9: f)	4D	A7	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания девятой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+df/dt 9 df/dt (f+df/dt 9: df/dt)	4D	A8	1	От 0.01Гц/с до 10Гц/с, шаг 0.01Гц/с
Уставка срабатывания по скорости изменения частоты девятой ступени защиты по скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 9 Status (f+Df/Dt 9: СОСТ.)	4D	A9	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0=Disabled (ВЫВЕДЕНО) 1=Under (f<) 2=Over (f>)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) девятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 9 Status (f+Df/Dt 9: СОСТ.)	4D	A9	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка вывода из работы или выбора направления действия (повышение или понижение частоты) девятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты (Df/Dt).				
f+Df/Dt 9 freq (f+Df/Dt 9: f)	4D	AA	49	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания девятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты с контролем по частоте.				
f+Df/Dt 9 Dfreq (f+Df/Dt 9: Df)	4D	AB	1	От 0.1Гц до 10Гц, шаг 0.01Гц
Уставка задает изменение частоты, которое должно быть измерено за установленный период времени для девятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
f+Df/Dt 9 Dtime (f+Df/Dt 9: Dt)	4D	AC	0.5	От 0.02с до 100с, шаг 0.01с
Уставка задает интервал времени, в течение которого должно быть измерено изменение частоты для девятой ступени защиты по средней скорости изменения частоты.				
Restore9 Status (ЧАПВ 9: СОСТ.)	4D	AD	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода девятой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore9 Status (ЧАПВ 9: СОСТ.)	4D	AD	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО)
Уставка, используемая для ввода/вывода девятой ступени функции восстановления нагрузки.				
Restore9 Freq (ЧАПВ 9: f)	4D	AE	49.5	От 40.1Гц до 69.9Гц, шаг 0.01Гц
Уставка частоты срабатывания девятой ступени функции восстановления нагрузки, выше которой может быть запущен таймер восстановления нагрузки.				
Restore9 Time (ЧАПВ 9: t СРАБ.)	4D	AF	240	От 0с до 7200с, шаг 0.25с
Данная уставка задает интервал времени в течение которого измеряемая частота должна быть выше частоты срабатывания девятой ступени функции восстановления нагрузки для разрешения на восстановление нагрузки.				
Holding Timer 9 (ЧАПВ 9: t УДЕРЖ.)	4D	B0	5	от 1с до 7200с, шаг 1с
Уставка таймера задержки возврата девятой ступени восстановления нагрузки.				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Stg 9 UV Block (СТ.9: БЛОК.ПО U<)	4D	B1	Disabled (ВЫВЕДЕНО)	0 = Disabled (ВЫВЕДЕНО) или 1 = Enabled (ВВЕДЕНО)
Уставка ввода или вывода блокировки по минимальному напряжению девятой ступени восстановления нагрузки.				

16 Статистика работы защиты по частоте

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
FREQUENCY STAT (СТАТИСТ.ЗАЩ.П О f)	05	00		
В данной колонке содержатся параметры статистики защиты по частоте				
Stg1 f+t Sta (N ПУСК.f+t 1)	05	01		Не устанавливается
Количество пусков f+t ступени 1				
Stg1 f+t Trp (N ОТКЛ.f+t 1)	05	02		Не устанавливается
Количество отключений f+t от ступени 1				
Stg1 f+df/dt Trp (N ОТКЛ.f+df/dt 1)	05	03		Не устанавливается
Количество отключений f+df/dt от ступени 1				
Stg1 df/dt+t Sta (N ПУСК.df/dt+t 1)	05	04		Не устанавливается
Количество пусков df/dt+t ступени 1				
Stg1 df/dt+t Trp (N ОТКЛ.df/dt+t 1)	05	05		Не устанавливается
Количество отключений df/dt от ступени 1				
Stg1 f+Df/Dt Sta (N ПУСК.f+Df/Dt 1)	05	06		Не устанавливается
Количество пусков f+DF/DT ступени 1				
Stg1 f+Df/Dt Trp (N ОТКЛ.f+Df/Dt 1)	05	07		Не устанавливается
Количество отключений f+DF/DT от ступени 1				
Stg1 Revn Date (СТУП.1 ДАТА ИЗМ.)	05	08		Не устанавливается
Дата ревизии Ступени 1				
Stg2 f+t Sta (N ПУСК.f+t 2)	05	0A		Не устанавливается
Количество пусков f+t ступени 2				
Stg2 f+t Trp (N ОТКЛ.f+t 2)	05	0B		Не устанавливается
Количество отключений f+t от ступени 2				
Stg2 f+df/dt Trp (N ОТКЛ.f+df/dt 2)	05	0C		Не устанавливается
Количество отключений f+df/dt от ступени 2				
Stg2 df/dt+t Sta (N ПУСК.df/dt+t 2)	05	0D		Не устанавливается
Количество пусков df/dt+t ступени 2				
Stg2 df/dt+t Trp (N ОТКЛ.df/dt+t 2)	05	0E		Не устанавливается
Количество отключений df/dt от ступени 2				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Stg2 f+Df/Dt Sta (N ПУСК.f+Df/Dt 2)	05	0F		Не устанавливается
Количество пусков f+DF/DT ступени 2				
Stg2 f+Df/Dt Trp (N ОТКЛ.f+Df/Dt 2)	05	10		Не устанавливается
Количество отключений f+DF/DT от ступени 2				
Stg2 Revn Date (СТУП.2 ДАТА ИЗМ.)	05	11		Не устанавливается
Дата ревизии Ступени 2				
Stg3 f+t Sta (N ПУСК.f+t 3)	05	13		Не устанавливается
Количество пусков f+t ступени 3				
Stg3 f+t Trp (N ОТКЛ.f+t 3)	05	14		Не устанавливается
Количество отключений f+t от ступени 3				
Stg3 f+df/dt Trp (N ОТКЛ.f+df/dt 3)	05	15		Не устанавливается
Количество отключений f+df/dt от ступени 3				
Stg3 df/dt+t Sta (N ПУСК.df/dt+t 3)	05	16		Не устанавливается
Количество пусков df/dt+t ступени 3				
Stg3 df/dt+t Trp (N ОТКЛ.df/dt+t 3)	05	17		Не устанавливается
Количество отключений df/dt от ступени 3				
Stg3 f+Df/Dt Sta (N ПУСК.f+Df/Dt 3)	05	18		Не устанавливается
Количество пусков f+DF/DT ступени 3				
Stg3 f+Df/Dt Trp (N ОТКЛ.f+Df/Dt 3)	05	19		Не устанавливается
Количество отключений f+DF/DT от ступени 3				
Stg3 Revn Date (СТУП.3 ДАТА ИЗМ.)	05	1A		Не устанавливается
Дата ревизии Ступени 3				
Stg4 f+t Sta (N ПУСК.f+t 4)	05	1C		Не устанавливается
Количество пусков f+t ступени 4				
Stg4 f+t Trp (N ОТКЛ.f+t 4)	05	1D		Не устанавливается
Количество отключений f+t от ступени 4				
Stg4 f+df/dt Trp (N ОТКЛ.f+df/dt 4)	05	1E		Не устанавливается
Количество отключений f+df/dt от ступени 4				
Stg4 df/dt+t Sta (N ПУСК.df/dt+t 4)	05	1F		Не устанавливается
Количество пусков df/dt+t ступени 4				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Stg4 df/dt+t Trp (N ОТКЛ.df/dt+t 4)	05	20		Не устанавливается
Количество отключений df/dt от ступени 4				
Stg4 f+Df/Dt Sta (N ПУСК.f+Df/Dt 4)	05	21		Не устанавливается
Количество пусков f+DF/DT ступени 4				
Stg4 f+Df/Dt Trp (N ОТКЛ.f+Df/Dt 4)	05	22		Не устанавливается
Количество отключений f+DF/DT от ступени 4				
Stg4 Revn Date (СТУП.4 ДАТА ИЗМ.)	05	23		Не устанавливается
Дата ревизии Ступени 4				
Stg5 f+t Sta (N ПУСК.f+t 5)	05	25		Не устанавливается
Количество пусков f+t ступени 5				
Stg5 f+t Trp (N ОТКЛ.f+t 5)	05	26		Не устанавливается
Количество отключений f+t от ступени 5				
Stg5 f+df/dt Trp (N ОТКЛ.f+df/dt 5)	05	27		Не устанавливается
Количество отключений f+df/dt от ступени 5				
Stg5 df/dt+t Sta (N ПУСК.df/dt+t 5)	05	28		Не устанавливается
Количество пусков df/dt+t ступени 5				
Stg5 df/dt+t Trp (N ОТКЛ.df/dt+t 5)	05	29		Не устанавливается
Количество отключений df/dt от ступени 5				
Stg5 f+Df/Dt Sta (N ПУСК.f+Df/Dt 5)	05	2A		Не устанавливается
Количество пусков f+DF/DT ступени 5				
Stg5 f+Df/Dt Trp (N ОТКЛ.f+Df/Dt 5)	05	2B		Не устанавливается
Количество отключений f+DF/DT от ступени 5				
Stg5 Revn Date (СТУП.5 ДАТА ИЗМ.)	05	2C		Не устанавливается
Дата ревизии Ступени 5				
Stg6 f+t Sta (N ПУСК.f+t 6)	05	2E		Не устанавливается
Количество пусков f+t ступени 6				
Stg6 f+t Trp (N ОТКЛ.f+t 6)	05	2F		Не устанавливается
Количество отключений f+t от ступени 6				
Stg6 f+df/dt Trp (N ОТКЛ.f+df/dt 6)	05	30		Не устанавливается
Количество отключений f+df/dt от ступени 6				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Stg6 df/dt+t Sta (N ПУСК.df/dt+t 6)	05	31		Не устанавливается
Количество пусков df/dt+t ступени 6				
Stg6 df/dt+t Trp (N ОТКЛ.df/dt+t 6)	05	32		Не устанавливается
Количество отключений df/dt от ступени 6				
Stg6 f+Df/Dt Sta (N ПУСК.f+Df/Dt 6)	05	33		Не устанавливается
Количество пусков f+DF/DT ступени 6				
Stg6 f+Df/Dt Trp (N ОТКЛ.f+Df/Dt 6)	05	34		Не устанавливается
Количество отключений f+DF/DT от ступени 6				
Stg6 Revn Date (СТУП.6 ДАТА ИЗМ.)	05	35		Не устанавливается
Дата ревизии Ступени 6				
Stg7 f+t Sta (N ПУСК.f+t 7)	05	37		Не устанавливается
Количество пусков f+t ступени 7				
Stg7 f+t Trp (N ОТКЛ.f+t 7)	05	38		Не устанавливается
Количество отключений f+t от ступени 7				
Stg7 f+df/dt Trp (N ОТКЛ.f+df/dt 7)	05	39		Не устанавливается
Количество отключений f+df/dt от ступени 7				
Stg7 df/dt+t Sta (N ПУСК.df/dt+t 7)	05	3A		Не устанавливается
Количество пусков df/dt+t ступени 7				
Stg7 df/dt+t Trp (N ОТКЛ.df/dt+t 7)	05	3B		Не устанавливается
Количество отключений df/dt от ступени 7				
Stg7 f+Df/Dt Sta (N ПУСК.f+Df/Dt 7)	05	3C		Не устанавливается
Количество пусков f+DF/DT ступени 7				
Stg7 f+Df/Dt Trp (N ОТКЛ.f+Df/Dt 7)	05	3D		Не устанавливается
Количество отключений f+DF/DT от ступени 7				
Stg7 Revn Date (СТУП.7 ДАТА ИЗМ.)	05	3E		Не устанавливается
Дата ревизии Ступени 7				
Stg8 f+t Sta (N ПУСК.f+t 8)	05	40		Не устанавливается
Количество пусков f+t ступени 8				
Stg8 f+t Trp (N ОТКЛ.f+t 8)	05	41		Не устанавливается
Количество отключений f+t от ступени 8				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Stg8 f+df/dt Trp (N ОТКЛ.f+df/dt 8)	05	42		Не устанавливается
Количество отключений f+df/dt от ступени 8				
Stg8 df/dt+t Sta (N ПУСК.df/dt+t 8)	05	43		Не устанавливается
Количество пусков df/dt+t ступени 8				
Stg8 df/dt+t Trp (N ОТКЛ.df/dt+t 8)	05	44		Не устанавливается
Количество отключений df/dt от ступени 8				
Stg8 f+Df/Dt Sta (N ПУСК.f+Df/Dt 8)	05	45		Не устанавливается
Количество пусков f+DF/DT ступени 8				
Stg8 f+Df/Dt Trp (N ОТКЛ.f+Df/Dt 8)	05	46		Не устанавливается
Количество отключений f+DF/DT от ступени 8				
Stg8 Revn Date (СТУП.8 ДАТА ИЗМ.)	05	47		Не устанавливается
Дата ревизии Ступени 8				
Stg9 f+t Sta (N ПУСК.f+t 9)	05	49		Не устанавливается
Количество пусков f+t ступени 9				
Stg9 f+t Trp (N ОТКЛ.f+t 9)	05	4A		Не устанавливается
Количество отключений f+t от ступени 9				
Stg9 f+df/dt Trp (N ОТКЛ.f+df/dt 9)	05	4B		Не устанавливается
Количество отключений f+df/dt от ступени 9				
Stg9 df/dt+t Sta (N ПУСК.df/dt+t 9)	05	4C		Не устанавливается
Количество пусков df/dt+t ступени 9				
Stg9 df/dt+t Trp (N ОТКЛ.df/dt+t 9)	05	4D		Не устанавливается
Количество отключений df/dt от ступени 9				
Stg9 f+Df/Dt Sta (N ПУСК.f+Df/Dt 9)	05	4E		Не устанавливается
Количество пусков f+DF/DT ступени 9				
Stg9 f+Df/Dt Trp (N ОТКЛ.f+Df/Dt 9)	05	4F		Не устанавливается
Количество отключений f+DF/DT от ступени 9				
Stg9 Revn Date (СТУП.9 ДАТА ИЗМ.)	05	50		Не устанавливается
Дата ревизии Ступени 9				

Текст меню	Кол.	Стр.	Уставки по умолчанию	Доступные опции
Описание				
Reset Statistics (СБРОС СТАТИСТИКИ)	05	52	No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ)	0=No Operation (НЕТ ДЕЙСТВИЯ) 1=All (ВСЕ) 2=Stage 1 (СТУПЕНЬ 1) 3=Stage 2 (СТУПЕНЬ 2) 4=Stage 3 (СТУПЕНЬ 3) 5=Stage 4 (СТУПЕНЬ 4) 6=Stage 5 (СТУПЕНЬ 5) 7=Stage 6 (СТУПЕНЬ 6) 8=Stage 7 (СТУПЕНЬ 7) 9=Stage 8 (СТУПЕНЬ 9) 10=Stage 9 (СТУПЕНЬ 9)
Данная команда используется для возврата статистики для выбранной ступени или для всех ступеней вместе.				

