

**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК ЗАЩИТЫ ОДНОФАЗНЫХ
АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ
С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПЛАВНОГО ПУСКА**

УБЗ-115

(5.5 кВт)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Назначение	3
2. Технические характеристики и условия эксплуатации	3
2.1. Основные технические характеристики	3
2.2. Условия эксплуатации	4
3. Устройство и принцип действия	4
3.1. Устройство УБЗ-115	4
3.1.1. Конструкция	4
3.1.2. Индикация и управление	5
3.2. Принцип действия	6
3.2.1. Принцип действия	6
3.2.2. Измеряемые и вычисляемые параметры	6
3.3. Функции защиты	7
3.3.1. Виды защит	7
3.3.2. Максимальная токовая защита	7
3.3.3. Минимальная токовая защита	7
3.3.4. Защиты по напряжению	7
3.3.5. Защита по затянутому пуску и блокировке ротора	8
3.3.5.1. Затянутый пуск	8
3.3.5.2. Блокировка ротора	8
3.3.6. Защита по максимальной частоте сети	8
3.3.7. Защита по минимальной частоте сети	8
3.3.8. Защита по тепловой перегрузке	8
3.4. Плавный пуск	9
4. Техническое обслуживание и меры безопасности	10
4.1. Меры безопасности	10
4.2. Порядок технического обслуживания	10
5. Подключение УБЗ-115	10
5.1. Общие указания	10
5.2. Подключение прибора	11
6. Использование УБЗ-115	12
6.1. Общие сведения	12
6.2. Работа УБЗ-115 до включения двигателя	12
6.3. Работа УБЗ-115 после отключения двигателя из-за аварии	12
6.4. Работа УБЗ-115 после запуска двигателя	12
6.5. Работа УБЗ-115 с дистанционным управлением по внешнему входу.	12
7. Программирование	13
7.1. Общие сведения	13
7.1.1. Полный список программируемых параметров	13
7.1.2. Просмотр измеряемых и вычисляемых параметров	15
7.1.3. Изменение параметров УБЗ-115	15
7.1.4. Восстановление заводских установок	15
7.2. Порядок программирования	15
7.2.1. Установка номинального тока двигателя	15
7.2.2. Установка режима управления двигателем	15
8. Сроки службы, хранения и гарантии изготовителя	16
9. Транспортирование	16
10. Свидетельство о приемке	16
Приложение А. Защиты по току с зависимой выдержкой времени	17

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, порядком эксплуатации и обслуживания Универсального блока защиты однофазного асинхронного электродвигателя УБЗ-115 (в дальнейшем по тексту «прибор», «УБЗ-115» или «прибор УБЗ-115»).

Термины и сокращения:

- АПВ – Автоматическое Повторное Включение;
- Двигатель – однофазный асинхронный электродвигатель;
- АВ – Автоматический Выключатель;
- Дисплей - семисегментный трехразрядный светодиодный индикатор.

1 Назначение

Универсальный блок защиты однофазных асинхронных электродвигателей УБЗ-115 является микропроцессорным устройством.

УБЗ-115 обеспечивает защиту однофазных асинхронных электродвигателей мощностью до 5,5 кВт (25А).

Прибор УБЗ-115 предназначен для постоянного контроля параметров сетевого напряжения и действующего значения тока, потребляемого двигателем 220В 50Гц.

В УБЗ-115 предусмотрен внешний вход для дистанционного запуска или остановки двигателя, и функция “плавного пуска” двигателя до 5 секунд.

Пусковая и рабочие емкости установлены непосредственно в самом приборе.

УБЗ-115 обеспечивает защиту в следующих ситуациях:

- ✓ некачественное сетевое напряжение;
- ✓ механические перегрузки двигателя (по току);
- ✓ исчезновение момента на валу двигателя (“сухой ход”);
- ✓ затянутый пуск или блокировка ротора;
- ✓ тепловой перегруз (тепловая модель двигателя).

По каждому типу защиты возможно разрешение или запрет автоматического повторного включения (АПВ) двигателя.



Перед включением прибора УБЗ-115 и управляемого им двигателя рекомендуется внимательно ознакомиться с содержанием руководства по эксплуатации. Несоблюдение этого требования может стать причиной серьезных травм персонала и повреждения оборудования.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Основные технические характеристики указаны в таблице 2.

Таблица 2

Номинальное напряжение питания однофазное, В	~230
Напряжение, при котором сохраняется работоспособность, В	130 – 300
Допустимое кратковременное (2 часа) перенапряжение, В	420
Защита по токовой перегрузке (токи больше 200А)	есть
Автоматический выключатель, А	32 (класс В)
Частота сети, Гц	48 – 62
Максимальная мощность нагрузки, кВт	5,5
Максимальный ток нагрузки, А	25
Номинальный ток автоматического выключателя, А (класс В)	32
Точность определения порогов срабатывания по току, не более, %	2
Точность определения порогов по напряжению, не хуже, В	3
Время хранения данных, лет, не менее	10
Степень защиты корпуса	IP30
Климатическое исполнение	УХЛ3.1
Потребляемая мощность (под нагрузкой), ВА, не более	35

Масса, кг, не более				?????
Габаритные размеры, мм				252 x 188 x 125
Вход дистанционного управления 1				сухой контакт
Основные выходы: - выход управления двигателем (реле 30А 240В + симистор 40А 600В); - выход подключения пускового конденсатора (симистор 40А 600В).				
Характеристика выходных контактов реле				
Cos φ	Макс. ток при U~240В	Макс. мощн.	Макс. напр.~	Материал контактов
1,0	30 А	6000 ВА	240 В	AgSnO
Коммутационный ресурс выходных контактов: - электрический ресурс 30А 240В АС, раз, не менее - механический ресурс, раз, не менее				100 тыс. 10 мил.
Положение в пространстве произвольное				

2.2 Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающей среды от минус 25 до +55 °С;
- температура хранения от минус 45 до +70 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность воздуха (при температуре 35 °С) 30...90%.

3 Устройство и принцип действия

3.1 Устройство УБЗ-115.

Соответствие начертания символов на дисплее буквам латинского алфавита приведено на рисунке 3.



Рисунок 3 Соответствие начертания символов на дисплее буквам латинского алфавита.

3.1.1 Конструкция.

Прибор конструктивно выполнен в металлическом корпусе (252 x 188 x 125), предназначенном для крепления на стену. Эскиз корпуса с габаритными и установочными размерами приведен на рисунке 3.1.

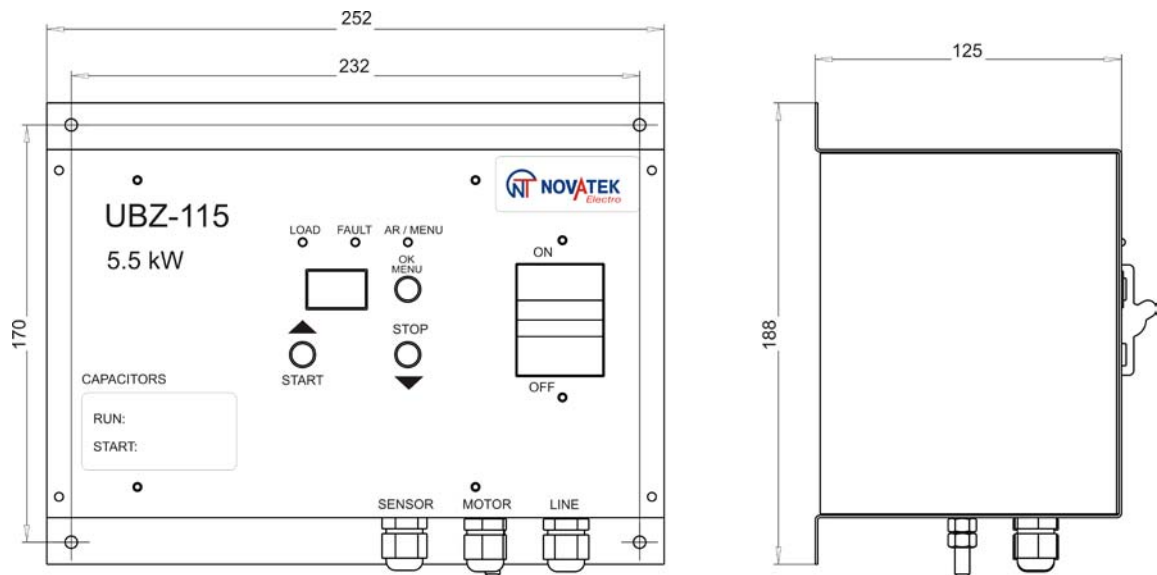
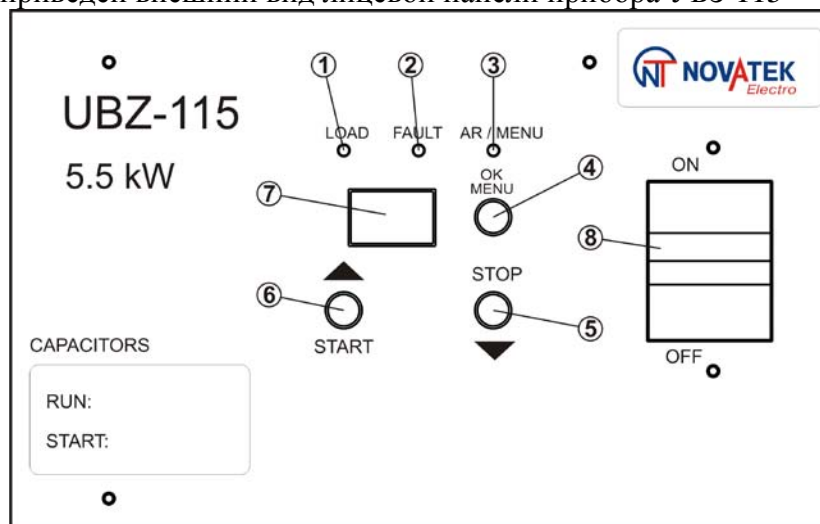


Рисунок 3.1 Габаритные размеры прибора




















3.1.2 Индикация и управление.

На рисунке 3.2 приведен внешний вид лицевой панели прибора УБЗ-115



- 1 – индикатор “Нагрузка” (мигает, когда производится запуск двигателя, горит, когда двигатель запущен, вспыхивает, когда двигатель остановлен по внешнему входу);
- 2 – индикатор “Авария” (горит, когда присутствуют аварии);
- 3 – индикатор отсчета АПВ и режима МЕНЮ (мигает, когда идет счет времени АПВ, вспыхивает, когда счет времени АПВ завершен и АПВ разрешено, горит, когда пользователь зашел в меню);
- 4 – кнопка входа в режим программирования и подтверждение ввода параметра;
- 5 – кнопка СТОП, в режиме программирования вниз;
- 6 – кнопка СТАРТ, в режиме программирования вверх;
- 7 – семисегментный трехразрядный светодиодный индикатор (дисплей);
- 8 – автоматический выключатель.

Управление прибором осуществляется следующим образом:

- для включения двигателя – нажать ;
- для отключения двигателя – нажать ;
- для сброса всех аварий – нажать и удерживать в течение 7сек. кнопку ;
- для входа в режим изменения параметров - нажать и удерживать в течение 7сек. кнопку , при этом должен загореться индикатор “АПВ / МЕНЮ” (рисунок 3.2 поз.3);
 - переключение между параметрами – кнопки  ;
 - для входа в параметр – кнопка ;
 - для сохранения измененного параметра – кнопка ;
 - для выхода без сохранения – одновременно нажать  + ;
 - для выхода из меню – одновременно нажать  + ;
- для просмотра измеряемых и вычисляемых параметров – однократно нажать кнопку ;
 - переключение между параметрами – кнопки  ;
 - для входа в параметр – кнопка ;
 - для выхода из параметра – кнопка ;
 - для выхода из меню – одновременно нажать  + ;
- при отсутствии нажатий любой из кнопок в течение 20сек., УБЗ-115 отобразит надпись $E \bar{U} E$ (в течение 1 сек.), и перейдет в исходное состояние.

3.2 Принцип действия.

3.2.1 Принцип действия.

В процессе работы УБЗ-115 производит постоянное измерение и контроль сетевого напряжения и тока, потребляемого двигателем. Исходя из полученных результатов, рассчитывается тепловая модель двигателя. При выходе параметров за допустимые пределы УБЗ-115 отключает двигатель, и включает снова (через время АПВ), при условии, что параметры вернулись в норму и АПВ не запрещены.

УБЗ-115 не нуждается в дополнительном питании – контролируемое напряжение является одновременно напряжением питания.

УБЗ-115 может работать в двух режимах “ручной” и “автоматический”.

При “ $\bar{n} \bar{L} \bar{r} = 2$ ” включение и отключение двигателя производится оператором, непосредственно с лицевой панели прибора. УБЗ-115 отключает двигатель в случаях выхода параметров за допустимые пределы.

При “ $\bar{n} \bar{L} \bar{r} = 0$ ” включение двигателя производится непосредственно самим прибором УБЗ-115, через время АПВ (или 2 секунды при $\bar{n} \bar{L} \bar{r} = 1$) после подачи напряжения питания. УБЗ-115 отключает двигатель в случаях выхода параметров за допустимые пределы и снова включит (через время АПВ), когда параметры вернуться в норму.

В зависимости от установленного параметра “ $\bar{n} \bar{L} \bar{P}$ ” может использоваться внешний вход для запуска и остановки двигателя, например для контроля уровня воды:

- при " $\bar{n}\bar{c}P = 0$ " – внешний вход отключен;
- при " $\bar{n}\bar{c}P = 1$ " – замыкание контактов приведет к запуску двигателя, а размыкание к остановке;
- при " $\bar{n}\bar{c}P = 2$ " – размыкание контактов приведет к запуску двигателя, а замыкание к остановке.

При запуске двигателя может применяться функция плавного пуска на основе фазного метода регулирования (до 5 сек).

Плавный пуск позволяет снизить пусковой ток и просадку напряжения во время пуска.

3.2.2 Измеряемые и вычисляемые параметры.

Измеряемые и вычисляемые параметры приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

НАЗВАНИЕ	МНЕМОНИКА	ДИАПАЗОН	ТОЧНОСТЬ
Действующий ток, А	I_A	0,1 ... 200	2%
Наибольшее значение действующего тока, А	$I_{A\bar{n}}$	0,1 ... 200	2%
Среднее значение действующего тока, А	$I_{A\bar{c}}$	0,1 ... 200	2%
Наибольшее значение среднего тока, А	$I_{\bar{c}\bar{n}}$	0,1 ... 200	2%
Ток перегрузки, А	I_{A0}	0,1 ... 200	2%
Пусковой ток двигателя, А	I_S	0,1 ... 200	2%
Время пуска, сек	t_S	0,1 ... 999	0,5%
Действующее напряжение, В	U_A	100 ... 300	3В
Частота сети, Гц	$F_{r\bar{q}}$	45 ... 65	1%
Тепловой баланс двигателя, %	b_E	0 ... 999	
Косинус угла между напряжением и током	\bar{c}_{oS}	0,00 ... 1,00	5%
Полная мощность, кВА	P_{oF}	0,00 ... 99,9	5%
Активная мощность, кВт	P_{oA}	0,00 ... 99,9	5%
Реактивная мощность, квар	P_{oq}	0,00 ... 99,9	5%
Время АПВ, сек	t_{AS}	0 ... 999	1сек
Время работы до отключения по теплу, сек	t_{ob}	0 ... 999	1сек
Время ожидания после отключения по теплу, сек	t_{Eb}	0 ... 999	1сек
*Состояние внешнего входа	i_nP	ON ... OFF	

*Соответствует активному состоянию внешнего входа в зависимости от установленного значения параметра $\bar{n}\bar{c}P$.

3.3 Функции защиты.

Не рекомендуется превышение напряжения питающей сети свыше 420В более двух часов.

В УБЗ-115 предусмотрена защита от перенапряжения сети. Нагрузка автоматически отключается по достижении порога напряжения выше 310В. На дисплей выводится сообщение об аварии $E_{U\bar{n}}$ (превышение максимального напряжения). Повторный запуск после восстановления нормального напряжения возможен только с лицевой панели прибора.

Также в УБЗ-115 предусмотрена защита силовых элементов прибора от токовой перегрузки. При превышении тока нагрузки выше 40А, произойдет автоматическое отключение нагрузки через время, зависящее от тока нагрузки:

- от 40А до 50А, время отключения 20сек. при 50Гц и 16,6сек. при 60Гц;
- от 50А до 75А, время отключения 16сек. при 50Гц и 13,3сек. при 60Гц;
- от 75А до 100А, время отключения 4сек. при 50Гц и 3,3сек. при 60Гц;
- от 100А до 125А, время отключения 2сек. при 50Гц и 1,6сек. при 60Гц;
- от 125А до 150А, время отключения 0,24сек. при 50Гц и 0,2сек. при 60Гц;
- от 150А до 175А, время отключения 0,2сек. при 50Гц и 0,16сек. при 60Гц;
- свыше 175А, время отключения 0,07сек. при 50Гц и 0,05сек. при 60Гц;

При возникновении аварии по токовой перегрузке на дисплей выводится сообщение E_{oF} и прибор блокируется на время 20 секунд. Только по истечении этого времени можно повторно запустить двигатель с лицевой панели прибора.

3.3.1 Виды защит нагрузки.

УБЗ-115 выполняет следующие виды защит нагрузки:

- максимальная токовая;
- минимальная токовая (“сухой ход”);
- максимальное фазное напряжение;
- минимальное фазное напряжение;
- по тепловой перегрузке;
- затянутый пуск (блокировка ротора);
- максимальная частота сети;
- минимальная частота сети.

3.3.2 Максимальная токовая защита.

Защита имеет выдержку времени. Она может быть независимой (постоянной), или зависимой (**SIT** – обратно зависимой, **VIT(LTI)** – очень обратно зависимой). Кривые приведены в приложении А.

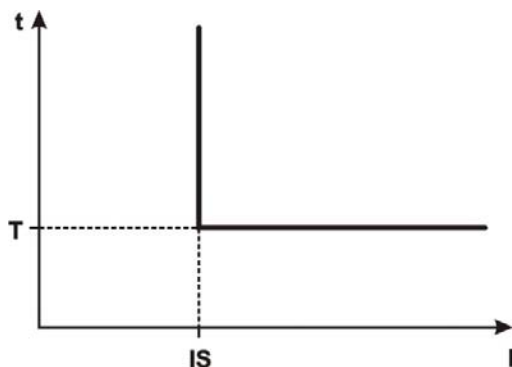


Рисунок 3.3 Принцип защиты с независимой выдержкой времени.

При защите с независимой выдержкой времени двигатель отключается, если потребляемый им ток превысил заданный **I_s** в течение времени **T** (параметр $\bar{I}_s t$).

$$I_s = \bar{I}_s * I_n d, \text{ где:}$$

\bar{I}_s – кратность срабатывания;

$I_n d$ – номинальный ток двигателя;

$\bar{I}_s t$ – время срабатывания защиты.

Пример. При $\bar{I}_s = 4.0$, $I_n d = 10$, $\bar{I}_s t = 10.0$, двигатель выключится через 10 сек., после того как ток потребляемый нагрузкой превысит 40 Ампер.

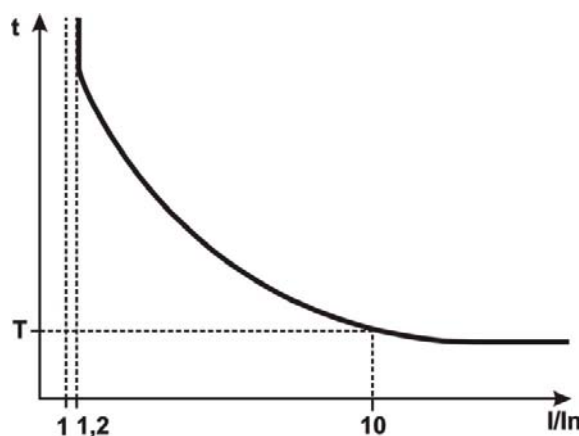


Рисунок 3.4 Принцип работы защиты с зависимой выдержкой времени.

Работа защиты с зависимой выдержкой времени соответствует стандартам МЭК 60255-3 и BS 142.

I_n соответствует параметру $I_n d$ (номинальный ток двигателя).

T соответствует параметру $\bar{I}_s t$ (постоянная времени защиты). Постоянная времени **T** рассчитывается исходя из $10 * I_n$.

Пример. При $I_n d = 10$, $\bar{I}_s t = 10.0$, двигатель выключится через 16,7 сек., при потребляемом токе равным 40 Ампер.

3.3.3 Минимальная токовая защита.

Защита начинает функционировать, когда потребляемый двигателем ток падает ниже уставки (параметр $I_n S$) и отключает двигатель, когда время этого падения больше заданного (параметр $I_n t$).

Защита не активна, когда потребляемый двигателем ток меньше 10% **I_n** (параметр $I_n d$, когда уменьшение тока вызвано отключением двигателя, а не уменьшением его нагрузки).

Защита имеет свою независимую выдержку времени АПВ (параметр $t_n P$).

При использовании плавного пуска (параметр $S t. P=1$), защита блокируется на время плавного пуска ($S S t$) и снова начинает функционировать после его завершения.

3.3.4 Защиты по напряжению.

Перед включением нагрузки УБЗ-115 проверяет соответствующие уставки и, в зависимости от их значения, разрешает либо запрещает запуск двигателя. После запуска двигателя контроль по напряжению сохраняется, но решение на отключение принимается по токам.

К защитами по напряжению относятся:

- Максимальное фазное напряжение (срабатывает, если напряжение сети превысит значение уставки (параметр $\bar{U}_{\bar{n}S}$)) в течение времени, заданного параметром ($\bar{U}_{\bar{n}t}$);
- Минимальное фазное напряжение (срабатывает, если значение напряжения сети снизится ниже значения уставки (параметр $\bar{U}_{\bar{n}S}$)) в течение времени, заданного параметром ($\bar{U}_{\bar{n}t}$).

3.3.5 Защита по затянутому пуску и блокировке ротора.

Принцип работы защиты по затянутому пуску и блокировке ротора показан на рисунке 3.5.

3.3.5.1 Затянутый пуск.

Во время запуска двигателя защита срабатывает, когда потребляемый ток двигателем превысит значение уставки I_s (параметр $\bar{L}_{L.S}$) в течение периода времени большего, чем ST (параметр $\bar{L}_{L.t}$).

3.3.5.2 Блокировка ротора.

После завершения запуска двигателя (потребляемый ток двигателем опустился ниже 1.2 номинального тока) УБЗ-115 переходит к контролю возможной блокировки ротора. Защита срабатывает, когда потребляемый ток двигателем больше значения уставки I_s (параметр $\bar{L}_{L.S}$) в течение периода времени большего, чем LT (параметр $\bar{L}_{L.t}$).

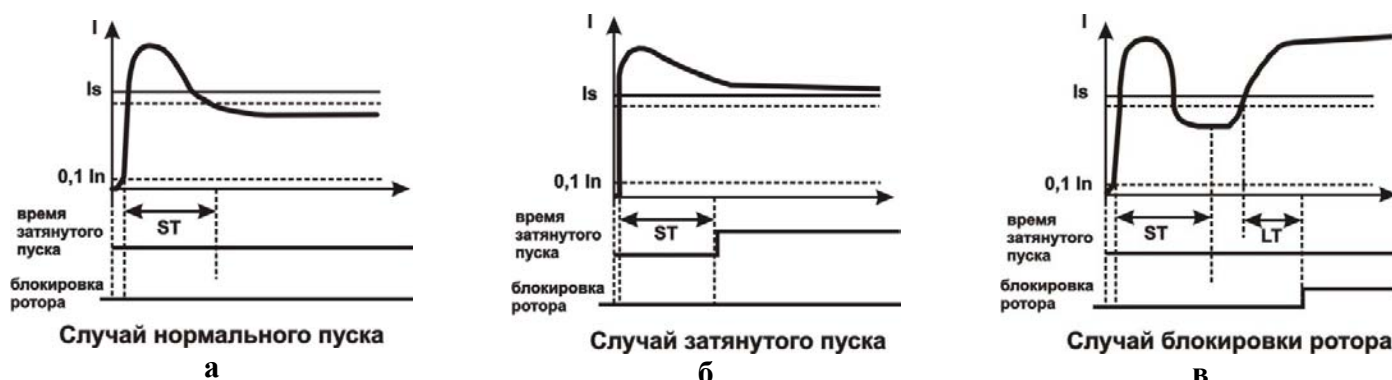


Рисунок 3.5 затянутый пуск и блокировка ротора.

3.3.6 Защита по максимальной частоте.

Двигатель отключится, когда значение частоты питающей сети превысит значение уставки (параметр $\bar{F}_{\bar{n}S}$) за период времени больший, чем значение параметра $\bar{F}_{\bar{n}t}$ и снова включится, когда частота питающей сети будет меньше значения уставки (параметр $\bar{F}_{\bar{n}S}$).

3.3.7 Защита по минимальной частоте.

Двигатель отключится, когда значение частоты питающей сети снизится ниже значения уставки (параметр $\bar{F}_{\bar{n}S}$) за период времени больший, чем значение параметра $\bar{F}_{\bar{n}t}$ и снова включится, когда значение частоты питающей сети превысит значение уставки (параметр $\bar{F}_{\bar{n}S}$).

3.3.8 Защита по тепловой перегрузке (тепловая модель двигателя).

Защита по тепловой перегрузке выполнена на основе решения уравнения теплового баланса двигателя при следующих допущениях:

- до первого включения двигатель был холодным;
- при работе двигатель выделяет тепло, пропорционально квадрату тока;
- после отключения двигателя его остывание идет по экспоненте.

Для работы защиты необходимо ввести время срабатывания при двукратной перегрузке T_2 (параметр $\bar{b}_{2.t}$). Токо-временная характеристика при разных значениях T_2 приведена на рисунке 3.6.

В таблице 3.2 приведена токо-временная характеристика для стандартного рекомендуемого значения T_2 (60 сек при 2-х кратной перегрузке).

Таблица 3.2

I / In	1.1	1.2	1.4	1.7	2	2.7	3
T	365	247	148	88.6	60	36.4	24.6
I / In	4	5	6	7	8	10	15
T	13.5	8.5	5.9	4.3	3.3	2.1	0.9

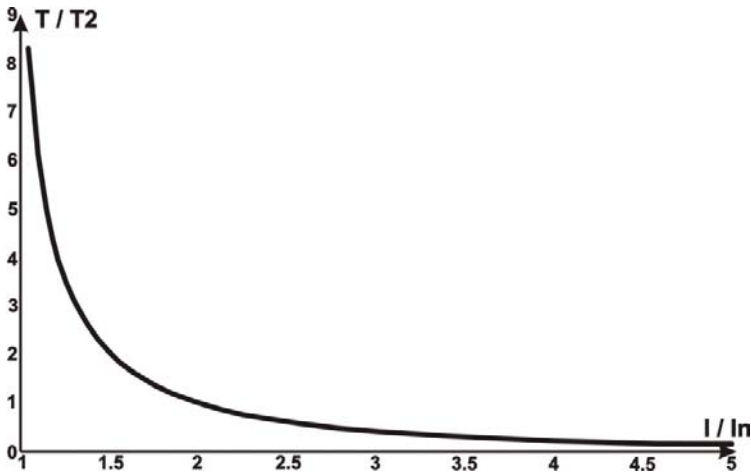
I – значение тока потребляемого двигателем, А;
 I_n – номинальное значение тока (параметр i_{nd}), А;
 T – время срабатывания при двукратной перегрузке, сек.

Для вращающихся машин охлаждение более эффективно во время работы, чем во время остановленного двигателя, для учета этого факта используется параметр $b_{2.5}$ (кратность увеличения постоянной охлаждения при остановленном двигателе).

После отключения двигателя по тепловой перегрузке при разрешенном АПВ, двигатель включится повторно через время, большее чем:

- время теплового гистерезиса, т.е., двигатель должен остыть на 66% от накопленного тепла;
- время АПВ.

Подбирая разные времена АПВ с учетом теплового гистерезиса, можно добиться ограничения количества пусков в единицу времени, т.к. блок запоминает количество тепла, выделяемое при пуске двигателя, и заблокирует запуск перегретого двигателя.



где:

- I / I_n – кратность тока относительно номинального;
- T / T_2 – фактическое время срабатывания относительно T_2 (времени срабатывания при двукратной перегрузке).

Рисунок 3.6 токо-временная характеристика.

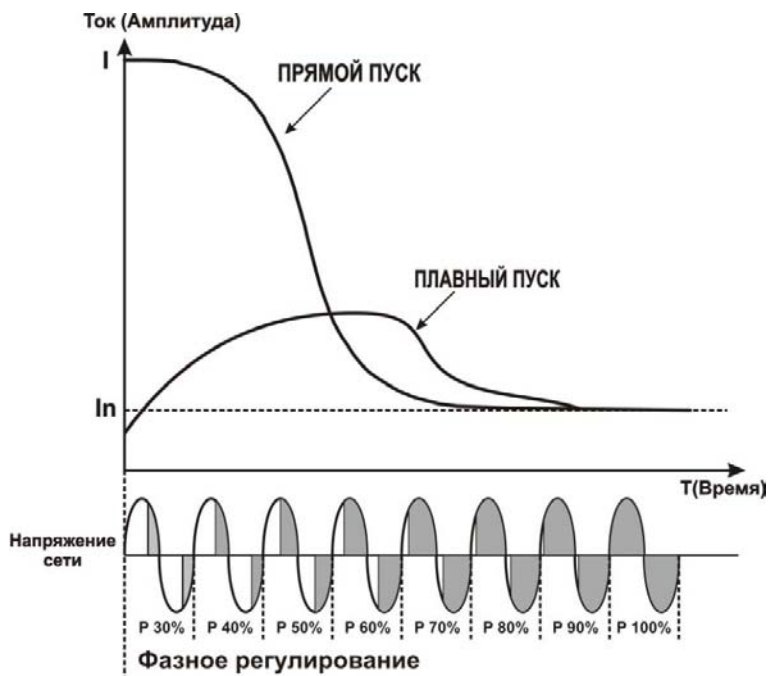
3.4 Плавный пуск.

В УБЗ-115 применяется плавный пуск на основе метода фазного регулирования.

Применение плавного пуска позволяет:

- уменьшить ударные перегрузки путем снижения пусковых токов;
- снизить вероятность перегрева двигателя;
- повысить срок службы двигателя;
- устранить рывки в механической части привода в момент пуска;
- снизить шум и вибрацию двигателя;
- снизить потребляемую мощность.

На рисунке 3.7 представлен принцип работы функции плавного запуска.



где:

T – время пуска (параметр $SS t$);

I – ток потребляемый двигателем;

I_n – номинальный ток двигателя (параметр $in d$);

P – мощность фазового регулятора.

Начальная мощность задается параметром $SS P$.

Рисунок 3.7 принцип работы функции плавного пуска

4 Техническое обслуживание и меры безопасности

4.1 Меры безопасности

Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и исполнительных механизмов.

Не допускается попадание влаги на внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

Подключение, регулировка и техническое обслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.



Внимание! При остановленном двигателе прибор УБЗ-115 не обеспечивает его полного изолирования от электрической сети, поэтому на двигателе может присутствовать сетевое напряжение. Не допускается производить какие-либо работы без полного отключения прибора от сети.

4.2 Порядок технического обслуживания

Рекомендуемая периодичность технического обслуживания – каждые шесть месяцев.

Техническое обслуживание состоит из визуального осмотра, в ходе которого проверяется надежность подсоединения проводов, отсутствие сколов и трещин на его корпусе.

При выполнении технического обслуживания прибора соблюдать все меры безопасности, изложенные в пункте 4.1.

5 Подключение УБЗ-115

5.1 Общие указания.

Подготовить кабели для соединения прибора с двигателем, источником питания (сеть 230В 50Гц), а также заземления корпуса прибора. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, концы которых перед соединением следует тщательно зачистить.



Внимание! Провода, предназначенные для подключения сети питания и внешнего силового оборудования, рассчитаны на максимальное напряжение 300В. Во избежание электрического пробоя изоляции подключение источников напряжения выше указанного запрещается. Корпус прибора должен быть обязательно заземлен!

5.2 Подключение прибора.

В зависимости от используемого двигателя подключение производится по одной из следующих схем, представленных на рисунке 5.1.

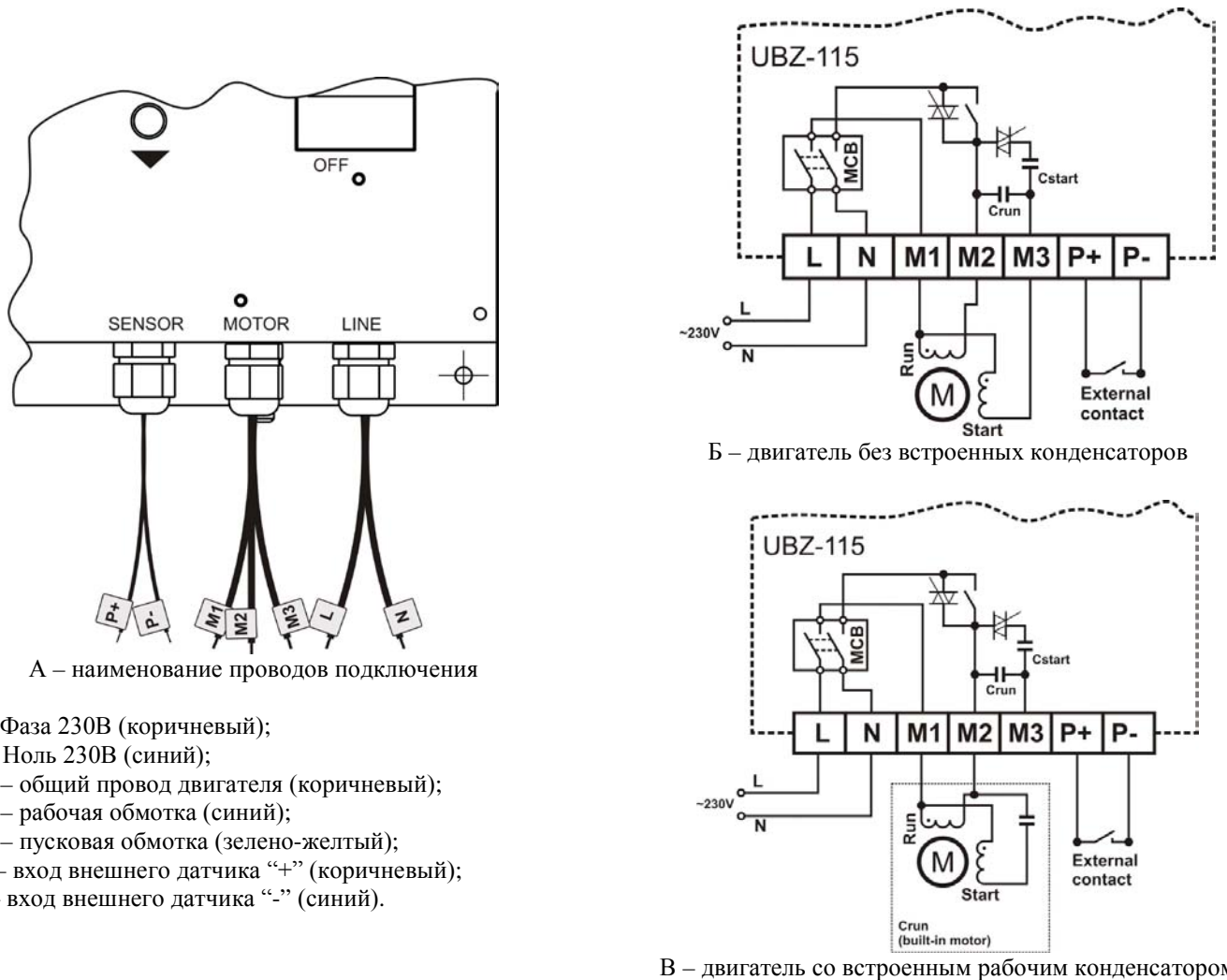


Рисунок 5.1 Схемы подключения двигателя.

При подключении однофазных двигателей со встроенными конденсаторами, подключение производится к проводам “M1” и “M2”.

Емкость рабочего и пускового конденсаторов подбираются следующим образом.

Приблизительный расчет емкости рабочего конденсатора можно получить из расчета 2.5 мкФ на каждые 100Вт мощности двигателя. Пусковая емкость должна быть в 2 – 3 раза больше рабочей.

В таблице 5.1 приведены некоторые номиналы емкостей под определенную мощность двигателя.

Таблица 5.1

Мощность двигателя, кВт	0.12	0.18	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5
Ср, мкФ	3	5	7	10	15	20	30	40	60	80	100	140
Сп, мкФ	7	10	15	25	30	40	60	90	120	170	220	310

6 Использование УБЗ-115

6.1 Общие сведения.



Примечание! УБЗ-115 поставляется при выставленном номинальном токе равном нулю. В этом случае двигатель запускаться не будет до установки номинального тока двигателя (параметр i_{nd}).

6.2 Работа УБЗ-115 до включения двигателя.

После подачи питания (первое включение) перед запуском двигателя в течении двух секунд на экран выводится мигающая надпись S_{tP} , в течении этого времени УБЗ-115 проверяет качество сетевого напряжения.

В зависимости от значения параметра d_{SP} на индикатор выводится:

0 – значение сетевого напряжения;

1 – значение частоты сети;

2 – обратный отсчет времени АПВ.

При некачественном сетевом напряжении двигатель запускаться не будет, а на дисплей выводится соответствующий код аварии и загорается светодиод “Авария” (рисунок 3.2 поз.2).

Во время счета АПВ мигает светодиод “АПВ” (рисунок 3.2, поз. 3), если по окончании счета времени АПВ присутствуют активные аварии, светодиод “АПВ” (рисунок 3.2, поз. 3) начинает вспыхивать с интервалом в 1,2 секунды, указывая, что после исчезновения активной аварии двигатель будет запущен (АПВ разрешено).

При отсутствии запрещающих запуск двигателя факторов пуск двигателя определяется значениями параметров $\bar{n}_{\Gamma r}$ (управление двигателем) и S_{tP} (режим запуска двигателя):

$\bar{n}_{\Gamma r} = 0$ – запуск двигателя произойдет автоматически через время АПВ (при отсчете времени АПВ моргает светодиод АПВ);

$\bar{n}_{\Gamma r} = 1$ – запуск двигателя произойдет автоматически через 2 секунды;

$\bar{n}_{\Gamma r} = 2$ – запуск двигателя произойдет после нажатия кнопки .

$S_{tP} = 0$ – запуск без применения плавного пуска;



$S_{tP} = 1$ – запуск с применением плавного пуска.

Во время запуска двигателя (пуск двигателя определяется по превышению током потребляемым двигателем уровня 1.2 номинального тока) светодиод “Нагрузка” (рисунок 3.2 поз.1) мигает с частотой 4Гц. К пусковой обмотке двигателя подключается “пусковой конденсатор” $C_{п}$, на время указанное в параметре $S_{\Gamma t}$ или до момента обнаружения окончания запуска двигателя (ток потребляемый двигателем снизился меньше уровня 1.2 номинального тока). По окончании запуска светодиод “Нагрузка” горит постоянным свечением.


Повторный пуск (пуск после остановки) двигателя возможен только по истечении минимального времени останова двигателя. Это время фиксированное (10 секунд), предназначено для защиты прибора и двигателя от частых пусков.


6.3 Работа УБЗ-115 после отключения двигателя из-за аварии.

При возникновении аварии двигатель отключается, на дисплей выводится код аварии (отображение кода аварии чередуется со значением аварии с интервалом в 2 секунды) и загорается светодиодный индикатор “Авария” (рисунок 3.2 поз.2). Светодиодный индикатор “Авария” (рисунок 3.2 поз.2) мигает - когда присутствует хоть одна активная авария, горит – когда активные аварии отсутствуют, но происходили некоторое время назад.

Работа УБЗ-115 в этом случае аналогична работе до включения двигателя, параметр $\bar{n}_{\Gamma r}$ игнорируется, а запуск двигателя происходит через время АПВ. Если во время счета АПВ нажать кнопку , то произойдет запрет повторного запуска двигателя (светодиод АПВ погаснет, рисунок 3.2), счет АПВ при этом продолжается. Для разрешения запуска двигателя однократно нажать кнопку . Запуск двигателя произойдет после отсчета оставшегося времени АПВ.

Если по окончании счета времени АПВ присутствуют активные аварии, светодиод “АПВ” (рисунок 3.2, поз. 3) начинает вспыхивать с интервалом в 1,2 секунды, указывая, что после исчезновения активной аварии двигатель будет запущен (АПВ разрешено).

Если после аварии АПВ запрещено ($\bar{n}_{\Gamma r} = 0$), запуск двигателя невозможен до выключения питания УБЗ-115 или нажатия и удержания кнопки осуществляющей сброс всех аварий ( больше

7сек). Сброс всех аварий также сбрасывает счет времени АПВ. Запуск двигателя после сброса всех аварий осуществляется нажатием кнопки , при условии, что активные аварии отсутствуют.

После сброса всех аварий, при условии, что активные аварии присутствуют, на дисплее продолжают отображаться только активные аварии, при этом запуск двигателя заблокирован.

При возникновении нескольких аварий, отображение на дисплее производится последовательно друг за другом с интервалом в 4 секунды.

В таблице 6.1 показан пример вывода двух аварий (“Минимальный ток фазы” и “Минимальное напряжение сети”).

Таблица 6.1

Дисплей	E _{in}	060	E _{U_n}	150	E _{in}	060
Время, сек	0	2	4	6	8	10

6.4 Работа УБЗ-115 после запуска двигателя.

УБЗ-115 осуществляет контроль по напряжению и токам. Двигатель отключается при срабатывании любой из защит, указанных в таблице 6.2. На дисплей выводится значение тока потребляемого двигателем.

Таблица 6.2

Наименование аварии	Мнемоника	Комментарий
Наличие тока при выключенном двигателе, А	E _{IO}	
Токовая перегрузка, сек	E _{oF}	Время блокировки прибора
Максимальный ток фазы, А	E _{i\bar{n}}	
Минимальный ток фазы, А	E _{in}	
Максимальное напряжение сети, В	E _{U\bar{n}}	
Минимальное напряжение сети, В	E _{U_n}	
Максимальная частота сети, Гц	E _{F\bar{n}}	
Минимальная частота сети, Гц	E _{F_n}	
Тепловая перегрузка, %	E _{b2}	
Затянутый пуск, А	E _{LL}	
Блокировка ротора, А	E _{Lb}	

6.5 Работа УБЗ-115 с дистанционным управлением по внешнему входу.

Для использования внешнего входа как сигнал запуска и остановки двигателя необходимо установить значение параметра “ $\bar{n}C.P$ ” отличное от нуля:

- при “ $\bar{n}C.P = 1$ ” – замыкание контактов приведет к запуску двигателя, а размыкание к остановке;
- при “ $\bar{n}C.P = 2$ ” – размыкание контактов приведет к запуску двигателя, а замыкание к остановке.

Если запускать двигатель разрешено (нажата кнопка “Пуск” (рисунок 3.2 поз. 6) или установлен автоматический запуск двигателя после подачи на него питания (параметр $\bar{n}C.r = 0$ или 1)) и на внешнем входе присутствует разрешающий сигнал, двигатель запустится.

Если запускать двигатель разрешено, а на внешнем входе присутствует запрещающий сигнал, то двигатель запускаться не будет, при этом светодиод “Нагрузка” (рисунок 3.2 поз. 1) вспыхивает с интервалом в 1,2 секунды, указывая, что после появления разрешающего сигнала на внешнем входе, двигатель будет запущен.

7 Программирование

7.1. Общие сведения.

Программируемые параметры задаются пользователем при программировании и сохраняются при отключении питания в энергонезависимой памяти.

7.1.1 Полный список программируемых параметров приведен в таблице 7.1

Таблица 7.1






ПАРАМЕТР	МНЕМОНИКА	МИН./МАКС.	ЗАВОДСКАЯ УСТАНОВКА	ДЕЙСТВИЕ
Основные				
Номинальный ток, А	ind	0,5 / 25,0	0	0 – ток не установлен. УБЗ-115 не включит нагрузку, пока ток не будет задан.

Время измерения среднего значения тока, сек	I_{CT}	10 / 600	60	Время, за которое измеряется среднее значение действующего тока (параметр I_{AC}).
Индикация до запуска двигателя	dSP	0 / 2	0	0 – отображается напряжение; 1 – отображается частота; 2 – отображается обратный отсчет АПВ;
Пароль	PAS	0 / 999	123	0 – пароль отсутствует, любое другое значение активирует пароль.
Сброс параметров	rSt	0 / 1	0	0 – действие отсутствует; 1 – сброс параметров на заводские установки.
Версия	uEr^*		10	Версия программной прошивки устройства.
Автоматическое повторное включение (АПВ)				
Время АПВ для мин. токовой защиты, сек	t_{nA}	5 / 900	600	Время задержки после срабатывания защиты по минимальному току.
Время АПВ, сек	ASt	5 / 900	5	Время задержки перед повторным запуском двигателя.
Разрешение работы АПВ	ASr	0 / 2	2	0 – АПВ запрещено; 1 – АПВ запрещено для всех аварий кроме напряжения; 2 – АПВ разрешено для всех аварий.
Управление двигателем				
Дистанционный пуск/стоп	$\bar{n}CP$	0 / 2	0	0 – дистанционный пуск/стоп запрещены; 1 – ПУСК (внешний вход замкнут), СТОП (внешний вход разомкнут); 2 – ПУСК (внешний вход разомкнут), СТОП (внешний вход замкнут).
Первый запуск	$\bar{n}Cr$	0 / 2	2	Поведение УБЗ-115 после подачи на него напряжения питания. 0 – пуск двигателя через время АПВ; 1 – пуск двигателя через 2 секунды; 2 – пуск двигателя с лицевой панели.
Пуск двигателя				
Режим пуска двигателя	StP	0 / 1	0	0 – обычный пуск; 1 – плавный пуск;
Время пуска двигателя, сек	Stt	0,1 / 10,0	1,0	Время, на которое подключается пусковой конденсатор.
Начальная мощность плавного пуска, %	SSP	10 / 100	40	Начальная мощность плавного пуска.
Время плавного пуска, сек	SSt	0,1 / 5,0	1,0	Время плавного пуска двигателя.
Максимальная токовая защита				
Режим работы защиты	$\bar{n}P$	0 / 2	0	0 – защита с независимой выдержкой времени; Защита с зависимой выдержкой времени: 1 – SIT (обратнозависимая); 2 – VIT или LTI (очень обратно зависимая);
Кратность срабатывания	$\bar{n}S$	0,8 / 9,0	4,0	Задается кратность по отношению к номинальному току двигателя. (Действует при $\bar{n}P = 0$).
Время срабатывания, сек	$\bar{n}t$	0,3 / 600	10,0	Время срабатывания защиты по току.
Разрешение работы защиты	$\bar{n}r$	0 / 2	2	0 – работа защиты запрещена; 1 – работа защиты разрешена, АПВ запрещено; 2 – работа защиты разрешена, АПВ разрешено.
Минимальная токовая защита				
Уставка срабатывания, %	$\bar{n}S$	11 / 90	20	Задается в % от установленного номинального тока двигателя $\bar{n}d$.
Время срабатывания, сек	$\bar{n}t$	0,3 / 100	5,0	Время срабатывания защиты по току.
Разрешение работы защиты	$\bar{n}r$	0 / 2	2	0 – работа защиты запрещена; 1 – работа защиты разрешена, АПВ запрещено; 2 – работа защиты разрешена, АПВ разрешено.
Затянутый пуск и блокировка ротора				
Кратность срабатывания	LLS	1,3 / 7,0	2,0	Задается кратность по отношению к номинальному току.
Время срабатывания затянутого пуска, сек	LLt	1 / 600	10	Время срабатывания защиты при затянутом пуске.
Время срабатывания блокировки ротора, сек	Lbt	0,3 / 300	1,0	Время срабатывания защиты при блокировке ротора.
Разрешение работы защиты	LLr	0 / 2	2	0 – работа защиты запрещена; 1 – работа защиты разрешена, АПВ запрещено;


				2 – работа защиты разрешена, АПВ разрешено.
Тепловая перегрузка (тепловая модель двигателя)				
Время срабатывания, сек	$U_{n\bar{t}}$	10 / 120	60	Время срабатывания при двукратной перегрузке.
Кратность увеличения	$U_{n\bar{5}}$	1,0 / 4,0	1,0	Кратность увеличения постоянной охлаждения при остановленном двигателе.
Разрешение работы защиты	$U_{n\bar{r}}$	0 / 2	2	0 – работа защиты запрещена; 1 – работа защиты разрешена, АПВ запрещено; 2 – работа защиты разрешена, АПВ разрешено.
Защита по максимальному фазному напряжению				
Напряжение срабатывания, В	$U_{n\bar{5}}$	$(U_{n\bar{5}+10})/300$	260	Напряжение срабатывания защиты.
Время срабатывания, сек	$U_{n\bar{t}}$	1 / 60	2	Время срабатывания защиты по напряжению.
Разрешение работы защиты	$U_{n\bar{r}}$	0 / 2	2	0 – работа защиты запрещена; 1 – работа защиты разрешена, АПВ запрещено; 2 – работа защиты разрешена, АПВ разрешено.
Защита по минимальному фазному напряжению				
Напряжение срабатывания, В	$U_{n\bar{5}}$	$150 / (U_{n\bar{5}-10})$	176	Напряжение срабатывания защиты.
Время срабатывания, сек	$U_{n\bar{t}}$	1 / 60	10	Время срабатывания защиты по напряжению.
Разрешение работы защиты	$U_{n\bar{r}}$	0 / 2	2	0 – работа защиты запрещена; 1 – работа защиты разрешена, АПВ запрещено; 2 – работа защиты разрешена, АПВ разрешено.
Защита по максимальной частоте				
Частота срабатывания, Гц	$F_{n\bar{5}}$	$(F_{n\bar{5}+0.1})/62,0$	51,0	Частота срабатывания защиты.
Время срабатывания, сек	$F_{n\bar{t}}$	1 / 60	10	Время срабатывания защиты по частоте.
Разрешение работы защиты	$F_{n\bar{r}}$	0 / 2	1	0 – работа защиты запрещена; 1 – работа защиты разрешена, АПВ запрещено; 2 – работа защиты разрешена, АПВ разрешено.
Защита по минимальной частоте				
Частота срабатывания, Гц	$F_{n\bar{5}}$	$48,0 / (F_{n\bar{5}-0.1})$	49,0	Частота срабатывания защиты.
Время срабатывания, сек	$F_{n\bar{t}}$	1 / 60	10	Время срабатывания защиты по частоте.
Разрешение работы защиты	$F_{n\bar{r}}$	0 / 2	1	0 – работа защиты запрещена; 1 – работа защиты разрешена, АПВ запрещено; 2 – работа защиты разрешена, АПВ разрешено.




* - параметр доступен только для просмотра.






7.1.2 Просмотр измеряемых и вычисляемых параметров.

Для просмотра измеряемых и вычисляемых параметров необходимо однократно нажать кнопку , на дисплее отобразится первый параметр из таблицы 3.1. Листание параметров осуществляется кнопками  , просмотр параметра – кнопка , выход из просмотра параметра – кнопка . При отсутствии нажатий любой из кнопок в течение 20 секунд, УБЗ-115 перейдет в исходное состояние.

7.1.3 Изменение параметров УБЗ-115.




Для изменения параметров необходимо нажать и удерживать в течение 7 секунд кнопку , при этом:

- Если был установлен пароль, введите его. Изменение значения – кнопки  , подтверждение ввода пароля – кнопка . Отмена ввода пароля – при отсутствии нажатий любой из кнопок в течение 20 секунд, УБЗ-115 перейдет в исходное состояние.
- Если введенный пароль верный, включится светодиод “АПВ / МЕНЮ” (рисунок 3.2 поз.3) и на дисплее отобразится первый параметр из таблицы 7.1.
- Если введенный пароль неверный, УБЗ-115 вернется в исходное состояние.
- Если параметр PAS установлен в “0” проверка пароля не осуществляется. Включится светодиод “АПВ / МЕНЮ” (рисунок 3.2 поз.3) и на дисплее отобразится первый параметр из таблицы 7.1.

Листание параметров меню осуществляется кнопками  , запись параметра и переход обратно в меню – кнопка , переход обратно в меню без записи – кнопки  + . При отсутствии нажатий любой из кнопок в течение 20 секунд, прибор перейдет в исходное состояние.

7.1.4 Восстановление заводских установок.

Сброс на заводские установки может осуществляться одним из следующих способов:

- В режиме изменения параметров (п.7.1.3) установить параметр r_{5t} в 1 и нажать кнопку , при этом прибор произведет перезапуск с установленными заводскими параметрами. В данном случае пароль не сбрасывается.
- Подать напряжение питания на прибор, удерживая одновременно нажатыми кнопки  , держать их нажатыми более 2 секунд, при этом на дисплее отобразится надпись r_{AU} , отпустить кнопки. Через 6 секунд УБЗ-115 произведет перезапуск с установленными заводскими параметрами, в том числе и пароль (по умолчанию пароль 123).

7.2 Порядок программирования.

Для начала работы с УБЗ-115 достаточно установить значение номинального тока двигателя и режим управления двигателем. При необходимости остальные параметры могут изменяться в процессе эксплуатации.

7.2.1 Установка номинального тока двигателя.

Задать значение параметра r_{nd} в соответствии с номинальным током используемого двигателя.

7.2.2 Установка режима управления двигателем.

По умолчанию режим управления двигателем настроен на режим пуска двигателя с лицевой панели после подачи на него напряжения питания сети.

Для изменения режима управления необходимо установить значение параметра r_{Lr} :

- 0 – пуск двигателя через время АПВ;
- 1 – пуск двигателя через 2 секунды;
- 2 – пуск двигателя с лицевой панели.

8 Сроки службы, хранения и гарантии изготовителя

Срок службы УБЗ-115 10 лет. По истечении срока службы обратиться к изготовителю.

Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу УБЗ-115 в течение 36 месяцев со дня продажи, при условии:

- правильного подключения;
- правильной эксплуатации и хранения;
- целостности пломбы ОТК изготовителя;
- целостности корпуса, отсутствии следов вскрытия, трещин, сколов, прочее.

Приложение А.

Защиты по току с зависимой выдержкой времени.

Графики приведены для постоянной времени работы защиты равной 1 секунда (параметр “ $\bar{t}_{\text{н.т}}$ ”). При установке другого значения постоянной времени, время срабатывания защиты изменяется пропорционально постоянной времени (например, при “ $\bar{t}_{\text{н.т}}$ ”=10 секунд время срабатывания защиты при такой же кратности токов увеличится в 10 раз).

