



Система менеджмента качества
сертифицирована по
ISO 9001:2000

Трехфазные динамические интеллектуальные контроллеры
асинхронных электрических двигателей

ЭнерджиСейвер

ES55TC1, ES75TC1, ES90TC1, ES110TC1,
ES132TC1, ES160TC1, ES200TC1

Инструкция по монтажу и настройке

**Отказ от ознакомления с настоящей инструкцией перед установкой и
эксплуатацией контроллера ЭнерджиСейвер может привести к
повреждению контроллера и/или приводимого оборудования,
а так же к утрате гарантии**

ВВЕДЕНИЕ

ПРИНЦИП РАБОТЫ КОНТРОЛЛЕРОВ ЭНЕРДЖИСЕЙВЕР

Асинхронные электродвигатели являются наиболее часто применяемыми устройствами для привода промышленных и бытовых машин и механизмов. Это обусловлено их относительно низкой стоимостью, относительно высоким КПД, простотой конструкции и, следовательно, их надежностью.

Основные проблемы, возникающие при эксплуатации таких двигателей, сводятся к невозможности согласования создаваемого ими момента с моментом нагрузки, как во время пуска, так и во время работы, а также высокий пусковой ток.

Во время пуска крутящий момент обычно достигает 150-200%, он ускоряет нагрузку до достижения полной скорости вращения за доли секунды, что может привести к выходу из строя кинематической цепи привода. В то же самое время стартовый ток может быть в 8-10 раз больше номинального, порождая проблемы со стабильностью питания и повышенным износом электрической части оборудования.

Когда двигатель работает с пониженной нагрузкой, его КПД падает вследствие того, что создаваемый магнитный поток слишком велик по отношению к магнитному потоку, достаточному для создания вращающего момента, необходимого для преодоления момента нагрузки.

Типичный трехфазный асинхронный электродвигатель, работающий с полной нагрузкой, обладает относительно высоким КПД, достигающим 80-96%. Однако, как показано на рисунке 1а, КПД двигателя резко падает, если нагрузка снижается. Падение КПД особенно ощутимо, когда нагрузка снижается до значений менее 50% от номинальной. В действительности электродвигатели довольно редко работают на полную мощность. Подавляющее большинство двигателей работают с нагрузкой, значительно ниже номинальной вследствие того, что при проектировании электропривода они были выбраны с так называемым «конструктивным запасом», а так же из-за естественных колебаний нагрузки в условиях конкретного технологического процесса.

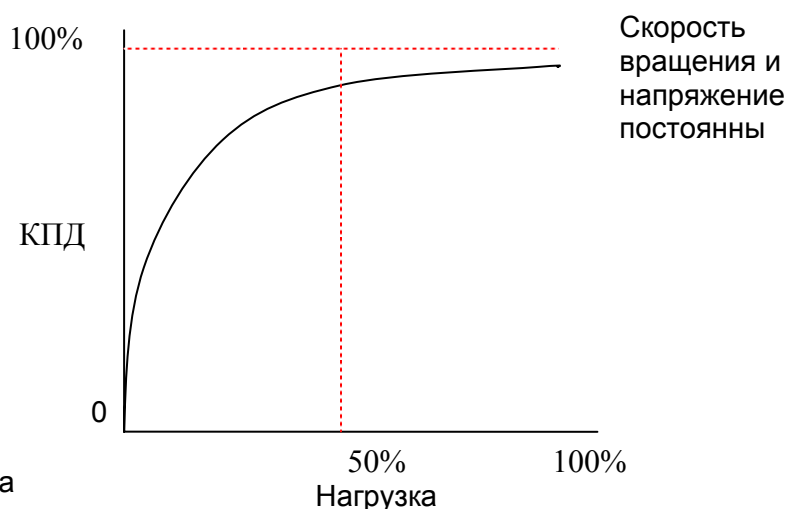


Рисунок 1а
КПД асинхронного двигателя

В тех случаях, когда нет возможности или необходимости изменять скорость вращения двигателя, оборудование **ЭнерджиСейвер (ЭС)** позволяет экономить электроэнергию, потребляемую двигателями при их работе на пониженных нагрузках.

Не столь современные, как **ЭС**, устройства плавного пуска по окончании программы разгона сохраняют полную электропроводность, вследствие чего двигатель ведет себя так же, как если бы он был подключен напрямую к питающей сети, либо шунтируются контакторами, коммутирующими электродвигатель напрямую к питающей сети для избежания потерь электроэнергии на внутреннем сопротивлении открытых тиристоров. Однако при пониженных нагрузках и полной подаче напряжения асинхронные электродвигатели всегда получают избыточный ток намагничивания, расходующийся в том числе на перемагничивание созданного им же в предыдущий момент времени избыточного магнитного поля. Путем непрерывного контроля нагрузки и изменения напряжения на контактах двигателя по определенному алгоритму, **ЭС** экономит часть энергии возбуждения и снижает потери (пропорциональные квадрату тока, который снижается при понижении напряжения), а также улучшает коэффициент мощности в тех случаях, когда электродвигатель используется неэффективно с пониженной нагрузкой.

В чем физический смысл подобных манипуляций? Момент, создаваемый двигателем, зависит как от приложенного напряжения, так и от скольжения (показатель «запаздывания» вращения ротора относительно поля статора). Чем меньший момент нагрузки приложен к ротору, тем больше ротор «догоняет» поле статора (скольжение уменьшается), тем дальше двигатель переходит в менее экономичный режим. Если соответствующим образом снизить напряжение питания, подаваемое на двигатель, скольжение вернется к номинальному значению. Рисунок 2а иллюстрирует описанный процесс на примере механических характеристик двигателя при различных значениях напряжения, приложенного к обмоткам. При этом снизятся ток, протекающий через обмотки двигателя, и потребляемая мощность, пропорциональная произведению напряжения и тока, потери уменьшатся, КПД двигателя возрастет.

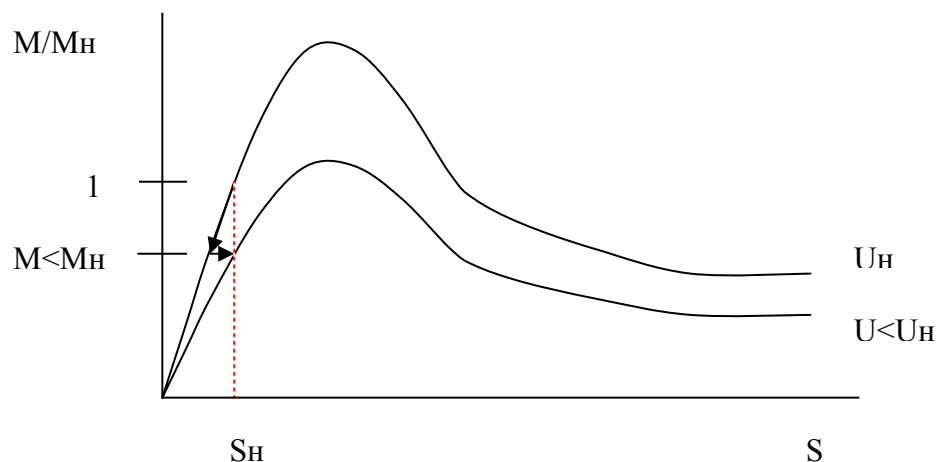


Рисунок 2а
Механические характеристики двигателя при различных напряжениях питания

Каким образом **ЭС** снижает напряжение? **ЭС** использует традиционную для устройств плавного пуска схему встречно-параллельно включенных тиристоров (См. Рисунок 3а). Тиристор – электронный прибор, представляющий собой управляемый диод. Он открывается при подаче управляющего импульса и закрывается при переходе проходящего через него тока через ноль. Открывая тиристор с большей или меньшей задержкой по времени, возможно «вырезать» соответствующую часть синусоиды питающего напряжения. Эпюры напряжения на выходе тиристорного блока представлены на Рисунке 4а. Таким образом, среднее напряжение на выходе устройства будет меняться пропорционально изменению времени задержки открытия тиристора. Поскольку подобный принцип регулирования напряжения предполагает что в те интервалы времени, когда тиристоры остаются закрытыми, ток через обмотки двигателя не протекает, отбора мощности из питающей сети в эти моменты не происходит. Ротор двигателя в эти интервалы времени вращается по инерции.

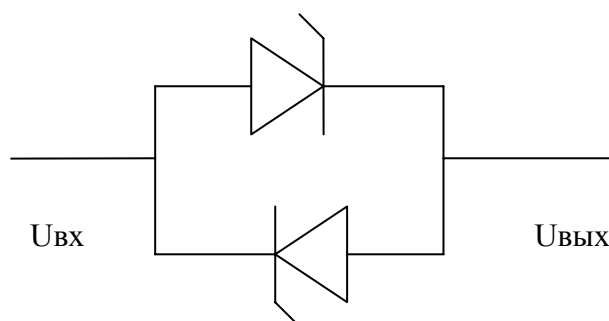


Рисунок 3а
Встречно-параллельно включенные тиристоры

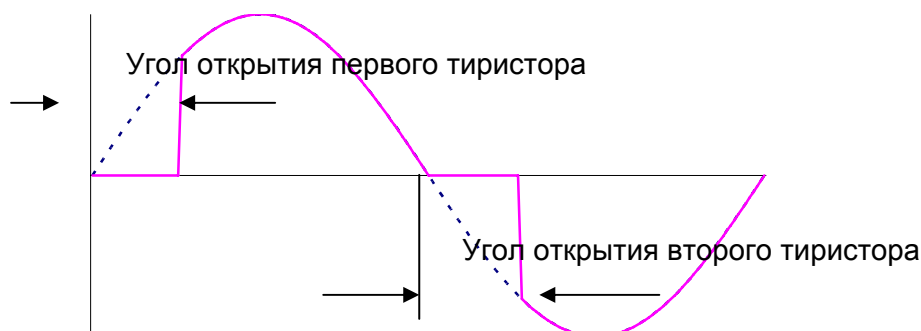


Рисунок 4а
Напряжение на выходе встречно-параллельной тиристорной пары

Каким образом осуществляется определение оптимального момента открытия тиристоров? Обмотки двигателя представляют собой активно-индуктивную нагрузку. Активная часть сопротивления зависит только от температуры обмотки. Реактивное (индуктивное) сопротивление зависит от момента нагрузки, приложенного к ротору двигателя. Его величина тем больше, чем меньший момент нагрузки приложен. Величина реактивного

сопротивления влияет на фазовый сдвиг между напряжением и током в цепи (см. Рисунок 5а). Таким образом, измеряя фазовый сдвиг, возможно однозначно судить о величине нагрузки по отношению к номинальной. Снижение напряжения соответственно уменьшению величины нагрузки приводит к уменьшению индуктивной части сопротивления. Вследствие этого, помимо уже упомянутого снижения потребления активной мощности при понижении напряжения, снижение активной части тока уменьшает потери, равные произведению квадрата тока на активное сопротивление обмоток. Поскольку реактивный ток, как и активный, греет проводники, его снижение так же приводит к уменьшению активного сопротивления обмоток двигателя, что обеспечивает дополнительную экономию энергии, выделявшейся в виде тепла. Кроме того, уменьшение реактивной части сопротивления снижает отрицательное влияние реактивной нагрузки на питающую сеть, уменьшая фазовый сдвиг между током и напряжением, а так же реактивную мощность.

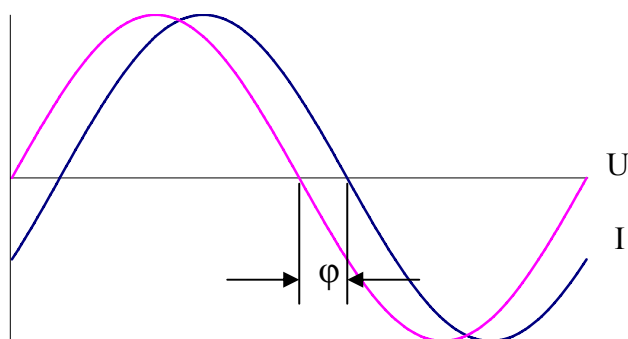


Рисунок 5а
Фазовый сдвиг между напряжением и током

Используя мощный микроконтроллер, **ЭС** мгновенно оценивает нагрузку на валу двигателя, сравнивает ее с конструктивной мощностью двигателя и в случае пониженной нагрузки снижает напряжение, подаваемое на двигатель, добиваясь того, чтобы двигатель работал на своем расчетном скольжении и, как следствие, с максимальным КПД. При этом частота вращения двигателя не изменяется. Время реакции **ЭС** на изменение нагрузки составляет сотую долю секунды, что позволяет даже при динамично меняющихся нагрузках отслеживать режим максимального КПД.

Поскольку устройства плавного пуска строятся по тому же принципу, что и контроллеры **ЭнерджиСейвер**, в оборудовании **ЭС** предусмотрена функция плавного пуска. Только благодаря тому, что контроллеры **ЭнерджиСейвер** рассчитаны на тяжелые тепловые режимы, а в программном обеспечении используются эффективные ноу-хау, **ЭС** обеспечивает пуск оборудования, характеризующегося тяжелыми пусковыми режимами «номинал в номинал», с чем не справляются обычные устройства плавного пуска.

В условиях, когда не требуется регулировать число оборотов двигателя, **ЭС** идеально подходит для целей энергосбережения и решения проблемы плавного пуска. **На сегодняшний день по совокупности потребительских качеств и цены аналогов данному оборудованию на рынке нет.**

СПЕЦИФИКАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА ЭНЕРДЖИСЕЙВЕР

Параметр	Значение
Напряжение в сети	380 В $\pm 10\%$
Частота тока в сети	50 Гц $\pm 1\%$
Температура окружающей среды	-10° - +30°C Снижение мощности в кВт на 2% при повышении температуры на 1°C в диапазоне до 50°C
Температура хранения	-30° - +40°C
Относительная влажность	<95%. Конденсация недопустима.
Высота над уровнем моря	Макс. 1000 м. Снижение мощности в кВт на 1% на каждые дополнительные 100 м.
Режим пуска	2 номинального значения тока двигателя за 60 с 3 номинального значения тока двигателя за 30 с 4 номинального значения тока двигателя за 5 с
Количество пусков в час	20 равномерно распределенных в течение часа запусков при номинальных параметрах пуска
Опорное напряжение	30 – 60% напряжения питания
Пусковой момент	20 – 70% пускового момента при включении в сеть напрямую
Суммарное время постепенного нарастания тока	10 – 90 с
Обнаружение неисправностей	Отключение в связи с потерей фазы и коротким замыканием тиристора
Охлаждение	Принудительное
ЖКИ индикатор	РАБОТА, ОСТАНОВЛЕН, НЕИСПРАВНОСТЬ, НАСТРОЙКИ.
Реле	Насос, Неисправность
Параметры контакта реле	250 В, 8А переменного тока, макс.
Контроль напряжения	Фазовый сдвиг, отсутствие фазы
Напряжение питания вентиляторов	220 В
Степень защиты	IP20
Номинальный ток контактора	18А (Максимальная мощность двигателя циркуляционного насоса 5,5 кВт)

НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер **ЭнерджиСейвер** в модификации TC1 предназначен для управления вихревыми тепловыми генераторами, производимыми компанией «Тепло XXI века».

Контроллер **ЭнерджиСейвер** обеспечивает плавный пуск электродвигателя с последующей оптимизацией его работы в зависимости от нагрузки, что позволяет снизить энергопотребление, вибронегруженность приводимого двигателя и оборудования в целом, нагрев двигателя, уровень шума. В итоге **значительно повышаются потребительские качества и надежность совместно используемых электродвигателей и теплогенератора.**

Контроллер **ЭнерджиСейвер** в модификации TC1 оснащен следующими устройствами:

1. Терморегулятором ОВЕН (для задания рабочей температуры).
2. Магнитным контактором (для включения рабочего насоса 5,5 кВт).
3. Клеммной колодкой для подключения дополнительных устройств.

Контроллер **ЭнерджиСейвер** модификации TC1 обеспечивает:

1. Контроль за давлением в магистрали отопления.
2. Контроль за температурой в магистрали отопления.
3. Контроль за наличием фазы питающей сети.
4. Отключение при нарушениях питающей сети.
5. Включение и выключение теплогенератора при достижении минимальной и максимальной заданных температур теплоносителя.
6. Экстренное отключение при:
 - пропадании фазы питающей сети;
 - снижении давления в магистрали ниже допустимого значения.

ВАЖНО!

Реализованные в контроллере защиты обеспечиваются не использованием контроллера как таковым, а **ПРАВИЛЬНЫМ** использованием контроллера, т.е. выполнением всех рекомендаций, приведенных в настоящей Инструкции.

При работе с большими выходными токами, при частых пусках двигателя и перегрузках происходит нагрев кристаллов силовых модулей. Температура кристаллов может превысить предельно допустимую (150-175°C), в этом случае начнется их разрушение. Ни одна из защит не в состоянии напрямую контролировать температуру кристаллов и не способна защитить их от перегрева. Поэтому обеспечить безаварийную эксплуатацию контроллера в течение многих лет возможно только путем его правильного выбора исходя из рабочего значения тока электродвигателя, правильной схемы подключения, правильной установки дополнительного оборудования, грамотных настройки и эксплуатации.

Контроллеры **ЭнерджиСейвер** являются сложным электронным оборудованием, поэтому ввод в эксплуатацию и обслуживание должны

производиться специалистами. Неграмотная эксплуатация контроллера, несмотря на реализованные защиты, может вывести его из строя, привести к имущественному ущербу или стать причиной травм обслуживающего персонала.

Недопонимание каких-либо вопросов, связанных с подключением, настройкой, эксплуатацией контроллера не является оправданием при рекламациях. Производитель не несет ответственности за последствия неграмотных подключения, настройки и эксплуатации контроллера.

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Контроллер **ЭнерджиСейвер** состоит из блока радиаторов с закрепленными на них тиристорными модулями, силовой платы с разъемами, платы управления с ЖКИ дисплеем и корпуса (См. Рис. 1).

Специальные элементы силовой платы снимают информацию о качестве и наличии питающих напряжений, фазах тока и напряжения и передают их на плату управления. Процессор, смонтированный на плате управления, на базе полученной информации выдает сигналы управления фазой открытия тириستоров (вертикальное управление).

В модификации TC1 на вход силовой платы подаются сигналы с реле давления и терморегулятора, что позволяет в автоматическом режиме производить плавные пуски и остановки теплогенератора в зависимости от заданной температуры.

Выбор температурного режима происходит с помощью терморегулятора ОВЕН.

УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Извлеките контроллер из упаковки, открутите винты крепления лицевой панели. Откройте лицевую панель, если она поворотная или аккуратно отсоедините разъем с плоским кабелем от платы управления на лицевой панели и снимите лицевую панель.

Разместите контроллер вертикально на стене, обеспечив нормальный режим циркуляции воздуха вокруг радиаторов.

Крайне не рекомендуется, размещать контроллер рядом с источниками теплового излучения.

На входе контроллера необходимо установить автомат защиты (обязательно предназначенный для использования с электродвигателями), отвечающий требованиям ГОСТ Р 50345-99 (МЭК 60898-95) с характеристикой С, рассчитанный на соответствующий номинальный ток, способный выдерживать кратковременную 3-х кратную перегрузку. Монтаж выполнять многожильными медными проводами сечением не менее рекомендованного для конкретной номинальной мощности электродвигателя (См. Таблицу 1) с медными наконечниками.

Выбор плавких и полупроводниковых предохранителей производится в соответствии с Таблицей 1.

Подключение основного электродвигателя производится непосредственно к клеммам устройства (см. схему подключения, Рис. 2, 3, 4), а двигателя насоса - через контактор, установленный внутри корпуса. Если

двигатели включены треугольником, нулевой провод можно непосредственно подключить к нулю электродвигателей.

Подключите фазы А, В и С к соответствующим контактам тиристоров (см. схему подключения). Подключите двигатель теплогенератора к **контактам тиристоров, соединенным между собой перемычкой.**

Подключите двигатель насоса к свободным контактам магнитного контактора. **Внимание! Направление вращения насоса имеет принципиальное значение, определите его заранее.**

Подключите реле давления (с нормально разомкнутым контактом) к силовой плате и датчик температуры к терморегулятору ОВЕН по трехпроводной схеме (см. инструкцию ОВЕН), пропустив провода через отверстия в верхней крышке.

Закройте лицевую панель, предварительно подсоединив разъем с плоским кабелем к плате управления, если лицевая панель съемная.

С помощью автомата подайте питание.



На ЖКИ дисплее должна появиться надпись

Если появилась надпись






поменяйте местами клеммы двух любых кабелей на входе контроллера **ЭнерджиСейвер.**

Если появилась надпись






проверьте наличие напряжения на клемме соответствующего питающего кабеля (**не забудьте о направлении вращения двигателя насоса**).

Проведите настройку температуры теплоносителя согласно спецификации на теплогенератор с помощью терморегулятора ОВЕН.


Для этого нажмите кнопку . При этом загорится красный светодиод отмеченный значком «Т». С помощью клавиш  и  установите требуемое среднее значение температуры.



Нажмите клавишу . При этом загорится красный светодиод, отмеченный значком «Δ». С помощью клавиш  и  установите отклонение от средней температуры, соответствующее минимальной температуре (температуре включения установки) и максимальной температуре (температуре выключения установки).



В приведенных примерах установлена средняя температура 70 градусов и отклонение 10 градусов. Это означает, что установка включится, если температура теплоносителя меньше или равна 60 градусам и выключится при достижении теплоносителем температуры 80 градусов.

Нажмите клавишу . При этом загорятся все три светодиода и прибор отобразит тип используемого датчика температуры. Убедитесь, что датчик настроен как «tP01».



Через несколько секунд прибор автоматически перейдет в рабочий режим. Загорится светодиод, отмеченный буквой «K» и на дисплее отобразится текущее значение температуры теплоносителя.



Настройка температуры теплоносителя завершена.

Нажмите для запуска кнопку START, сначала должен запуститься электродвигатель насоса, а затем, по достижении в магистрали рабочего давления, основной двигатель.

В зависимости от заданной температуры контроллер **ЭнерджиСейвер** будет плавно запускать и останавливать электродвигатель.

Измерьте с помощью токовых клещей ток в одной из фаз основного электродвигателя. Он не должен превышать номинальное значения тока для электродвигателя (См. Таблицу 1). При значительном превышении указанных значений тока проверьте теплогенератор и измерьте напряжение в сети. При параметрах питающей сети, не удовлетворяющих требованиям ГОСТ,

необходимо прекратить эксплуатацию теплогенератора и обеспечить электропитание от сети, удовлетворяющей требованиям ГОСТ.

Ваш контроллер прошел предварительную настройку. Если Вам необходимо внести коррективы, пользуйтесь описанием функций клавиш (Рис. 5), картой меню (Рис. 6) и разделом «Настройка параметров контроллера ЭнерджиСейвер через меню» (Стр. 11).

ОПИСАНИЕ МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА ЭНЕРДЖИСЕЙВЕР В МОДИФИКАЦИИ ТС1

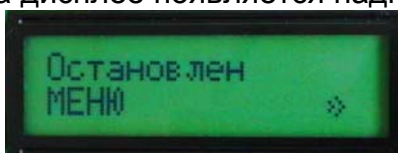
- Время разгона U - ориентировочное время разгона по напряжению. Предшествует разгону по току, служит для измерения контроллером необходимых величин.
- Начальное напряжение (в %% от номинального) – напряжение, которое подается в начале разгона. **Необходимо выставить такое значение параметра, чтобы сразу после пуска началось вращение двигателя.**
- Время разгона I1, Интенсивность (% за I1), Время разгона I2 определяют основные параметры разгона (См. раздел «Построение кривой разгона», стр. 14).
- Насос. Параметр должен быть включен, это обеспечивает работу программного обеспечения по алгоритму ТС1.
- Защита. Чем выше значение параметра, тем выше уровень защиты двигателя от повреждения обмоток. Необходимо настроить таким образом, чтобы в рабочем режиме Вашего оборудования защита не срабатывала. **Значение менее 0,2 мс выставлять не рекомендуется.**
- Плавный останов. Позволяет избежать гидроудара при остановке насосов. Может применяться в других случаях, когда желателен принудительный «выбег» двигателя после остановки оборудования.


НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ КОНТРОЛЛЕРА ЭНЕРДЖИСЕЙВЕР ЧЕРЕЗ МЕНЮ





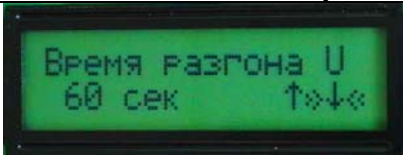


















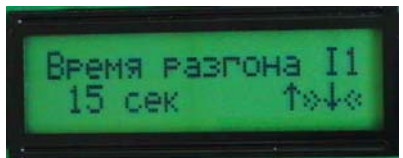


После подачи питания на ЖК дисплее контроллера **ЭнерджиСейвер** кратковременно появляется надпись вида













содержащая информацию о версии программного обеспечения и частоте тока в питающей сети. Затем на дисплее появляется надпись



Для того чтобы перейти в режим программирования контроллера необходимо нажать клавишу . Ниже указаны пункты меню, возможные значения соответствующих параметров и их значения, установленные по умолчанию.

Пункт меню (параметр)	Возможные значения параметров
 <p>Для программирования параметра нажмите клавишу .</p> <p>Для перехода к следующему пункту меню нажмите клавишу .</p> <p>Для выхода из меню нажмите клавишу .</p>	 <p>Выбор необходимого значения осуществляется клавишами  и .</p> <p>Возможные значения параметра: 5-30 секунд. Значение по умолчанию 15 секунд.</p> <p>Для сохранения вновь установленного значения параметра и выхода в основное меню нажмите клавишу .</p> <p>Для выхода в основное меню без сохранения вновь установленного значения параметра нажмите клавишу .</p>
 <p>Для программирования параметра нажмите клавишу .</p> <p>Для перехода к следующему пункту меню нажмите клавишу .</p> <p>Для перехода к предыдущему пункту меню нажмите клавишу .</p> <p>Для выхода из меню нажмите клавишу .</p>	 <p>Выбор необходимого значения осуществляется клавишами  и .</p> <p>Возможные значения параметра: 30-60%. Значение по умолчанию 40%.</p> <p>Для сохранения вновь установленного значения параметра и выхода в основное меню нажмите клавишу .</p> <p>Для выхода в основное меню без сохранения вновь установленного значения параметра нажмите клавишу .</p>
 <p>Для программирования параметра нажмите клавишу .</p> <p>Для перехода к следующему пункту меню нажмите клавишу .</p> <p>Для перехода к предыдущему пункту меню нажмите клавишу .</p> <p>Для выхода из меню нажмите</p>	 <p>Выбор необходимого значения осуществляется клавишами  и .</p> <p>Возможные значения параметра: 1-45с. Значение по умолчанию 5с. (См. раздел «Построение кривой разгона», стр. 14).</p> <p>Для сохранения вновь установленного значения параметра и выхода в основное меню нажмите</p>

<p>клавишу .</p>	<p>клавишу .</p> <p>Для выхода в основное меню без сохранения вновь установленного значения параметра нажмите клавишу .</p>
<div data-bbox="223 349 625 501" data-label="Image"> </div> <p>в некоторых версиях «ИНТЕНСИВНОСТЬ»</p> <p>Для программирования параметра нажмите клавишу .</p> <p>Для перехода к следующему пункту меню нажмите клавишу .</p> <p>Для перехода к предыдущему пункту меню нажмите клавишу .</p> <p>Для выхода из меню нажмите клавишу .</p>	<div data-bbox="826 349 1228 501" data-label="Image"> </div> <p>Выбор необходимого значения осуществляется клавишами  и .</p> <p>Возможные значения параметра % за I1 (в некоторых версиях «ИНТЕНСИВНОСТЬ»): 10-90%. Значение по умолчанию 10%. (См. раздел «Построение кривой разгона», стр. 14).</p> <p>Для сохранения вновь установленного значения параметра и выхода в основное меню нажмите клавишу .</p> <p>Для выхода в основное меню без сохранения вновь установленного значения параметра нажмите клавишу .</p>
<div data-bbox="223 1030 625 1182" data-label="Image"> </div> <p>Для программирования параметра нажмите клавишу .</p> <p>Для перехода к следующему пункту меню нажмите клавишу .</p> <p>Для перехода к предыдущему пункту меню нажмите клавишу .</p> <p>Для выхода из меню нажмите клавишу .</p>	<div data-bbox="826 1030 1228 1182" data-label="Image"> </div> <p>Выбор необходимого значения осуществляется клавишами  и .</p> <p>Возможные значения параметра: 1-45с. Значение по умолчанию 15с. (См. раздел «Построение кривой разгона», стр. 14).</p> <p>Для сохранения вновь установленного значения параметра и выхода в основное меню нажмите клавишу .</p> <p>Для выхода в основное меню без сохранения вновь установленного значения параметра нажмите клавишу .</p>
<div data-bbox="223 1680 625 1832" data-label="Image"> </div> <p>в Вашей версии «НАСОС»</p> <p>Для программирования параметра нажмите клавишу .</p> <p>Для перехода к следующему пункту меню нажмите клавишу .</p>	<div data-bbox="826 1680 1228 1832" data-label="Image"> </div> <p>Выбор необходимого значения осуществляется клавишами  и .</p> <p>Возможные значения параметра «НАСОС»: ВКЛ, ВЫКЛ. Значение по умолчанию ВКЛ.</p> <p>Для сохранения вновь установленного значения</p>

<p>↩.</p> <p>Для перехода к предыдущему пункту меню нажмите клавишу ↩.</p> <p>Для выхода из меню нажмите клавишу ↩.</p>	<p>параметра и выхода в основное меню нажмите клавишу ↩.</p> <p>Для выхода в основное меню без сохранения вновь установленного значения параметра нажмите клавишу ↩.</p>
 <p>Для программирования параметра нажмите клавишу ↩.</p> <p>Для перехода к следующему пункту меню нажмите клавишу ↩.</p> <p>Для перехода к предыдущему пункту меню нажмите клавишу ↩.</p> <p>Для выхода из меню нажмите клавишу ↩.</p>	 <p>Выбор необходимого значения осуществляется клавишами ↩ и ↩.</p> <p>Возможные значения параметра: Выкл., 0, 1-4, 0 мс. Значение по умолчанию 1,0 мс.</p> <p>Для сохранения вновь установленного значения параметра и выхода в основное меню нажмите клавишу ↩.</p> <p>Для выхода в основное меню без сохранения вновь установленного значения параметра нажмите клавишу ↩.</p>
<p>ПЛАВНЫЙ ОСТАНОВ</p> <p>Для программирования параметра нажмите клавишу ↩.</p> <p>Для перехода к следующему пункту меню нажмите клавишу ↩.</p> <p>Для перехода к предыдущему пункту меню нажмите клавишу ↩.</p> <p>Для выхода из меню нажмите клавишу ↩.</p>	<p>Выбор необходимого значения осуществляется клавишами ↩ и ↩.</p> <p>Возможные значения параметра: Выкл., 1-30 с. Значение по умолчанию Выкл.</p> <p>Для сохранения вновь установленного значения параметра и выхода в основное меню нажмите клавишу ↩.</p> <p>Для выхода в основное меню без сохранения вновь установленного значения параметра нажмите клавишу ↩.</p>

САМОДИАГНОСТИКА И ДИАГНОСТИКА

Перед каждым запуском контроллер **ЭнерджиСейвер** проводит полную самодиагностику. Режим самодиагностики может быть вызван принудительно нажатием клавиши F2. Если имеет место какая-либо неисправность, контроллер отобразит на индикаторе код ошибки. Этот код необходимо сообщить службе технической поддержки.

ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЙ РАЗГОНА

С версии 2.0.3.4 и p.0.4.0 (номер отображается на дисплее при включении контроллера, после выхода из меню или нажатия F1) появилась

возможность строить кривую разгона по трем отрезкам отдельно, что позволяет в некоторых случаях добиться наиболее оптимальной разгонной характеристики. Для этих версий вводятся дополнительные пояснения.

Графики тока (огнивающие положительных полувольт) при пуске в зависимости от настроек меню приведены на стр. 15 (Рис. 6а).

Общее время разгона $T \leq t_u + t_{i1} + t_{i2}$ или $T > t_{i1} + t_{i2}$,

где t_u – время начального участка, на котором программа управления определяет начальную точку и регулирует напряжение, рекомендуется устанавливать равным 5 - 10 секундам. Программа автоматически переходит на кривую регулирования по току по окончании измерения необходимых параметров (обычно 1-2 секунды).

t_{i1} и t_{i2} – слагаемые времени разгона. Интенсивность за $i1$ – интенсивность роста тока (в %) на отрезке времени t_{i1} , интенсивность роста тока на отрезке времени t_{i2} , определяется как $(100 - t_{i1})\%$.

Например, $t_{i1} = t_{i2}$, Интенсивность за $i1 = 50\%$ - синяя линия

$t_{i1} < t_{i2}$, Интенсивность за $i1 = 20\%$ - зеленая линия (оптимальная разгонная характеристика для большинства применений)

$t_{i1} < t_{i2}$, Интенсивность за $i1 = 80\%$ - красная линия, подходит только для пуска оборудования, характеризующегося тяжелыми пусковыми режимами.

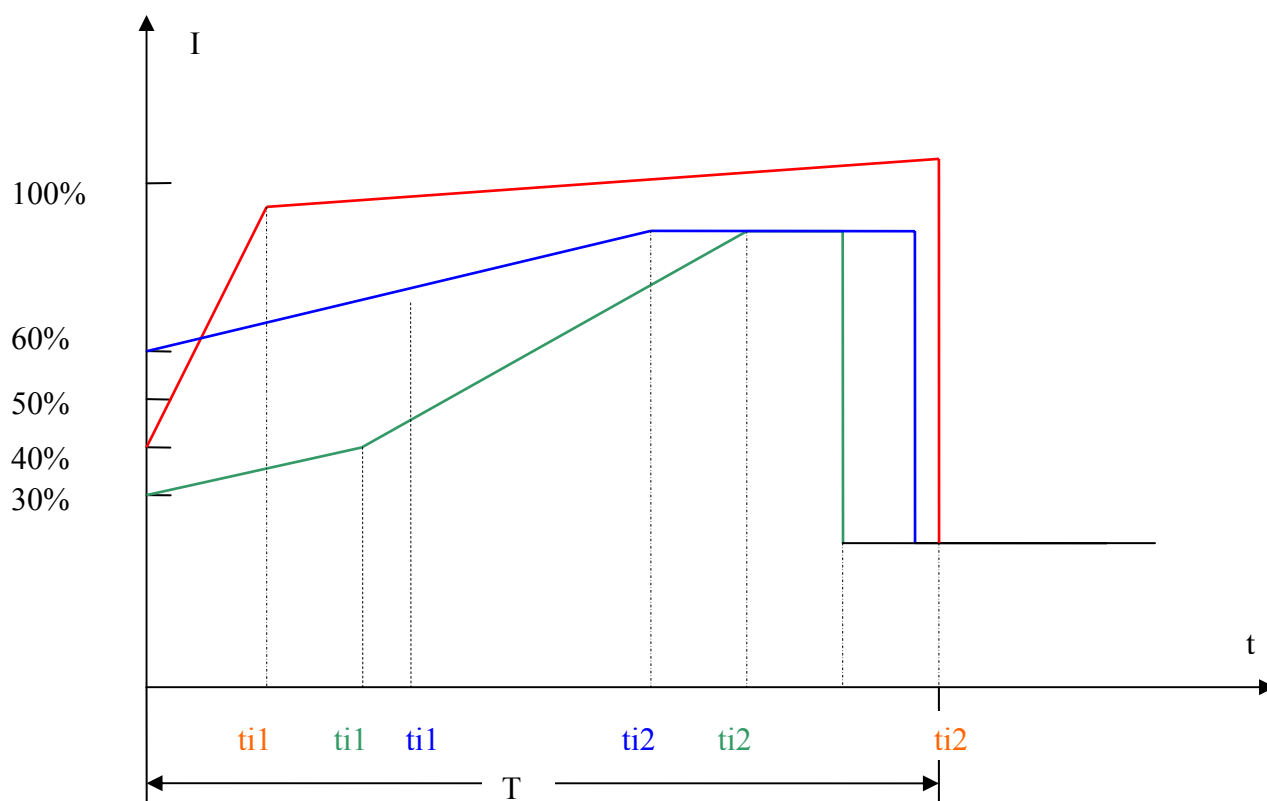


Рис. 6а. Графики тока при пуске в зависимости от настроек меню

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причины	Устранение
Все подключено, дисплей не горит	Нет питания на плате управления	Проверить правильность подключения, целостность предохранителя на силовой плате, соединение силовой платы и платы управления
На дисплее надпись: «Поменяйте фазы»	Неправильно подключены кабели питания	Поменять местами клеммы двух любых кабелей питания на входе контроллера.
На дисплее надпись: «Сработала защита»	Заклинивание двигателя, потеря фазы, выставлен слишком высокий уровень защиты в меню.	Проверить приводимое оборудование, электродвигатель и проводку. Уменьшить значение параметра «Защита» в меню.
Во время разгона и работы возникает надпись «Пропала фаза, Нет нуля i-й фазы»	Контроллер следит за длительностью фазы тока, длительность выше допустимых значений, контролирует пробой тиристоров	Увеличить начальное напряжение, уменьшить значение параметра «Защита», уменьшить время разгона. Прозвонить тиристоры
После подключения на дисплее надпись «Нет i-й фазы»	Не подключен двигатель	Подключить двигатель
Во время работы возникает надпись: Ошибка код «...»	Нестандартная работа контроллера	Сообщить код ошибки производителю. Изменить параметры управления в соответствии с рекомендациями производителя.
На дисплее надпись 	Перегрев контроллера	Контроллер можно будет запустить после его возвращения в нормальный тепловой режим. Если ошибка повторяется, необходимо замерить токи во всех трех фазах. Превышение номинального значения тока (указанного на шильдике двигателя) может свидетельствовать о неисправности двигателя (межвитковое замыкание, разрушение подшипника) или приводимого оборудования

		(заклинивание), понижении питающего напряжения, а также о несогласованности момента двигателя и нагрузки (двигатель перегружен).
--	--	--

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОВОДНИКОВ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Таблица 1.

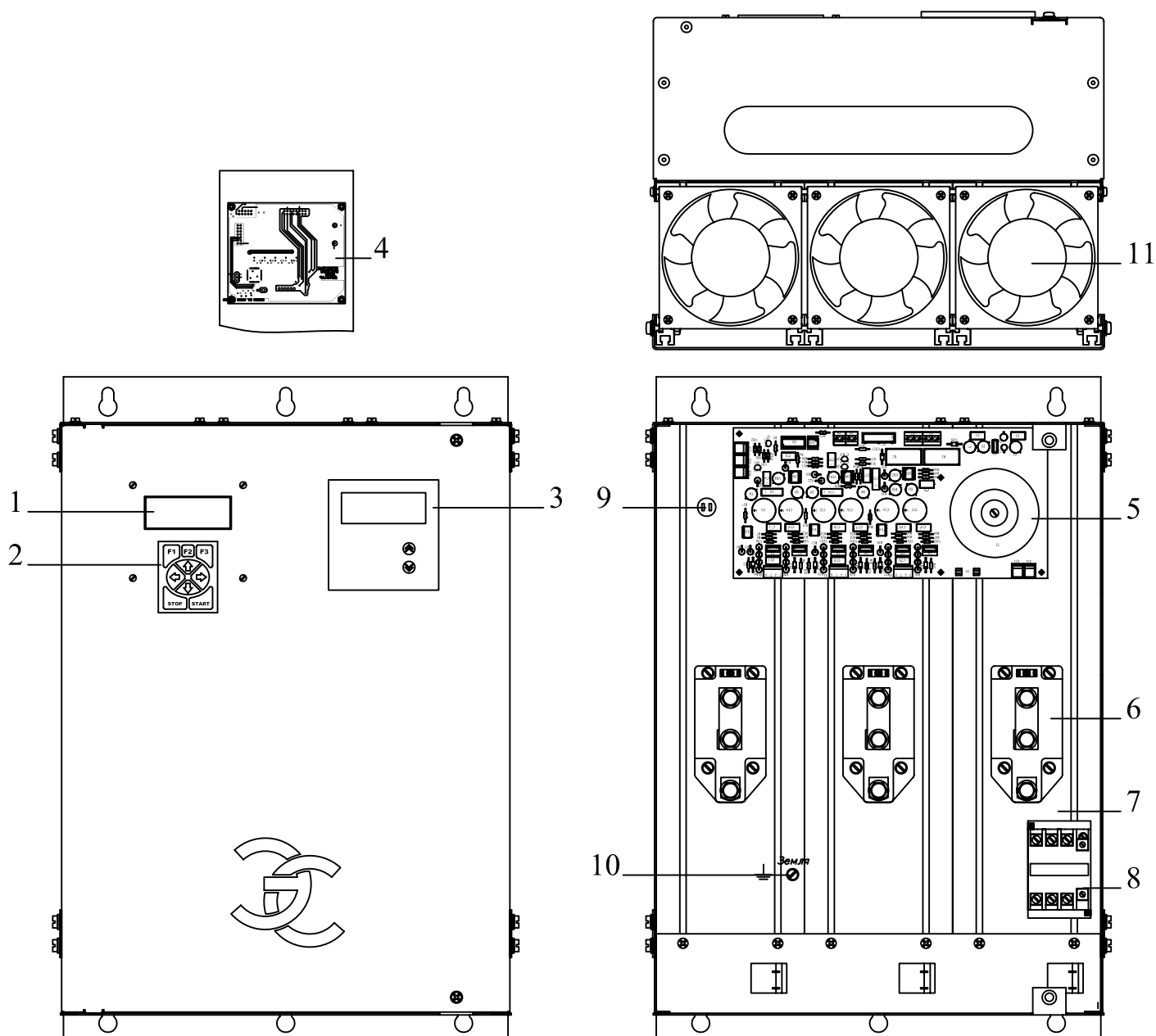
Мощность двигателя, кВт	Номинальный ток двигателя, А	Ток срабатывания автоматического выключателя (характеристика С), А	Ток плавкого предохранителя L-класса, А	Ток срабатывания полупроводникового предохранителя L-класса, А	Минимально допустимое сечение многожильного медного провода для контроллеров базовой серии, мм ²	Минимально допустимое сечение многожильного медного провода для контроллеров серии TC1, мм ²
7.5	20	50	75	100	4	4
11	24	50	75	100	4	8
15	32	50	75	100	4	8
22	45	75	100	150	8	16
30	60	100	125	150	10	16
37	73	125	150	200	10	25
45	88	160	200	200	10	25
55	108	200	200	250	16	25
75	145	250	250	300	25	35
90	171	300	350	350	35	50
110	207	350	400	450	50	70
132	238	450	450	500	70	95
160	288	500	500	600	95	120
200	358	630	700	800	120	150
250	467	800	800	1000	150	150
315	602	1000	1100	1300	240	240
400	760	1200	1300	1800	300	300

Рекомендуем использовать автоматические выключатели серии Record производства компании General Electric, плавкие и полупроводниковые предохранители производства компаний Littelfuse, ABB, Busmann, Westcode. Допускается применять продукцию других производителей, но ВАЖНО убедиться, что она предназначена для защиты АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ и ТИРИСТОРНЫХ модулей.

**ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ, СВЯЗАННЫМ С ПОДКЛЮЧЕНИЕМ И НАСТРОЙКОЙ
КОНТРОЛЛЕРА ЭНЕРДЖИСЕЙВЕР ВЫ МОЖЕТЕ ОБРАТИТЬСЯ
В ОТДЕЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ООО «ЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ»
ПО ТЕЛЕФОНУ (495) 580-21-31, доб. 2**

Внимание!!! Прежде чем позвонить, пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с инструкцией – это сэкономит Ваше время.

Внимание!!! Производитель контроллеров «ЭнерджиСейвер» не дает консультаций относительно тепловых установок ТС1. По вопросам, связанным с их монтажом и эксплуатацией просим обращаться непосредственно к производителю оборудования.



1. ЖК индикатор платы управления.
2. Клавиатура.
3. Терморегулятор ОВЕН.
4. Плата управления (расположена с обратной стороны лицевой панели).
5. Силовая плата.
6. Тиристорные модули.
7. Радиатор охлаждения тиристорных модулей.
8. Контактор.
9. Датчик температуры радиаторов.
10. Контакт заземления.
11. Блок вентиляторов.

Рис. 1 Общий вид контроллера ЭнерджиСейвер

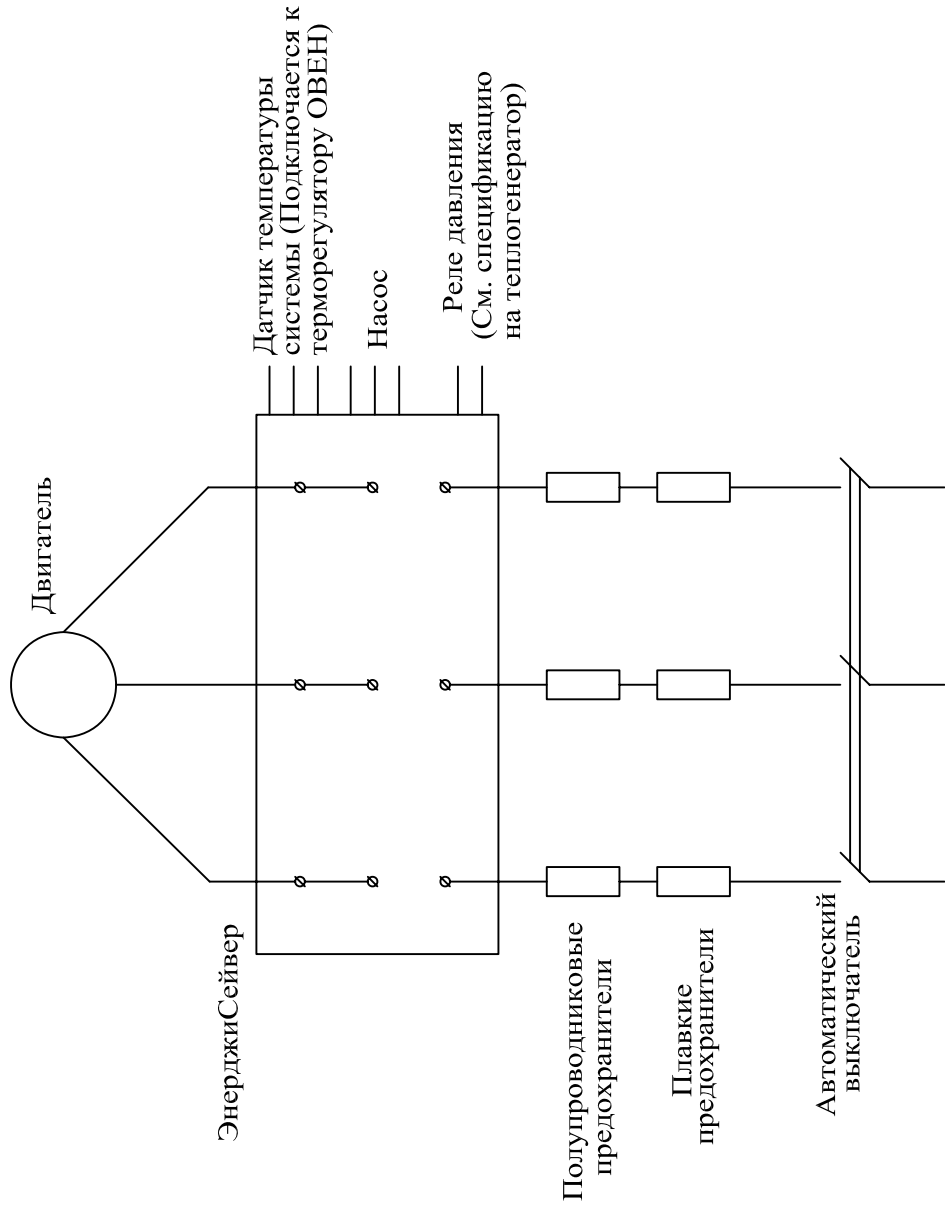
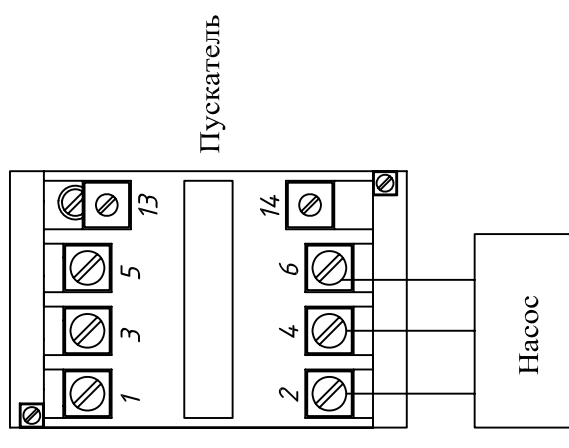


Схема подключения насоса



Предохранители, автоматический выключатель и насос в комплект контроллера не входят.

Рис. 2 Схема подключения контроллера ЭнерджиСейвер

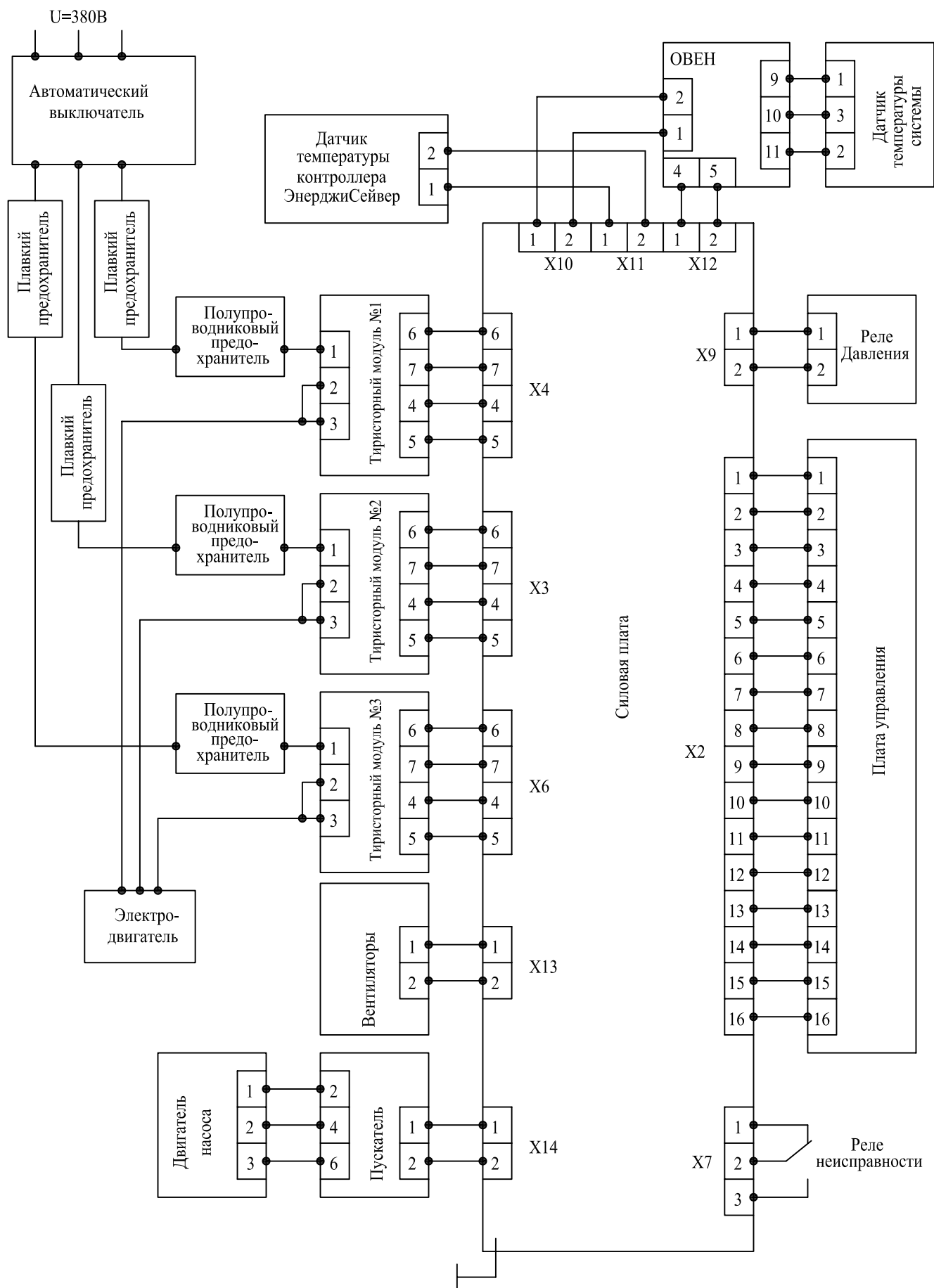
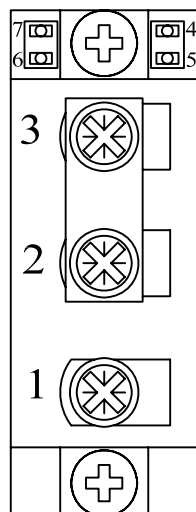
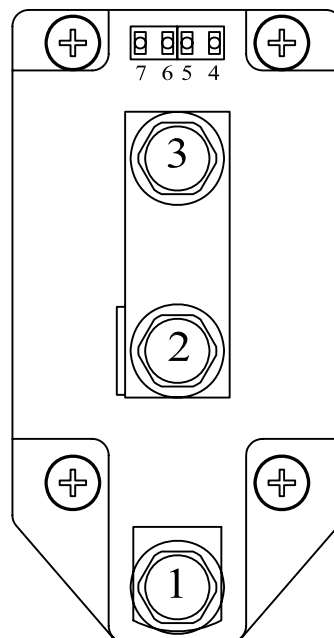


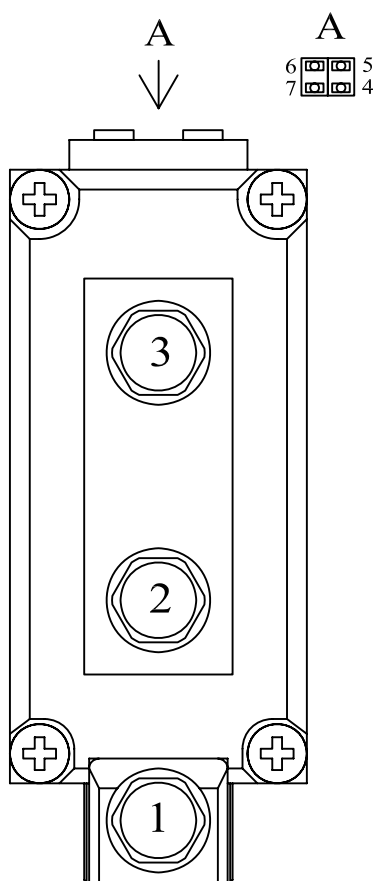
Рис.3 Общая схема подключения контроллера ЭнерджиСейвер



ES55TC1



ES75TC1, ES90TC1,
ES110TC1



ES132TC1, ES160TC1,
ES200TC1.

1 кон. - Вход $U=380V$

2 кон., 3 кон. - Выход на электродвигатель

Рис. 4 Контакты тиристорных модулей

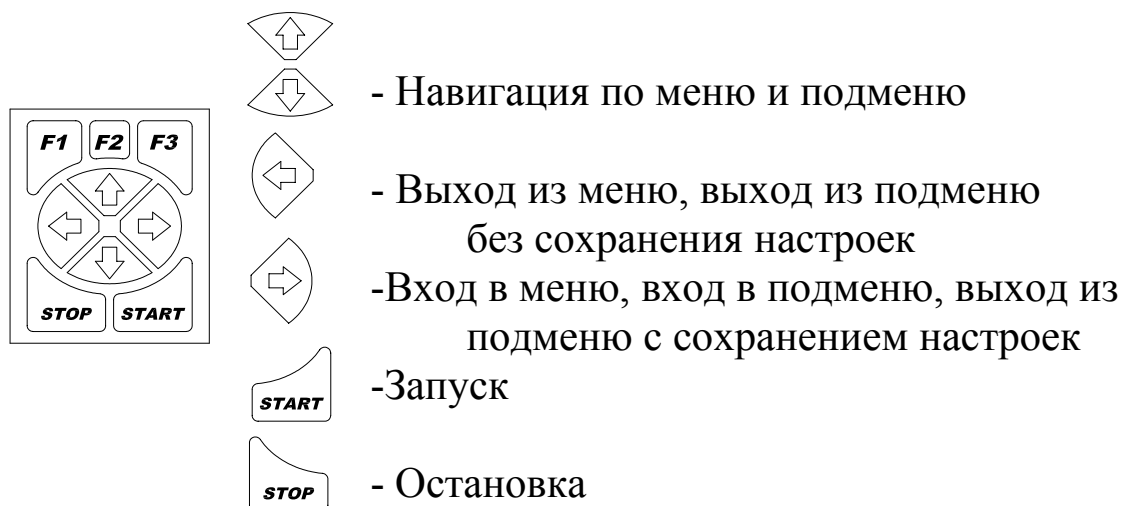


Рис 5. Функции клавиш

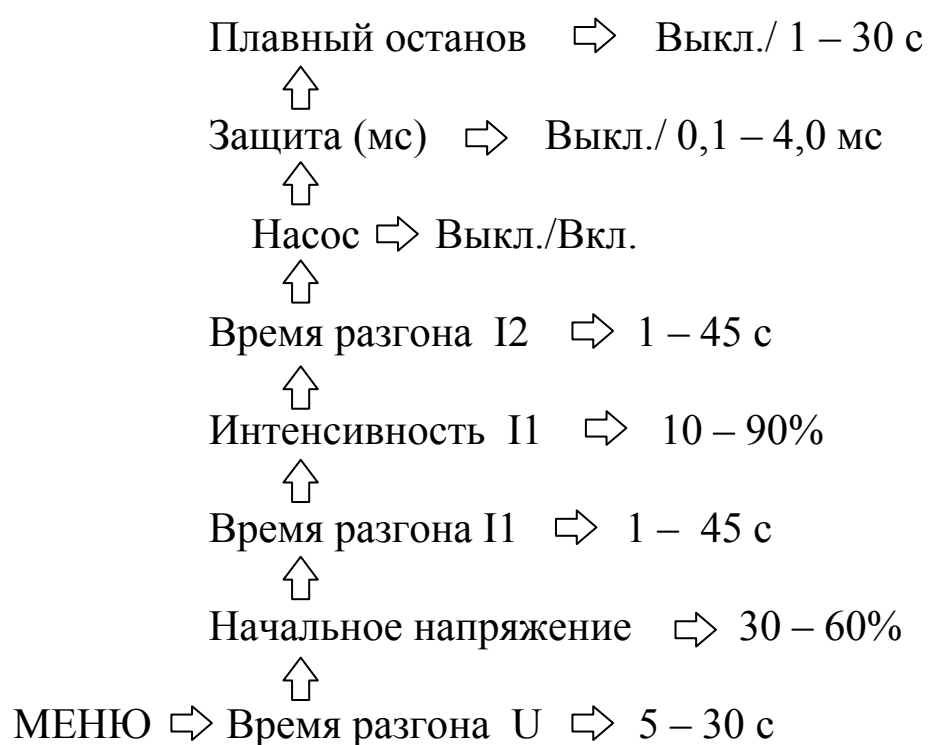


Рис 6. Карта меню

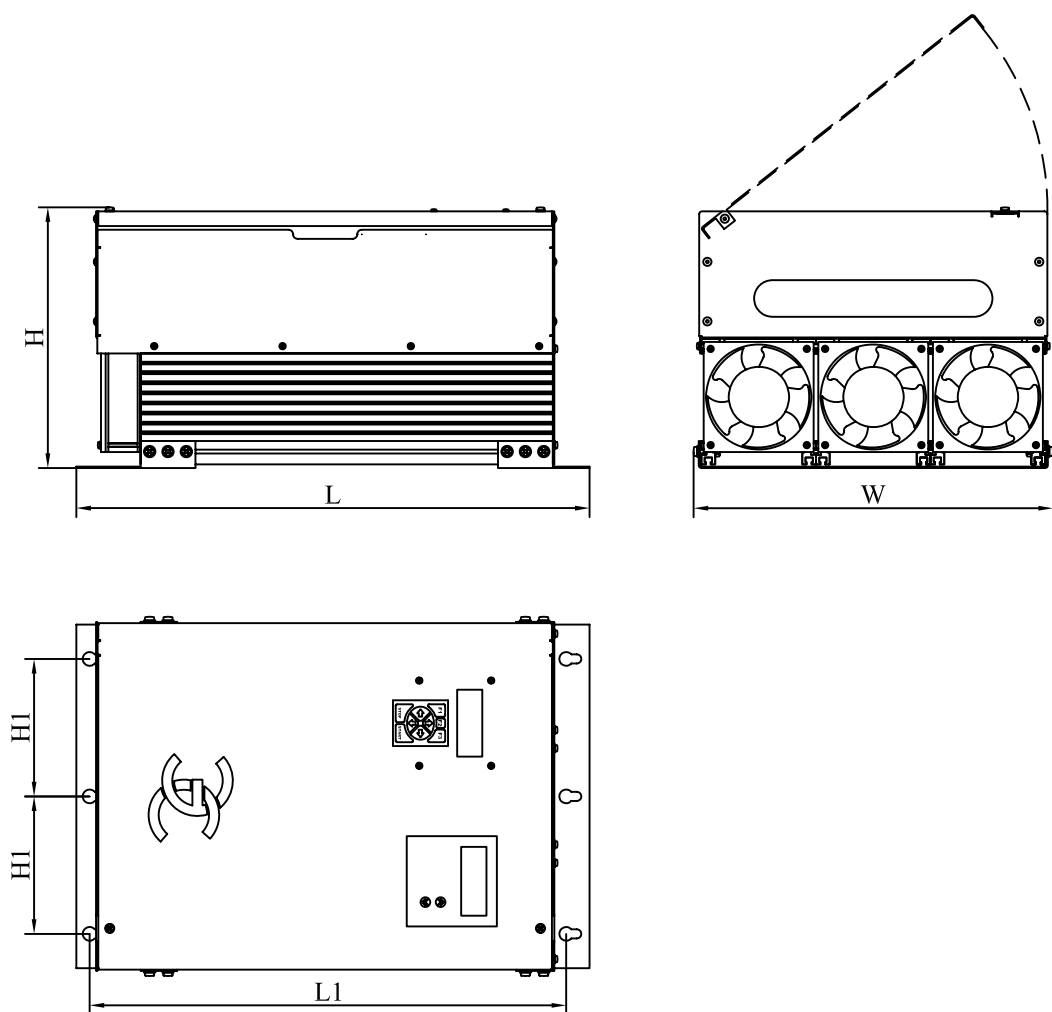


Рис. 7 Габаритные и установочные размеры контроллера ЭнерджиСейвер

ТАБЛИЦА ТИПОРАЗМЕРОВ

Таблица 2

Модель контроллера	Высота (L), мм	Ширина (W), мм	Глубина (H), мм	Посадочные размеры		Масса, кг
				(H1), мм	(L1), мм	
ES55-75TC1	460	395	290	150	420	29,5
ES90-110TC1	560	395	290	150	520	40,5
ES132-160TC1	710	395	290	150	670	53,5
ES200TC1	860	395	290	150	820	61,5