ТРЕХФАЗНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ СЕРИИ INDUSTRIAL

Руководство по эксплуатации

SEC.RU | Короткий путь к информации

Скачано с sec.ru

Оглавление

Предисловие **3**

1 Основные сведения об изделии **4**

1.1 Назначение и область применения 4

1.2 Структура условного обозначения 4

1.3 Перечень продукции 4

1.4 Габаритные размеры 6

1.5 Схема электрическая 7

2 Технические данные **8**

2.1 Основные технические характеристики 8

2.2 Основные технические характеристики аппаратной защиты от сверхтоков 14

2.3 Режим мониторинга неисправностей, сигналы тревоги 16

2.4 Учет значения входного напряжения при настройке уставок $I_{max.вх}$ и $I_{max.вых}$ 17

3 Меры безопасности **19**

3.1 Приемочная проверка 19

3.2 Основные положения безопасной эксплуатации 19

4 Правила монтажа, эксплуатации и техническое обслуживание **21**

4.1 Выбор места и пространства для монтажа 21

4.2 Подготовка к использованию 22

4.3 Указания по подключению 23

4.4 Включение стабилизатора 24

4.5 Текущее техническое обслуживание 25

4.6 Замена изнашиваемых узлов стабилизатора 26

4.6.1 Система принудительного воздушного охлаждения 26

4.6.2 Угольно-графитовые щетки токосъемов 27

5 Устройство и принцип работы **28**

5.1 Устройство стабилизатора 28

5.2 Принцип работы стабилизатора 29

5.2.1 Управление выходным напряжением в автоматическом режиме 30

5.2.2 Управление выходным напряжением при ручной настройке выходного напряжения 31

5.2.3 Управление выходным напряжением в режиме байпас 32

5.3 Описание человеко-машинного интерфейса 33

6 Условия транспортирования, хранения и утилизации **40**

Скачано с sec.ru

Предисловие

Благодарим Вас за покупку трехфазного стабилизатора переменного напряжения серии INDUSTRIAL товарного знака IEK.

Перед использованием стабилизатора напряжения просим Вас внимательно прочитать данное руководство по эксплуатации (далее – руководство) для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации. Неправильная эксплуатация может привести к некорректной работе, возникновению неисправностей или сокращению срока службы стабилизатора напряжения, не исключено получение телесных повреждений. Необходимо осуществлять эксплуатацию стабилизатора в строгом соответствии с предписанными требованиями. Настоящее руководство входит в комплект поставки стабилизатора. Данное руководство необходимо надлежащим образом хранить и обращаться к нему в случае возникновения вопросов по работе стабилизатора, при дальнейшем ремонте и обслуживании.

Данное руководство снабжено технической информацией о продукте и содержит: описание и внешний вид изделия, технические характеристики изделия, указания по подключению, эксплуатации, техническому обслуживанию, хранению и транспортированию изделия, и правила предоставления гарантии.

При возникновении трудностей во время эксплуатации данной продукции или если имеются к ней особые требования, рекомендуется связаться со службой технической поддержки.

В нашей компании существует строгая система контроля качества продукции и упаковки при выходе с завода-изготовителя, однако если

во время приёмочной проверки были обнаружены какие-либо упущения, то для разрешения вопроса необходимо как можно скорее связаться с нашей компанией или Вашим поставщиком.

Скачано с sec.ru

1 Основные сведения об изделии

1.1 Назначение и область применения

Стабилизатор напряжения трехфазный серии INDUSTRIAL товарного знака IEK (далее – стабилизатор) предназначен для поддержания стабильного трехфазного напряжения в четырехпроводной системе (с нейтралью), питания нагрузок промышленного назначения 3×220 В, 50 Гц при отклонениях сетевого напряжения в широких пределах по значению и длительности.

Стабилизатор соответствует требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

При изменении фазных напряжений сети в четырехпроводной трехфазной системе в диапазоне от 160 до 264 В (линейных напряжений – в диапазоне от 277 до 456 В) стабилизатор поддерживает уровень выходных фазных напряжений 3×220 В ± 1,5 % (от 216,7 до 223,3 В, 1,5 % – значение, установленное заводом изготовителем по умолчанию, смотри таблицу 4) или линейных напряжений 3×380 В ± 1,5 % (от 374,3 до 385,7 В, 1,5 % – значение, установленное заводом изготовителем по умолчанию, смотри таблицу 4). Функции защиты обеспечивают безопасную эксплуатацию стабилизатора в непрерывном режиме.

Для безопасной и непрерывной работы стабилизатора и электроустановки в целом, необходимо осуществить предварительный подбор типа стабилизатора и его мощности с помощью конфигуратора, размещенного на сайте www.iek.ru в разделе Поддержка/Подбор оборудования/Конфигуратор стабилизаторов напряжения, либо обратиться в техническую поддержку.

1.2 Структура условного обозначения

Стабилизатор напряжения электромеханического типа серии INDUSTRIAL IVS10-X1-X2-12

I – принадлежность к группе «Приборы учета, контроля, измерения»;

VS – наименование продукта «Стабилизатор напряжения»;

1 – электромеханическое типоисполнение стабилизатора;

0 – напольная модификация (серия) стабилизатора;

X1 – трехфазное исполнение по числу фаз;

X2 – выходная номинальная мощность $P_{ном}$ при выходном напряжении 3×220 В, кВА;

12 – цифра, обозначающая принадлежность к серии INDUSTRIAL.

Пример условного обозначения артикула и расшифровка:

Стабилизатор напряжения электромеханического типа серии INDUSTRIAL IVS10-3-100-12.

SEC.RU | Короткий путь к информации
Скачано с sec.ru

Стабилизатор напряжения электромеханического типа серии INDUSTRIAL трехфазного исполнения, с выходной номинальной мощностью $P_{ном}$=100 кВА, при выходном напряжении 3×220 В, товарного знака IEK.

1.3 Ассортиментная матрица

Настоящее руководство распространяется на модели стабилизаторов, указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Артикулы стабилизаторов напряжения серии INDUSTRIAL

№	Артикул	Выходная номинальная мощность $P_{ном}$ при выходном напряжении 3×220 В, кВА	Максимальный входной ток, А*	Максимальный выходной ток, А**
1	IVS10-3-010-12	10	3×15	3×15
2	IVS10-3-015-12	15	3×22,5	3×22,5
3	IVS10-3-020-12	20	3×30	3×30
4	IVS10-3-030-12	30	3×45	3×45
5	IVS10-3-050-12	50	3×75	3×75
6	IVS10-3-080-12	80	3×120	3×120
7	IVS10-3-100-12	100	3×150	3×150
8	IVS10-3-120-12	120	3×180	3×180
9	IVS10-3-150-12	150	3×225	3×225
10	IVS10-3-200-12	200	3×300	3×300
11	IVS10-3-250-12	250	3×375	3×375
12	IVS10-3-300-12	300	3×450	3×450
13	IVS10-3-400-12	400	3×600	3×600
14	IVS10-3-500-12	500	3×750	3×750
15	IVS10-3-600-12	600	3×900	3×900
16	IVS10-3-800-12	800	3×1200	3×1200

* – При уровне входных фазных напряжений – 3×220 В;
** – При уровне выходных фазных напряжений – 3×220 В.

Скачано с sec.ru

1.4 Габаритные размеры

Габаритные размеры стабилизатора приведены на рисунке 1 и в таблице 2.

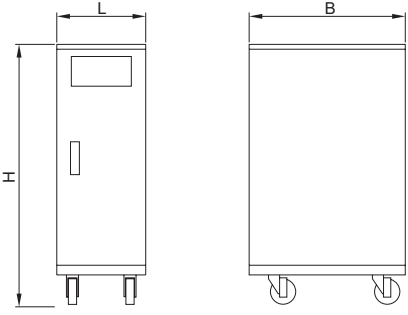


Рисунок 1 – Габаритные размеры стабилизатора

Таблица 2 — Габаритные размеры стабилизатора

Выходная номинальная мощность стабилизатора Рном, кВА	L, мм	H, мм	B, мм
10	280	825	600
15	280	825	600
20	280	825	600
30	280	825	600
50	280	825	600
80	280	1325	700
100	280	1325	700
120	320	1525	850
150	320	1525	850
200	320	1525	850
250	400	1725	1000
300	400	1725	1000
400	500	1875	1150
500	600	2075	1300
600	600	2075	1300
800	600	2075	1300

SEC.RU | Короткий путь к информации

Скачано с sec.ru

1.5 Схема электрическая

Электрическая схема силовой части стабилизатора приведена на рисунке 2.

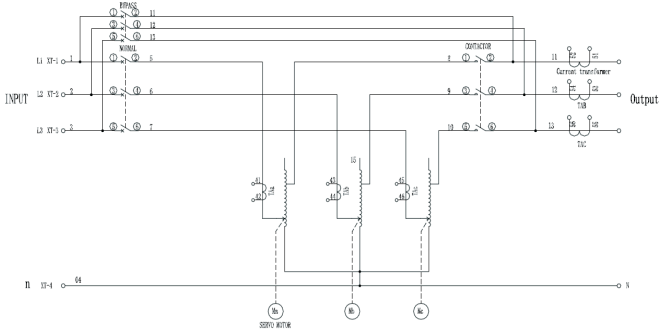


Рисунок 2 – Электрическая схема силовой части стабилизатора серии INDUSTRIAL

2 Технические данные

2.1 Основные технические характеристики

Основные положения безопасности раздела 2, сведены в таблицу 3.

Таблица 3 — Основные положения безопасности раздела 2

Наименование показателя	Значение
ЗАПРЕЩАЕТСЯ	Установка значений уставок срабатывания электронной защиты от перегрузки Imax.вх. и Imax.вых (смотри таблицу 6), выше значений максимального входного тока Iвх и максимального выходного тока Iвых, во избежание выхода стабилизатора из строя. Для корректного расчета уставок, воспользуйтесь разделом 2.4.
ВНИМАНИЕ	Запуск стабилизатора после аварийного срабатывания допускается только после устранения причин, вызвавших срабатывание.
	Верхний диапазон настройки Imax.вх и Imax.вых зависит от мощности стабилизатора. Для данной версии программного обеспечения (далее – ПО), верхние значения диапазонов Imax.вх и Imax.вых указаны для максимального габарита стабилизатора серии INDUSTRIAL.

Основные технические характеристики стабилизатора приведены в таблице 4.

Скачано с sec.ru

Основные реализуемые функции и виды защит стабилизатора приведены в таблице 5.

Диапазоны регулирования и значения, установленные по умолчанию, для основных настраиваемых характеристик приведены в таблице 6.

Таблица 4 — Основные технические характеристики стабилизаторов

Наименование показателя			Значение для стабилизаторов выходной номинальной мощности															
Выходная номинальная мощность Рном при выходном напряжении 3×220 В, кВА			10	15	20	30	50	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800
Основные характеристики	Тип системы электроснабжения		Трехфазная четырехпроводная															
	Эффективность (КПД) в интервале от 160 до 240 В, %		≥ 98															
	Время реакции, с		< 1															
	Прочность изоляции, В		2500															
	Сопротивление изоляции, МОм		≥ 5															
Входные характеристики	Максимальный входной ток I вх, А		3×15	3×22,5	3×30	3×45	3×75	3×120	3×150	3×180	3×225	3×300	3×375	3×450	3×600	3×750	3×900	3×1200
	Номинальное входное фазное/ линейное напряжение, В		220/380 (230/400)															
	Допустимый диапазон рабочего входного напряжения Uвх, В	Фазное напряжение	220 ± 20 %															
		Линейное напряжение	380 ± 20 %															
	Предельный диапазон входного напряжения, В	Фазное напряжение	160–264 *															
		Линейное напряжение	277–456															
	Номинальная частота входного напряжения, Гц		50															
Выходные характеристики	Номинальное выходное напряжение Uвых, В	Фазное напряжение	220															
		Линейное напряжение	380															
	Максимальный входной ток I вх, А		3×15	3×22,5	3×30	3×45	3×75	3×120	3×150	3×180	3×225	3×300	3×375	3×450	3×600	3×750	3×900	3×1200
	Диапазон настройки выходного напряжения, В		От 220 до 230															
	Диапазон регулировки точности поддержания выходного напряжения в рабочем диапазоне входного напряжения, %		От 1,5 до 5 **															

Продолжение таблицы 4

Наименование показателя		Значение для стабилизаторов выходной номинальной мощности														
Выходная номинальная мощность Pном при выходном напряжении 3×220 В, кВА		10	15	20	30	50	80	100	120	150	200	250	300	400	500	600	800
Выходные характеристики	Напряжение срабатывания защиты от повышенного выходного напряжение Uмакс, В	270 ± 4 ***															
	Напряжение срабатывания защиты от пониженного выходного напряжение Uмакс, В	160 ± 4 ***															
	Задержка включения выходного напряжения, с	От 15 до 60 ****															
	Номинальная частота выходного напряжения, Гц	50															
	Гармонические искажения	Не оказывает влияния															
Эксплуатационные характеристики	Диапазон рабочей температуры, °С	От минус 20 до плюс 45															
	Диапазон температуры хранения, °С	От минус 45 до плюс 50															
	Среднее значение относительной влажности, %, при плюс 20 °С	От 10 до 90															
	Степень защиты от пыли и влаги	IP20															
	Вид системы охлаждения	Воздушная, с принудительной циркуляцией воздуха															
	Высота над уровнем моря, м, не более	1000															
	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УХЛ4															
	Срок службы, лет	10															
	Гарантийный срок, месяцев	36															
Значение паролей для режимов работы стабилизатора																	
Пользовательский режим		1001															
Инженерный режим		По запросу															

* – Дисплей работает только если фазное напряжение выше 160 В;
** – 1,5 % – значение, установленное заводом изготовителем по умолчанию;
*** – Одновременно по всем фазным напряжениям;
**** – 15 с – значение, установленное заводом изготовителем по умолчанию.

Скачано с sec.ru

Таблица 5 — Основные реализуемые функции и виды защит стабилизатора

Наименование показателя		Значение
Наличие функции байпас		Да
Наличие функции стабилизации напряжения		Да
Наличие функции ручного регулирования напряжения	Наличие функции	Да
	Возможность вкл/откл	Да
	Настройка каждой фазы	Да
Наличие функции защиты при чередовании фаз	Наличие функции	Да
	Возможность вкл/откл	Да
Наличие функции защиты от повышенного выходного напряжения		Да
Наличие функции защиты от пониженного выходного напряжения		Да
Наличие функции защиты при обрыве фазы	Наличие функции	Да
	Возможность вкл/откл	Да
	Контроль каждой фазы	Да
Наличие функции электронной защиты при перегрузке по входному и выходному току		Да
Наличие функции аппаратной защиты при токах перегрузки и короткого замыкания (автоматический выключатель)		Да
Наличие функции защиты от перегрева		Да
Наличие системы принудительного охлаждения		Да

Таблица 6 — Диапазоны значений настраиваемых функций

Наименование показателя	Диапазон настраиваемых значений	Значение, установленное по умолчанию	Описание
Номинальное выходное напряжение, В	От 220 до 230	220	Настройка значения номинального выходного напряжения
Точность стабилизации, В*	От ± 3,3 до ± 20	4,4	Настройка точности поддержания выходного напряжения в рабочем диапазоне входного напряжения
$U_{max.вых}$, В	От (Un + 15) до (Un + 50)	Un + 33	Настройка значения срабатывания защиты от повышенного выходного напряжения ($U_{max.вых}$ = Un + установленное значение)
$U_{min.вых}$, В	От (Un – 15) до (Un – 60)	Un – 44	Настройка значения срабатывания защиты от пониженного выходного напряжения ($U_{min.вых}$ = Un – установленное значение)
$I_{max.вх.}$, А**	От 8 до 5000	–	Настройка максимального значения входного тока, выше которого срабатывает защита по перегрузке по входному току

Скачано с sec.ru

Продолжение таблицы 6

Наименование показателя	Диапазон настраиваемых значений	Значение, установленное по умолчанию	Описание
Imax.вых., А**	От 8 до 4150	–	Настройка максимального значения выходного тока, выше которого срабатывает защита по перегрузке по выходному току
Температура срабатывания защиты от перегрузки, °С***	От 50 до 90	65	Настройка значения температуры, выше которой срабатывает температурная защита при перегрузке
Коэффициент трансформации ТТИ на входе****	От 25 до 5000	100	Настройка значения коэффициента трансформации измерительного входного трансформатора тока
Коэффициент трансформации ТТИ на выходе****	От 25 до 5000	100	Настройка значения коэффициента трансформации измерительного выходного трансформатора тока
Температура включения системы охлаждения, °С***	От 35 до 55	35	Настройка значения температуры, при превышении которой, срабатывает включение принудительной системы охлаждения
Задержка отключения при изменении выходного напряжения, с	От 3 до 180	8	Настройка временной задержки срабатывания защиты при превышении уставки пониженного и повышенного выходного напряжения
Задержка срабатывания защита от перегрузки по выходу, с	От 6 до 600	20	Настройка временной задержки срабатывания защиты по перегрузке по выходному току
Задержка срабатывания защита от сверхтока по входу, с	От 6 до 600	20	Настройка временной задержки срабатывания защиты по перегрузке по входному току
Тип ТТИ на входе ****	Тип 1 и тип 2	–	Тип измерительных трансформаторов тока, применяемых в конструкции стабилизатора
Тип ТТИ на выходе ****	Тип 1 и тип 2	–	Тип измерительных трансформаторов тока, применяемых в конструкции стабилизатора
Задержка времени включения, с	От 15 до 180	15	Настройка задержки подачи питания на нагрузку при включении стабилизатора при режиме «СТАБИЛИЗАЦИЯ»
Задержка времени восстановления при изменении напряжения на выходе, с*****	От 0 до 60	1	Настройка временной задержки подачи питания на нагрузку при изменении напряжения на выходе
Задержка времени восстановления при обрыве фазы, с*****	От 0 до 60	5	Настройка временной задержки подачи питания на нагрузку при обрыве фазы
Задержка времени восстановления при перегрузке, с*****	От 0 до 60	5	Настройка временной задержки подачи питания на нагрузку при срабатывании защиты по перегрузке
Защита от обрыва фазы	Откл./Вкл.	Откл.	Включение/отключение защиты от обрыва фазы
Защита от чередования фаз	Откл./Вкл.	Откл.	Включение/отключение защиты от чередования фаз

Скачано с sec.ru

Продолжение таблицы 6

Наименование показателя	Диапазон настраиваемых значений	Значение, установленное по умолчанию	Описание
Выбор частоты питающего напряжения, Гц	50/60	50	Выбор частоты питающего синусоидального напряжения
Откл.$U_{вых}$/Сигн. трев******	Откл.U/Тревога	Откл.U	Выбор режима работы стабилизатора при превышении уставок контролируемых параметров
Восстановление выходного напряжения	Авто/руч.	Авто	Режим восстановления выходного напряжения при срабатывании стабилизатора по защите

* – Диапазон точности поддержания выходного напряжения в рабочем диапазоне входного напряжения в В, соответствует диапазону значений в процентах от 1,5 % до 5 %;

** – Верхний диапазон настройки зависит от мощности стабилизатора. Для данной версии ПО, верхний диапазон соответствует максимальному значению входного и выходного тока, для максимального габарита стабилизатора в линейке INDUSTRIAL. В любом случае, установка значения, выше значений максимального входного тока $I_{вх}$ и максимального выходного тока $I_{вых}$ – запрещена;

*** – Температурные датчики установлены вблизи платы управления;

**** – Данные параметры не настраиваются конечным пользователем, а служат для первичной калибровки стабилизатора на заводе-изготовителе;

***** – При установке значения «0», автоматическое восстановление отключается;

****** – При установке параметра в состояние «Откл.U», происходит отключение выходного напряжения при превышении уставок контролируемых параметров, при установке параметра в состояние «Тревога», происходит аварийная сигнализация при превышении уставок контролируемых параметров.

График зависимости выходной мощности стабилизатора от входного напряжения приведен на рисунке 3.

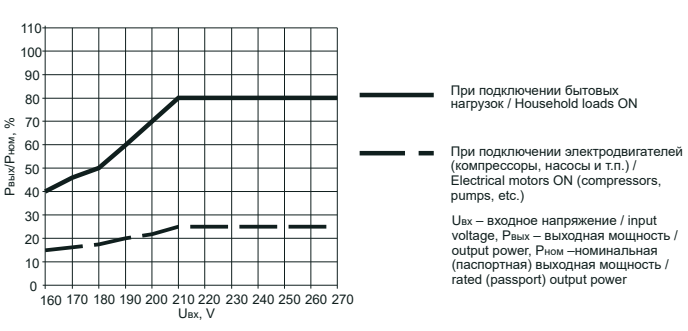


Рисунок 3 – График зависимости выходной мощности стабилизатора от входного фазного напряжения

Скачано с sec.ru

2.2 Основные технические характеристики аппаратной защиты от сверхтоков

Аппаратная защита стабилизатора от сверхтоков (защита от токов перегрузки или токов короткого замыкания) обеспечивается автоматическими выключателями (помимо аппаратной защиты от сверхтоков в стабилизаторе реализована программная защита от токов перегрузки). Основные параметры автоматических выключателей отражены в таблице 7.

В стабилизаторах напряжения серии INDUSTRIAL, для диапазона мощностей 10 – 30 кВА для организации аппаратной защиты от сверхтоков используются модульные автоматические выключатели, основные технические и время-токовые характеристики которых приведены в таблице 8.

В стабилизаторах напряжения серии INDUSTRIAL, для диапазона мощностей 50 – 800 кВА, для организации аппаратной защиты от сверхтоков используются автоматические выключатели в литом корпусе, основные технические и время-токовые характеристики которых приведены в таблице 9.

Таблица 7 – Тип автоматического выключателя в зависимости от номинального входного тока стабилизатора и выходной номинальной мощности стабилизатора

Выходная номинальная мощность стабилизатора $P_{ном}$, кВА	Максимальный входной ток $I_{вх}$, А	Тип аппарата защиты
10	15	Модульный автоматический выключатель 16 А 3Р
15	22,5	Модульный автоматический выключатель 25 А 3Р
20	30	Модульный автоматический выключатель 30 А 3Р
30	45	Модульный автоматический выключатель 45 А 3Р
50	75	Автоматический выключатель в литом корпусе 100 А 3Р
80	120	Автоматический выключатель в литом корпусе 160 А 3Р
100	150	Автоматический выключатель в литом корпусе 200 А 3Р
120	180	Автоматический выключатель в литом корпусе 250 А 3Р
150	225	Автоматический выключатель в литом корпусе 250 А 3Р
200	300	Автоматический выключатель в литом корпусе 315 А 3Р
250	375	Автоматический выключатель в литом корпусе 400 А 3Р
300	450	Автоматический выключатель в литом корпусе 500 А 3Р
400	600	Автоматический выключатель в литом корпусе 630 А 3Р
500	750	Автоматический выключатель в литом корпусе 800 А 3Р
600	900	Автоматический выключатель в литом корпусе 1000 А 3Р
800	1200	Автоматический выключатель в литом корпусе 1500 А 3Р

Скачано с sec.ru

Таблица 8 – Основные технические характеристики и время-токовые характеристики модульных автоматических выключателей

Наименование показателя				Значение
Число полюсов				3
Наличие защиты от сверхтоков в полюсах				Во всех полюсах
Номинальное рабочее напряжение, Ue, В				400
Характеристика срабатывания от сверхтоков, тип				D
Время-токовые характеристики	Тепловой расцепитель	1,13 In		tср ≤ 1 ч – без расцепления
		1,45 In		tср < 1 ч – расцепление
		2,55 In	при In ≤ 32 А	1 с < tср < 60 с – расцепление
			при In > 32 А	1 с < tср < 120 с – расцепление
	Электромагнитный расцепитель	10·In, А		tср ≤ 0,1 с – без расцепления
		20·In, А		tср < 0,1 с – расцепление

Таблица 9 – Основные технические характеристики и время-токовые характеристики автоматических выключателей в литом корпусе

Наименование показателя			Значение
Число полюсов			3
Наличие защиты от сверхтоков в полюсах			Во всех полюсах
Номинальное рабочее напряжение, Ue, В			400
Время-токовые характеристики	Тепловой расцепитель	1,05·In, А	tср ≥ 2 ч – без расцепления
		1,3·In, А	tср < 2 ч – расцепление
	Электромагнитный расцепитель	8·In, А	tср ≤ 0,2 с – без расцепления
		12·In, А	tср < 0,2 с – расцепление

При проектировании схемы электроснабжения, частью которой является стабилизатор напряжения, необходимо учитывать обеспечение селективности аппаратов защиты от сверхтоков. Для корректной работы схемы электроснабжения необходимо осуществить расчет селективности аппаратов защиты от сверхтоков с помощью калькулятора селективности, размещенного на сайте www.iek.ru в разделе Главная/Каталог продукции/Программное обеспечение, либо обратиться в техническую поддержку.

Скачано с sec.ru

2.3 Режим мониторинга неисправностей, сигналы тревоги

В ПО стабилизатора реализована фиксация и отображение неисправностей. Во время работы в режиме реального времени контроллер стабилизатора производит мониторинг состояния стабилизатора и при возникновении неисправности, ПО стабилизатора зафиксирует аномалию и запишет информацию в журнал неисправностей (для перехода к дисплею «История ошибок» смотри раздел 5.3). Коды ошибок и описание значений кодов ошибок приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Журнал кодов ошибок и расшифровка кодов ошибок

Описание кода ошибки	Код ошибки
Нормальная работа	0
Повышенное выходное напряжение (Повыш. $U_{вых}$)	1
Пониженное выходное напряжение (Пониж. $U_{вых}$)	2
Перегрузка по выходу (Перегрузка по вых.)	3
Обрыв фазы	4
Перегрузка по входу (Перегрузка по вх.)	5
Перегрев	6

Запуск стабилизатора после аварийного срабатывания допускается после устранения причин, вызвавших срабатывание. После устранения причин аварии нажимается кнопка «Сброс состояния», которая обнуляет состояние стабилизатора и позволяет произвести повторный запуск.

2.4 Учет значения входного напряжения при настройке уставок $I_{max.вх}$ и $I_{max.вых}$

Первым этапом настройки уставок $I_{max.вх}$ и $I_{max.вых}$ является расчет входных и выходных значений тока при известном уровне входного напряжения и подключаемой мощности нагрузки и последующая коррекция подключаемой мощности нагрузки (при необходимости).

При первичной настройке стабилизатора напряжения необходимо произвести расчет действующих значений входного и выходного тока при известном уровне значений колебаний входного напряжения. Относительно этих расчетных значений будут выставлены уставки срабатывания $I_{max.вх}$ и $I_{max.вых}$.

Скачано с sec.ru

Нижеприведенный расчет выполнен для чисто активной нагрузки.

$$I_{\text{вх}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{вх}}}$$

где $I_{\text{вх}}$ – расчетный входной ток, А;
$P_{\text{ном}}$ – номинальная мощность стабилизатора, кВА;
$U_{\text{вх}}$ – значение входного напряжения, В.

$$I_{\text{вых}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{вых}}}$$

где $I_{\text{вых}}$ – расчетный выходной ток, А;
$P_{\text{ном}}$ – номинальная мощность стабилизатора, кВА;
$U_{\text{вых}}$ – значение выходного напряжения, В.

Пример

Расчет для стабилизатора напряжения электромеханического типа серии INDUSTRIAL с выходной номинальной мощностью $P_{\text{ном}}$=100 кВА, при выходном линейном напряжении 380 В и диапазоне входных линейных напряжений от 329 В до 346 В.

Произведем расчет значений входных и выходных токов и последующую коррекцию мощности подключаемой нагрузки:

$$I_{\text{вх.329}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{вх.329}}} = \frac{100 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 329} = 175 \text{ А}$$

$$I_{\text{вх.346}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{вх.346}}} = \frac{100 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 346} = 167 \text{ А}$$

$$I_{\text{вых.380}} = \frac{P_{\text{ном}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{вх.380}}} = \frac{100 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380} = 152 \text{ А}$$

Очевидно, что при диапазоне входных линейных напряжений от 329 В до 346 В, для стабилизатора напряжения электромеханического типа серии INDUSTRIAL с выходной номинальной мощностью $P_{\text{ном}}$=100 кВА, диапазона расчетных входных токов составит от 175 А до 167 А, это на 16,7 % и 11,3 % больше максимально-допустимого значения входного тока $I_{\text{вх}}$ (согласно таблице 4). В таком случае, необходимо провести корректирующие мероприятия в части максимально-допустимой мощности подключаемой нагрузки, т.е. необходимо снизить мощность нагрузки до оптимального

SEC.RU | Короткий путь к информации
Скачано с sec.ru

значения максимально-допустимого входного тока $I_{вх}$. Для данного примера рекомендуется снизить мощность подключаемой нагрузки на 20 %. Соответственно, расчетные входные и выходные токи примут значения:

$$I_{вх.329} = \frac{P_{ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{вх.329}} = \frac{80 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 329} = 140{,}5 \text{ А}$$

$$I_{вх.346} = \frac{P_{ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{вх.346}} = \frac{80 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 346} = 133{,}6 \text{ А}$$

$$I_{вых.380} = \frac{P_{ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{вх.380}} = \frac{80 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 380} = 121{,}7 \text{ А}$$

Вторым шагом настройки уставок $I_{max.вх}$ и $I_{max.вых}$, является выбор значений уставок $I_{max.вх}$ и $I_{max.вых}$ из диапазона допустимых значений для настройки, согласно таблице 6. В общем случае, уставки срабатывания $I_{max.вх}$ и $I_{max.вых}$ должны быть меньше, либо равны расчетным значениям $I_{вх.расч}$ и $I_{вых.расч}$.

Соответственно, рекомендованные значения уставок срабатывания Imax.вх и Imax.вых из рассматриваемого случая в примере, примут значения (из допустимого диапазона значений, согласно таблице 6):

$$I_{max.вх} \leq I_{вх.329} = 140 \text{ А}$$

$$I_{max.вых} \leq I_{вых.380} = 120 \text{ А}$$

3 Меры безопасности

Перед монтажом, эксплуатацией, техническим обслуживанием и проверкой стабилизатора необходимо внимательно ознакомиться с руководством.

Для обеспечения Вашей безопасности, а также для обеспечения безопасности оборудования и имущества перед использованием стабилизатора необходимо внимательно прочитать содержание данного раздела.

Скачано с sec.ru

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Указывает на существование потенциальной опасности. Нарушение установленных ограничений или несоблюдении предписанных требований при обращении с изделием, может привести к нарушению мер безопасности, к серьезным травмам или смертельному исходу.

ВНИМАНИЕ

Указывает на существование потенциальной опасности. Если эксплуатация выполняется не в соответствии с требованиями, то это может привести к травмам легкой и средней степени тяжести или к повреждению оборудования. Также необходимо соблюдать меры предосторожности во избежание небезопасной эксплуатации.

3.1 Приемочная проверка

Таблица 11 — Пункты первичной проверки

№	Наименование показателя	Значение
1	Совпадает ли модель стабилизатора с указанной в бланке заказа	Проверить модель стабилизатора на табличке, установленной на корпусе стабилизатора.
2	Имеются ли поврежденные детали	Провести осмотр внешнего вида и убедиться, что транспортирование не вызвало поломок.
3	Хорошо ли затянуты винты узлов стабилизатора	Открыть переднюю дверцу стабилизатора. Проверить видимые узлы.
4	Есть ли руководство по эксплуатации	В комплект поставки должно входить руководство по эксплуатации изделия.

Если любой из вышеперечисленных пунктов не удовлетворяет требованиям, необходимо обратиться в техническую поддержку.

3.2 Основные положения безопасной эксплуатации

Основные требования, касающиеся положений безопасности, сведены в таблицу 12.

Таблица 12 — Положения безопасной эксплуатации

Наименование показателя	Значение
ЗАПРЕЩАЕТСЯ	Подключать к стабилизатору сварочные аппараты.
	Перегрузка по току при эксплуатации стабилизатора.
	Контакт с любыми клеммами стабилизатора, если стабилизатор находится под напряжением. В противном случае существует риск поражения электрическим током.

Скачано с sec.ru

Продолжение таблицы 12

Наименование показателя	Значение
ЗАПРЕЩАЕТСЯ	Производить какие-либо подключения при нахождении стабилизатора под напряжением, т.к. существует риск поражения электрическим током.
	Прикасаться к электронным компонентам контроллера, т.к. электронные компоненты легко повреждаются от статического электричества.
	Путать подключение входных и выходных клемм, в противном случае возникает риск выхода стабилизатора напряжения из строя.
	Работать влажными руками со стабилизатором напряжения, в противном случае есть риск поражения электрическим током.
ВНИМАНИЕ	Стабилизатор является источником опасного напряжения 220/380 В, 50 Гц. Перед эксплуатацией стабилизатора внимательно изучите настоящее руководство.
	Стабилизатор напряжения серии INDUSTRIAL по виду трансформации напряжения относится к стабилизаторам автотрансформаторного типа. По типу стабилизации напряжения относится к электромеханическому типу стабилизаторов напряжения.
	За счет применения автотрансформаторного типа трансформации напряжения между сторонами первичной и вторичной обмотки помимо магнитной связи присутствует электрическая связь. Будьте внимательны и осторожны при эксплуатации.
	Длительная и безопасная работа стабилизатора обеспечивается при подключении нагрузки не более 70-80 % от номинальной. При подключении оборудования, содержащего электродвигатели (компрессоры, насосы и т.п.), следует учитывать пусковые токи и выбирать мощность стабилизатора в 2,5–4 раза больше номинальной мощности нагрузки.
	Не превышайте допустимую мощность нагрузки. Общая потребляемая мощность электроприборов, подключаемых к стабилизатору, не должна превышать указанную суммарную мощность нагрузки.
	Соблюдение всех требований данного руководства по эксплуатации – обязательно. Несоблюдение мер безопасности и требований, приведенных в данном руководстве, может привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или смертельному исходу. Внесение каких-либо изменений в конструкцию стабилизатора аннулирует действия гарантийных обязательств.
	Подача напряжения на стабилизатор напряжения может производиться только после установки защитных крышек на клеммы стабилизатора напряжения. В противном случае существует риск поражения электрическим током.
	Для безопасной работы электроустановки необходимо осуществлять правильный подбор стабилизатора в части точности поддержания выходного напряжения в рабочем диапазоне входного напряжения. Для корректного подбора рекомендуется обратиться в техническую поддержку.

Все работы по монтажу и техническому обслуживанию стабилизатора должны производиться в обесточенном состоянии специально обученным персоналом с соблюдением требований нормативно-технической документации в области электротехники.

SEC.RU | Короткий путь к информации
Скачано с sec.ru

Эксплуатировать стабилизатор разрешается только при наличии защитного заземления. Заземление стабилизатора осуществляется через клеммный зажим «⏚», расположенный внутри корпуса стабилизатора.

Стабилизатор нельзя подвергать ударам, механическим перегрузкам, воздействию жидкостей и грязи. Нельзя допускать попадания посторонних предметов внутрь корпуса стабилизатора.

Для предотвращения перегрева не располагайте стабилизатор у источников тепла или под прямыми солнечными лучами. Не накрывайте корпус работающего стабилизатора тканью, полиэтиленом и пр.

4 Правила монтажа, эксплуатации и техническое обслуживание

Основные требования, касающиеся использования по назначению и указания по монтажу сведены в таблицу 13.

Таблица 13 — Использование по назначению и указания по монтажу

Наименование показателя	Значение
ЗАПРЕЩАЕТСЯ	Проводить любые работы, связанные с подключением и отключением стабилизатора, коммутацией нагрузок или обслуживанием стабилизатора без отключения напряжения питающей стабилизатор сети переменного тока.
	Работа стабилизатора без защитного заземления.
	Изменять местоположение работающего стабилизатора.
	Накрывать корпус работающего стабилизатора любым материалом и размещать на работающем стабилизаторе или рядом с работающим стабилизатором предметы, закрывающие вентиляционные отверстия.
	Эксплуатировать стабилизатор при появлении дыма или характерного для горящей изоляции запаха, а также при возникновении повышенного шума или вибрации.
	Производить любые работы, связанные с ремонтом и техническим обслуживанием нагрузки, без её предварительного отсоединения от стабилизатора.
ВНИМАНИЕ	После транспортирования или хранения при отрицательных температурах перед включением необходимо выдержать стабилизатор в указанных условиях эксплуатации не менее двух часов.

4.1 Выбор места и пространства для монтажа

Основные требования, касающиеся выбора места и пространства для монтажа сведены в таблицу 14. Для обеспечения нормальной работы и долгого срока службы во время выбора места монтажа стабилизатора напряжения необходимо соблюдать рекомендации таблицы 14, а также предохранять его от поломок. При монтаже стабилизатора напряжения необходимо оставить достаточно пространства для обеспечения эффективного охлаждения.

SEC.RU | Короткий путь к информации
Скачано с sec.ru

Таблица 14 — Выбор места и пространства для монтажа

Наименование показателя	Значение
ЗАПРЕЩАЕТСЯ	Эксплуатация стабилизатора, установленного на мягких и ворсистых поверхностях.
	Эксплуатация в условиях присутствия едких газов и жидкостей.
	Эксплуатация в условиях масляного тумана и обрызгивания водой.
	Эксплуатация в условиях соляного тумана.
	Эксплуатация под дождем и в условиях повышенной влажности.
	Эксплуатация в условиях механических ударов и вибраций.
	Эксплуатация в близи радиоактивных источников излучения. Радиоактивные материалы могут оказывать воздействие на эксплуатацию стабилизатора напряжения.
	Эксплуатация вблизи легковоспламеняющиеся предметов, разбавителей, растворителей.
	Эксплуатация стабилизатора в условиях повышенной влажности, вибрации, запылённости, воздействия капель или брызг на корпус, а также на открытых площадках.
	Эксплуатация стабилизатора в местах, не обеспечивающих воздухообмена, достаточного для принудительного охлаждения нагревающихся частей стабилизатора.
	Эксплуатация стабилизатора вблизи отопительных систем.
	Работа стабилизатора в помещениях с взрывоопасной или химически активной средой, в условиях воздействия капель и брызг, а также на открытых площадках.
	Эксплуатировать стабилизатор напряжения вне помещения.
ВНИМАНИЕ	Переохлаждение или перегрев могут вызвать поломку оборудования. Температура хранения и эксплуатации указана в таблице 8.
	При нахождении в воздухе металлического порошка или взвешенных мелкодисперсных частиц необходима дополнительная фильтрующая установка.
	Следует избегать прямых солнечных лучей.
	Для предотвращения перемещения стабилизатора, пол в месте установки должен быть ровным, отклонения от горизонтальности не допускаются. Несущая способность пола должна обеспечивать нормальную и надежную работоспособность стабилизатора.
	Стабилизаторы должны эксплуатироваться в крытых помещениях с отоплением и с искусственной вентиляцией (в месте размещения должно быть обеспечено регулирование температурных условий, не должно быть низких температур, должна быть низкая концентрация пыли). Стабилизатор следует устанавливать в непыльном, сухом месте с достаточным притоком воздуха для вентиляции.
	В зонах с уровнем высоты, превышающей 1000 м над уровнем моря, из-за разреженного воздуха создается разница эффекта теплоотдачи стабилизатора напряжения, существует необходимость снизить мощность нагрузки стабилизатора напряжения. В случае возникновения данной ситуации просьба обращаться за консультацией в нашу компанию.
	Стабилизаторы напряжения серии INDUSTRIAL предназначены для промышленного применения. Для предотвращения влияния создаваемых электромагнитных помех могут быть необходимы ограничения в установке или дополнительные мероприятия.

Скачано с sec.ru

4.2 Подготовка к использованию

При извлечении стабилизатора из упаковки необходимо проверить:

– Наличие повреждений продукции, полученных в процессе транспортировки, а также повреждений и сползаний деталей и узлов, повреждений от ударов корпуса;

– Совпадают ли номинальные значения, указанные на паспортной табличке, с требованиями Вашего заказа. Проверить наличие в упаковке заказанного Вами устройства руководства по эксплуатации;

– Перед установкой необходимо убрать из стабилизатора пакет с гигроскопичным агентом (силикагелем), а также его остатки, после чего стабилизатор следует внимательно осмотреть на наличие физических повреждений при транспортировании, ослабленных винтов, пыли или других посторонних предметов. Отдельно следует проверить токосъемы, угольные щетки автотрансформаторов и систему натяжения тросовой передачи (дополнительно проверьте систему натяжения тросовой передачи на предмет перекосов и сползаний). При необходимости, произведите очистку металлических поверхностей мягкой щеткой.

Рабочее положение стабилизатора – на горизонтальной, ровной поверхности, отклонение от горизонтальности – недопустимы.

В процесс эксплуатации со стабилизатором необходимо обращаться бережно, не подвергать механическим повреждениям, воздействиям жидкости, грязи и повышенной температуры. Необходимо поддерживать чистоту в помещении, где установлен стабилизатор, для предотвращения загрязнения внутренних узлов изделия.

4.3 Указания по подключению

Блок клеммных зажимов расположен внутри корпуса стабилизатора. Для доступа к блоку клеммных зажимов необходимо открыть переднюю дверь, отперев замок ключом и оттянув защелку. Подключение стабилизатора осуществляется согласно схеме, изображенной на рисунке 4.

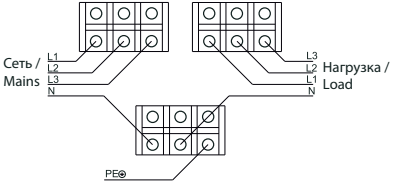


Рисунок 4 – Схема подключения силовой цепи стабилизатора

Скачано с sec.ru

Сечение подключаемых проводников указаны в таблице 15. Крутящие моменты при затяжке контактного соединения клеммных зажимов, должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434.

Таблица 15 — Сечение подключаемых проводников

Выходная номинальная мощность стабилизатора $P_{ном}$, кВА	Номинальная присоединительная способность клеммных зажимов внешних проводников, мм^2
10	25
15	25
20	25
30	25
50	35
80	70
100	150
120	150
150	150
200	150
250	95*2
300	120*2
400	> 300
500	> 400
600	> 450
800	> 600

4.4 Включение стабилизатора

Основные требования, касающиеся включения стабилизатора сведены в таблицу 16.

Таблица 16 — Включение стабилизатора

Наименование показателя	Значение
ЗАПРЕЩАЕТСЯ	Подавать питание на стабилизатор до устранения каких-либо проблем, возникших в процессе монтажа и подключения стабилизатора.
ВНИМАНИЕ	Соблюдайте порядок включения/отключения стабилизатора. Сначала включают стабилизатор, потом нагрузку. При отключении сначала отключают нагрузку, потом стабилизатор.

Скачано с sec.ru

Продолжение таблицы 16

Наименование показателя	Значение
ВНИМАНИЕ	Будьте внимательны при первичном включении стабилизатора. При включении выключателя режима «СТАБИЛИЗАЦИЯ», стабилизированное напряжение питания автоматически подается на нагрузку с задержкой включения 15 с (при условии установки значения параметра задержки включения – 15 с).
	В случае возникновения перебоев в электропитании, перегрева, сильного шума, появления дыма и при обнаружении прочих неисправностей необходимо сразу же отключить стабилизатор кнопкой «СТОП», далее перевести автоматический выключатель питания в положение «ОТКЛ», и отключить питание стабилизатора, после чего необходимо обратиться в сервисный центр.

Перед включением необходимо выбрать режим работы стабилизатора. В стабилизаторе серии INDUSTRIAL реализовано три режима работы:

– Режим «БАЙПАС»;

– Режим «СТАБИЛИЗАЦИЯ»;

– Режим «РУЧНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ».

Включение стабилизатора производится переведением рукоятки автоматического выключателя «БАЙПАС» или «СТАБИЛИЗАЦИЯ», расположенных внутри корпуса стабилизатора, в положение «ВКЛ».

При включении выключателя режима «БАЙПАС», напряжение цепи питания подается на нагрузку в обход стабилизатора.

При включении выключателя режима «СТАБИЛИЗАЦИЯ», стабилизированное напряжение автоматически подается на нагрузку с задержкой включения 15 с (задержка включения имеет диапазон настройки 15–60 с, по умолчанию заводом изготовителем установлено значение 15 с).

4.5 Текущее техническое обслуживание

Из-за влияния окружающей температуры, влажности, пыли и вибраций происходит старение внутренних деталей стабилизатора напряжения, что вызывает потенциальную угрозу возникновения неполадок или снижения срока его эксплуатации. Поэтому необходимо проводить текущее и периодическое техническое обслуживание.

Техническое обслуживание должно производиться в рамках ежедневных и периодических проверок, периодические проверки проводятся не реже 1 раза в 6 месяцев.

Пункты обязательной ежедневной проверки отражены в таблице 17.

SEC.RU | Короткий путь к информации
Скачано с sec.ru

Таблица 17 — Пункты обязательной ежедневной проверки

№	Наименование проверки
1	Есть ли необычные изменения звука в процессе работы стабилизатора
2	Возникают ли вибрации в процессе работы стабилизатора
3	Возникли ли изменения в условиях монтажа стабилизатора
4	Нормально ли работает система принудительного воздушного охлаждения
5	Не нагрелись ли чрезмерно части и узлы стабилизатора

Пункты обязательной периодической проверки отражены в таблице 18.

Таблица 18 — Пункты обязательной периодической проверки

№	Наименование проверки
1	Необходимо производить прочистку вентиляционных отверстий стабилизатора от пыли, ворсинок и т.п.
2	Для обеспечения надлежащего электрического контакта контактные дорожки обмоток необходимо протирать техническим спиртом, предварительно обесточив стабилизатор
3	Необходимо производить смазку редуктора и деталей привода небольшим количеством смазки
4	Необходимо производить протяжку всех винтовых соединений
5	Необходимо проверить наличие следов появления коррозии на узлах стабилизатора
6	Необходимо произвести проверку надлежащей натяжки тросовой передачи. Не допускается ослабление тросовой передачи
7	Необходимо произвести проверку надлежащего состояния угольно-графитовых щеток

4.6 Замена изнашиваемых узлов стабилизатора

К легко изнашиваемым компонентам стабилизатора напряжения относятся система принудительного воздушного охлаждения и угольно-графитовые щетки токосъемов. Срок их эксплуатации зависит от окружающей среды, технического обслуживания и условий эксплуатации.

Пользователь может определять срок замены в соответствии со временем эксплуатации стабилизатора.

4.6.1 Система принудительного воздушного охлаждения

Возможные причины поломки: износ подшипника, старение лопастей.

Стандарты оценки: имеются ли трещины на лопастях вентилятора; есть ли ненормальный вибрирующий звук во время включения преобразователя.

4.6.2 Угольно-графитовые щетки токосъемов

Возможные причины поломок: высокий диапазон колебаний входного напряжения, относительно высокая температура окружающей среды, многократные скачки и колебания нагрузки, старение, частые включения и отключения стабилизатора напряжения, окисление токопроводящих дорожек автотрансформаторов.

Скачано с sec.ru

Стандарты оценки: есть ли значительные искрения при перемещение угольно-графитовых щеток по токопроводящим дорожкам автотрансформатора, есть ли потемнения или разрушения угольно-графитовых щеток, есть ли следы побежалостей на автотрансформаторе, свидетельствующие о значительном перегреве.

При выявлении вышеописанных замечаний и при возникновении вопросов по замене изнашиваемых узлов стабилизатора необходимо обратиться в техническую поддержку. Контакты технической поддержки IEK размещены на сайте www.iek.ru.

5 Устройство и принцип работы

5.1 Устройство стабилизатора

Стабилизатор напряжения серии INDUSTRIAL относится к электромеханическому типу стабилизаторов напряжения, обеспечивающих плавное регулирование выходного напряжения с высокой точностью его поддержания. Регулирование напряжения обеспечивается за счет перемещения токосъема по неизолированной части автотрансформатора в соответствии с уровнем входного напряжения.

Перемещение токосъема осуществляется за счет тросовой передачи, соединенной с электроприводом (связки электродвигателя с редуктором). Отслеживание уровня входного напряжения осуществляется с помощью контроллера. Контроллер автоматически, в режиме реального времени, отслеживает изменение напряжения и тока и при необходимости передает сигнал на перемещение токосъема для регулирования напряжения или на отключение линейного контактора для отключения выходного напряжения.

Стабилизатор представляет собой законченный блок, состоящий из совокупности узлов, отраженных на рисунке 5.

SEC.RU | Короткий путь к информации
Скачано с sec.ru

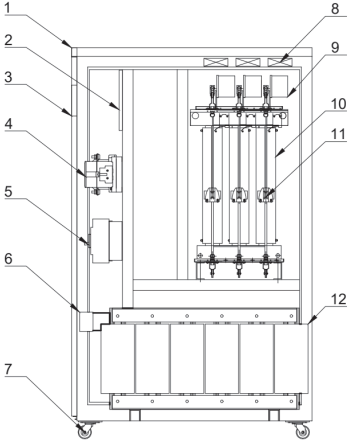


Рисунок 5 – Основные узлы стабилизатора серии INDUSTRIAL

Таблица 19 – Описание основных узлов стабилизатора серии INDUSTRIAL

№	Наименование показателя
1	Корпус стабилизатора
2	Контроллер
3	Панель управления с сенсорным (touch-screen) дисплеем, с реализованным человеко-машинным интерфейсом
4	Линейный контактор включения выходного напряжения
5	Два трёхполюсных автоматических выключателя, один из которых предназначен для реализации функции «БАЙПАС», второй автоматический выключатель предназначен для реализации функции «СТАБИЛИЗАЦИЯ»
6	Входные и выходные клеммы
7	Колеса стабилизатора
8	Система принудительного воздушного охлаждения
9	Электропривод управления токосъемами автотрансформатора
10	Регулируемые автотрансформаторы
11	Токосъемы автотрансформаторов
12	Вольтодобавочные трансформаторы (для стабилизаторов выходной номинальной мощностью $P_{ном}$ 30–800 кВА)

SEC.RU | Короткий путь к информации
Скачано с sec.ru

Стабилизатор имеет принудительное воздушное охлаждение. Диапазон настройки температуры срабатывания принудительной системы охлаждения отражен в таблице 6.

На лицевой панели корпуса стабилизатора расположена панель управления, состоящая из человеко-машинного интерфейса, представляющего собой связку сенсорного (touch-screen) дисплея и контроллера.

5.2 Принцип работы стабилизатора

Стабилизация выходного напряжения осуществляется следующим образом. После включения стабилизатора контроллер анализирует величину входного и выходного напряжения и подает сигнал управления на электродвигатель для перемещения угольных щеток по проводящей поверхности автотрансформаторов, скользящих по неизолированным дорожкам на медной обмотке, навитой на магнитопровод. Траверсы со щетками двигаются асинхронно, при этом происходит плавное увеличение или уменьшение выходного напряжения до номинального значения по каждой фазе. Если уровень выходного напряжения находится в установленном диапазоне, то подается питание на линейный контактор включения выходного напряжения, который своими контактами замыкает главную цепь и подает напряжение на нагрузку.

5.2.1 Управление выходным напряжением в автоматическом режиме

Так как алгоритмы стабилизации выходного напряжения каждой отдельной фазы трёхфазного стабилизатора идентичны, в настоящем руководстве рассмотрен алгоритм стабилизации обособленной фазы. Если входное напряжение $U_{вх}$ находится в диапазоне от 160 В до 264 В, то выходное напряжение $U_{вых}$ будет равно 220 В с точностью 1,5 % (при условии, что значение установленного параметра точности поддержания выходного напряжения в рабочем диапазоне входного напряжения равняется – 1,5 %).

Если входное напряжение $U_{вх}$ будет ниже предельного минимального значения входного напряжения, указанного в таблице 4, то выходное напряжение $U_{вых}$ будет равно входному напряжению, увеличенному на 30 % ($U_{вых}$ = 1,3 $U_{вх}$) до тех пор, пока величина выходного напряжения $U_{вых}$ не достигнет уровня срабатывания защиты от пониженного выходного напряжения $U_{min.вых}$, равного 160 ± 4 В (при условии, что значение установленного параметра срабатывания защиты от пониженного выходного напряжения равняется – 160 ± 4 В).

Когда величина выходного напряжения $U_{вых}$ достигнет уровня срабатывания защиты от пониженного выходного напряжения $U_{min.вых}$, равного 160 ± 4 В, после установленной задержки срабатывания (согласно таблице 6) срабатывает защита от пониженного выходного напряжения,

Скачано с sec.ru

далее питание нагрузки отключается, при этом стабилизатор будет издавать аварийный сигнал оповещения, на дисплее 4 (смотри раздел 5.3) будет индикация аварийного текущего состояния работы стабилизатора.

Если входное напряжение $U_{вх}$ будет выше предельного максимального значения входного напряжения, указанного в таблице 4, то выходное напряжение $U_{вых}$ будет равно входному напряжению, уменьшенному на 20 % ($U_{вых} = 0{,}8U_{вх}$) до тех пор, пока величина выходного напряжения $U_{вых}$ не достигнет уровня срабатывания защиты от повышенного выходного напряжения $U_{max.вых}$, равного 270 ± 4 В (при условии, что значение установленного параметра срабатывания защиты от повышенного выходного напряжения равняется – 270 ± 4 В).

Когда величина выходного напряжения $U_{вых}$ достигнет уровня срабатывания защиты от повышенного выходного напряжения $U_{max.вых}$, равного 270 ± 4 В, после установленной задержки срабатывания (согласно таблице 6) срабатывает защита от повышенного выходного напряжения, питание нагрузки отключается, при этом стабилизатор будет издавать аварийный сигнал оповещения, на дисплее 4 (смотри раздел 5.3) будет индикация аварийного текущего состояния работы стабилизатора.

При восстановлении входного напряжения до предела допустимого диапазона работы стабилизатора, стабилизатор перезапустится автоматически, при условии включения автоматического восстановления выходного напряжения стабилизатора.

При срабатывании стабилизатора напряжения по превышению предустановленных защитных уставок (в стабилизаторе напряжения серии INDUSTRIAL реализована электронная защита от перегрузки по выходному и входному току, реализована защита при неисправности обрыва фазы, реализована защита при неисправности чередования фаз, реализована защита при неисправности при перегреве) произойдет отключение нагрузки, согласно установленным значениям уставок срабатывания (согласно таблице 6). При срабатывании стабилизатора напряжения по превышению установленных уставок, стабилизатор будет издавать аварийный сигнал оповещения (при условии включения аварийного оповещения), при этом на дисплее 4 (смотри раздел 5.3) будет индикация аварийного текущего состояния работы стабилизатора.

5.2.2 Управление выходным напряжением при ручной настройке выходного напряжения

Положения безопасности при режиме ручного регулирования стабилизатора напряжения отмечены в таблице 20.

Скачано с sec.ru

Таблица 20 — Включение стабилизатора

Наименование показателя	Значение
ВНИМАНИЕ	Ручное регулирование выходного номинального напряжения допускается в диапазоне значений от 220 В до 230 В (согласно данным таблицы 8), при условии соблюдения соответствия значения входного напряжения техническим требованиям и соответствия подключаемой выходной мощности требованиям по допустимому $I_{max.вх}$ и $I_{max.вых}$
	Стабилизатор является источником опасного напряжение 220/380 В, 50 Гц. При ручном регулировании, с использованием блока с DIP-переключателями соблюдайте требования нормативно-технической документации в области электротехники в части обращения с опасным напряжением.
	Ручное регулирование напряжения допускается с помощью использования ручного инструмента с требуемыми электроизоляционными и антистатическими свойствами, для защиты электронных компонентов стабилизатора от повреждения при воздействии статического электричества.

Стабилизатор может работать в режиме ручной настройки уровня выходного напряжения. Для этого необходимо перевести стабилизатор в режим ручной настройки напряжения и произвести подстройку величины выходного напряжения для каждой отдельной фазы.

Переключение и настройка выходного напряжения для каждой отдельной фазы производится посредством перевода регулятора (позиция №1 на рисунке 6) выбора режима «СТАБИЛИЗАЦИЯ» или «РУЧНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ» на панели контроллера (смотри рисунок 5 и таблицу 19), рисунок 6, в положение «S».

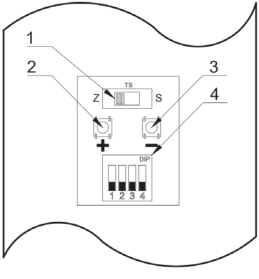
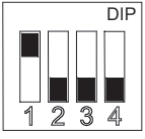
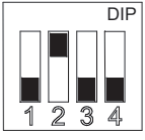
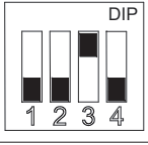


Рисунок 6 – Блок ручного регулирования напряжения

После перевода регулятора (позиция № 1 на рисунке 6) выбора режима в положение «S» и выборе соответствующей фазы для регулирования, с помощью DIP-переключателя (позиция № 4 на рисунке 6) и включении автоматического выключателя режима «СТАБИЛИЗАЦИЯ», стабилизатор готов к ручному регулированию выходного напряжения. Ручное регулирование напряжения для каждой фазы производится посредством тактовых кнопок (позиции № 2 и № 3 на рисунке 6).

Комбинации включения DIP-переключателей и соответствующие регулируемые фазы отмечены в таблице 21.

Таблица 21 – Комбинации включения DIP-переключателей и соответствующие регулируемые фазы

Логика включения DIP-переключателей*	Описание
	Соответствует режиму ручной настройки фазы A
	Соответствует режиму ручной настройки фазы B
	Соответствует режиму ручной настройки фазы C

* – При регулировке переключатель 4 не используется

5.2.3 Управление выходным напряжением в режиме байпас

Стабилизатор может работать в режиме байпас, т.е. напряжение на входе стабилизатора может передаваться на нагрузку без стабилизации. В режиме «БАЙПАС» алгоритмы стабилизатора не осуществляют защиту и контроль входных и выходных величин. Для перевода стабилизатора в режим «БАЙПАС» необходимо отключить нагрузку, далее необходимо отключить автоматический выключатель режима «СТАБИЛИЗАЦИЯ»,

SEC.RU | Короткий путь к информации
Скачано с sec.ru

далее необходимо переключить механическую блокировку в положение «СБЛОКИРОВАННЫЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ РЕЖИМА СТАБИЛИЗАЦИЯ» и включить автоматический выключатель режима «БАЙПАС».

5.3 Описание человеко-машинного интерфейса

В стабилизаторах серии INDUSTRIAL реализован интерфейс, обеспечивающий взаимодействие человека-оператора с интерфейсом управления стабилизатором, т.е. человеко-машинный интерфейс (далее – ЧМИ). ЧМИ представляет собой связку сенсорного (touch-screen) дисплея и контроллера. Сигнал с дисплея передается на микропроцессор с задержкой в 2–5 секунд.

В ПО стабилизатора реализовано 2 режима настройки параметров стабилизатора:

– режим «Пользователь»;

– режим «Инженер».

В режиме «Пользователь» ограничена возможность настройки параметров и уставок. В данном режиме, «Пользователь» может настроить только значение номинального входного напряжения.

В режиме «Инженер» потребителю доступны все настройки стабилизатора.

Значения паролей для режимов «Инженер»/ «Пользователь» указаны в таблице 8.

В ПО стабилизатора реализовано основное и дополнительное меню. В основном меню реализованы 5 режимов работы дисплея (режимы № 1.1–№ 1.5), в дополнительном меню реализовано 3 режима работы дисплея (режимы № 2.1–№ 2.3).

Дисплеи содержат клавиши и индикаторы. Визуализация реализованных режимов работы дисплеев приведена на рисунках 7–14.

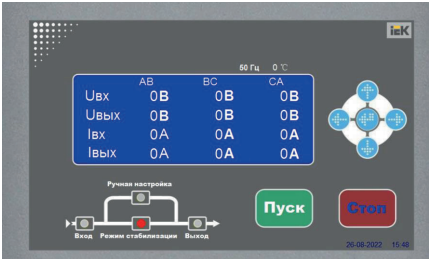


Рисунок 7 – Основное меню, режим работы дисплея - № 1.1

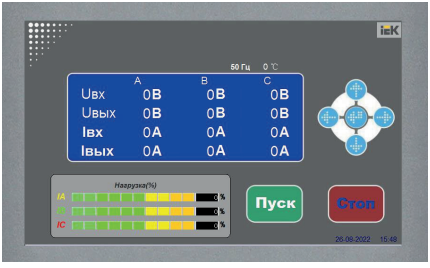


Рисунок 8 – Основное меню, режим работы дисплея – № 1.2

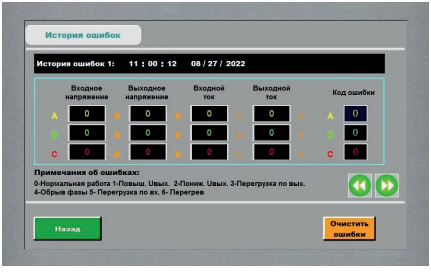


Рисунок 9 – Основное меню, режим работы дисплея – № 1.3

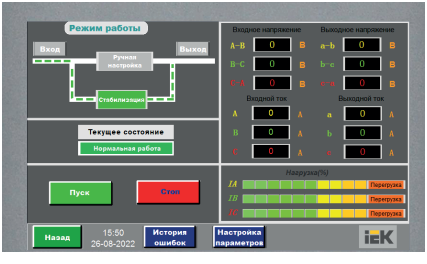


Рисунок 10 – Основное меню, режим работы дисплея – № 1.4

Скачано с sec.ru

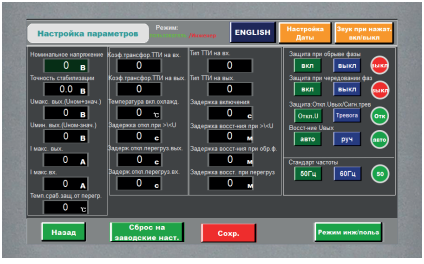


Рисунок 11 – Основное меню, режим работы дисплея – № 1.5

Рисунок 12 – Дополнительное меню, режим работы дисплея – № 2.1

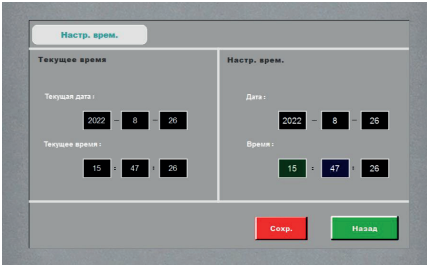


Рисунок 13 – Дополнительное меню, режим работы дисплея – № 2.2

Скачано с sec.ru

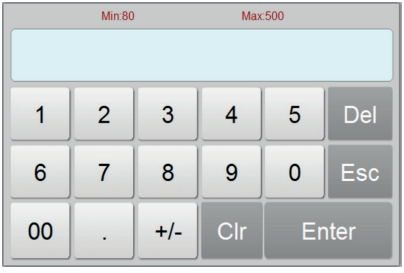


Рисунок 14 – Дополнительное меню, режим работы дисплея – № 2.3

Перемещение между дисплеями осуществляется с помощью кнопок джойстиков. Визуализация кнопок джойстиков и описание функций кнопок джойстиков, информация, отображаемая на дисплеях для разных режимов работы отражены в таблице 22.

Таблица 22 – Описание функций кнопок джойстиков, и информация, отображаемая на дисплеях, для разных режимов работы

№	Кнопка для входа в режим	Кнопка для возврата к главному экрану	Описание режима
1	◀ (кнопка «влево»)	–	– Кнопка «влево» позволяет перейти к основному режиму работы дисплея – дисплей № 1.2; – На основном дисплее № 1.2 отображаются значение фазных входных и выходных напряжений, и значения силы тока по входу и выходу для каждой фазы; – Отображается анимация нагрузки в %, для каждой фазы; – Располагаются кнопки ◀ ▶ ▲ ▼ ↵, для перехода в другие режимы работы дисплея; – Располагаются кнопки пуск и стоп для ручного запуска и остановки стабилизатора.
2	▶ (кнопка «вправо»)	Кнопка «Назад»	– Кнопка «вправо» – позволяет перейти к основному режиму работы дисплея – дисплей № 1.4; – На основном дисплее № 1.4 отображаются значения фазных и линейных входных, и выходных напряжения, и значения силы тока для каждой фазы; – Отображается анимация нагрузки в %, для каждой фазы; – Отображается мнемо-схема состояния стабилизатора;

Скачано с sec.ru

Продолжение таблицы 22

№	Кнопка для входа в режим	Кнопка для возврата к главному экрану	Описание режима
2	(кнопка «вправо»)	Кнопка «Назад»	– Отображается информация о состоянии стабилизатора (стабилизация/авария); – Располагается кнопка для перехода в меню «История ошибок» (основной режим работы дисплея – дисплей № 1.3 («История ошибок»)); – Располагается кнопка для перехода в меню «Настройка параметров», (основной режим работы дисплея – дисплей № 1.5 («Настройка параметров»)); – Располагаются кнопки пуск и стоп для ручного запуска и остановки стабилизатора.
3	(кнопка «вверх») или (кнопка «вниз»)	Кнопка «Назад»	– Кнопки «вверх/вниз» – позволяют перейти к основному режиму работы дисплея – дисплей № 1.3 («История ошибок»); – Отображается история ошибок, коды ошибок, расшифровка кодов ошибок и время их фиксации; – Располагается кнопка для сброса аварийного состояния стабилизатора– «Сброс состояния».
4	(кнопка «Enter»)	Кнопка «Назад»	Кнопка «Enter» – позволяют перейти к основному режиму работы дисплея – дисплей № 1.5 («Настройка параметров»); – Отображаются настройки стабилизатора; – Располагается кнопка для переключения языка интерфейса (русский или английский); – Располагается кнопка для перехода в меню «Настройка даты»; – Располагается кнопка для включения / отключения звука нажатия кнопок – «Звук. при нажат. вкл/выкл»; – Располагается кнопка «Сброс на заводские наст.»; – Располагается кнопка для смены режима настройки параметров стабилизатора (инженер/пользователь) – «Пароль»; – Располагается информация о выбранном режиме настройки стабилизатора – (инженер/пользователь).

6 Условия транспортирования, хранения и утилизации

Транспортирование стабилизатора допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованного стабилизатора от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги, при температуре от минус 45 °С до плюс 50 °С.

Хранение стабилизатора осуществляется в упаковке изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 45 °С до плюс 50 °С и относительной влажности 98 % при плюс 25 °С.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

По истечении срока службы изделие подлежит утилизации.

Утилизация стабилизатора производится путём разборки и передачи организациям, занимающимся приемом и переработкой цветных и черных металлов.

Издание 4

SEC.RU | Короткий путь к информации

Скачано с sec.ru