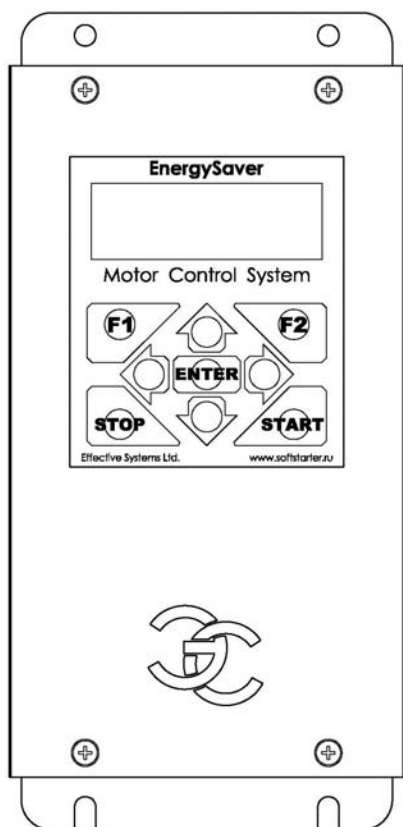




Система менеджмента качества
сертифицирована по
ISO 9001:2008

Контроллеры-оптимизаторы ЭнерджиСейвер серии ESM

Инструкция по монтажу и настройке



ES5.5M
ES7.5M
ES11M
ES15M
ES22M
ES30M
ES37M
ES45M
ES55M
ES75M
ES90M
ES110M
ES132M
ES160M
ES200M
ES250M
ES315M
ES400M

Во избежание выхода из строя контроллера и (или) приводимого оборудования, не покрываемого гарантийными обязательствами, перед установкой и эксплуатацией контроллера рекомендуем внимательно ознакомиться с настоящей инструкцией

ВВЕДЕНИЕ

Назначение

Интеллектуальные динамические контроллеры асинхронных электрических двигателей серии ESM предназначены для:

1. Плавного запуска и останова электродвигателей по:
 - а) нажатию клавиш на встроенной панели управления или
 - б) внешним сигналам, подаваемым на дискретные входы start и stop или
 - в) сигналам управляющего (ведущего) устройства через интерфейс RS485.
2. Защиты двигателей от обрыва фаз, перегрузки, пониженного напряжения.
3. Регулирования мощности электродвигателей в зависимости от нагрузки (режим оптимизации энергопотребления и коррекции коэффициента мощности).

Внешний вид контроллеров ЭнерджиСейвер серии ESM приведен на рисунках 1.1 - 1.7.

Габаритные и монтажные размеры контроллеров ЭнерджиСейвер серии ESM приведены на рисунках 2.1 - 2.7 и в следующей за рисунками таблице типоразмеров.

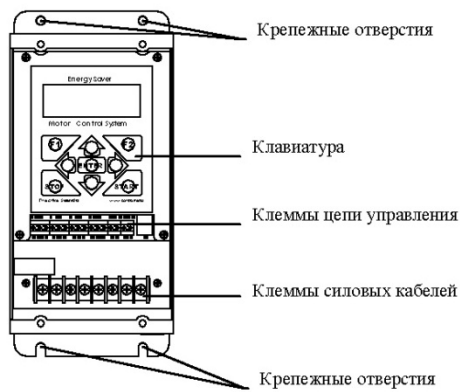
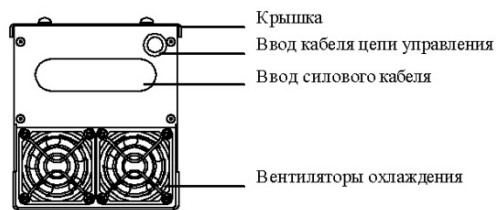


Рис. 1.1 Составные части контроллера ES5,5-15M.

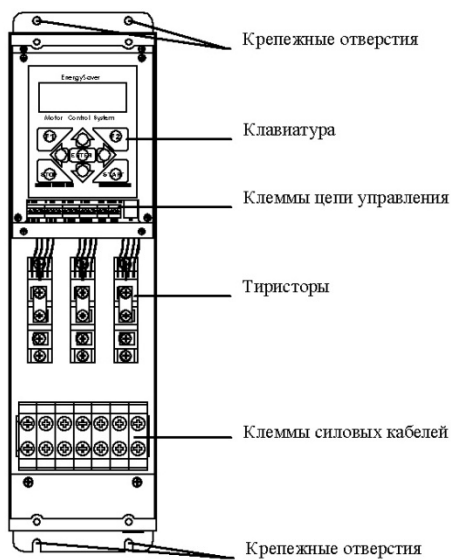


Рис. 1.2 Составные части контроллера ES22-37M.

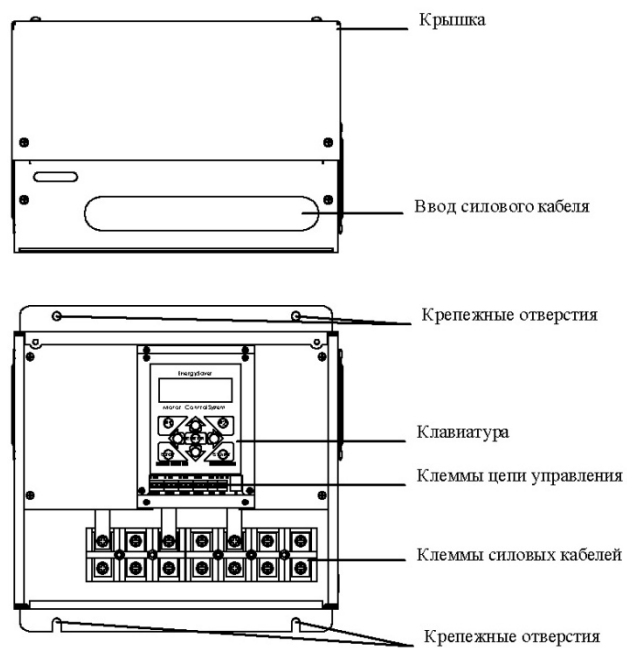


Рис. 1.3 Составные части контроллера ES45-55M.

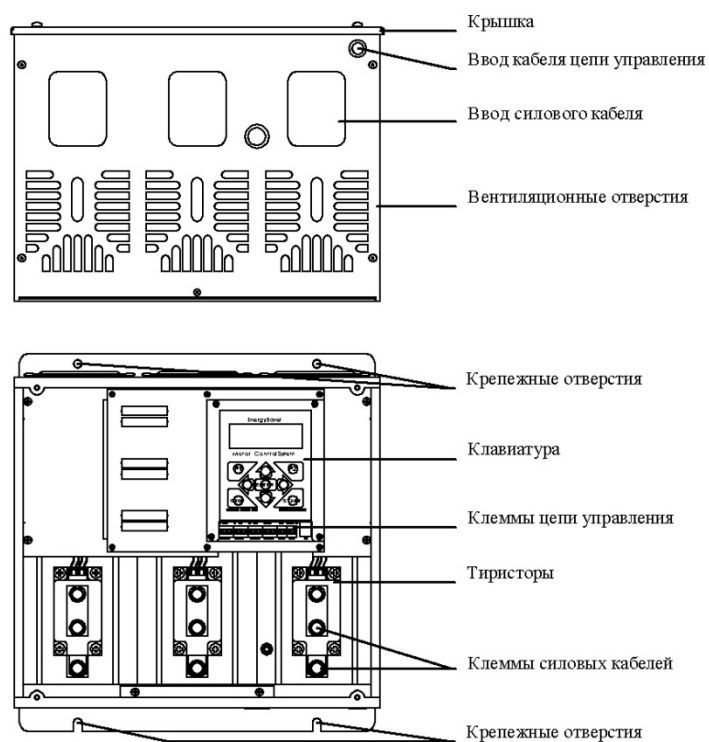


Рис. 1.4 Составные части контроллера ES75-90M.

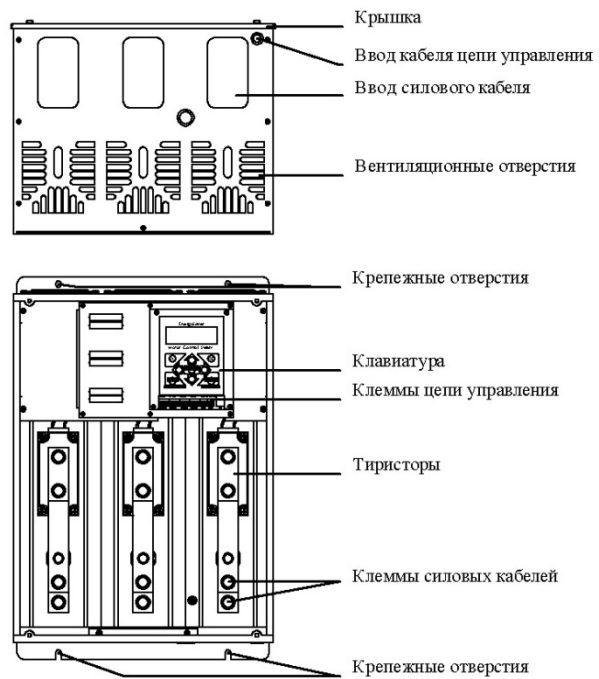


Рис. 1.5 Составные части контроллера ES110-160M.

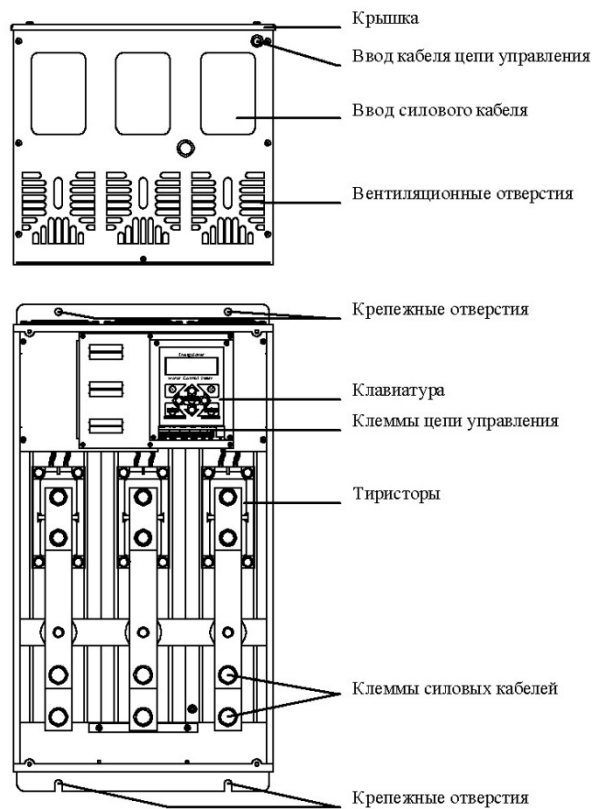


Рис. 1.6 Составные части контроллера ES200-250M.

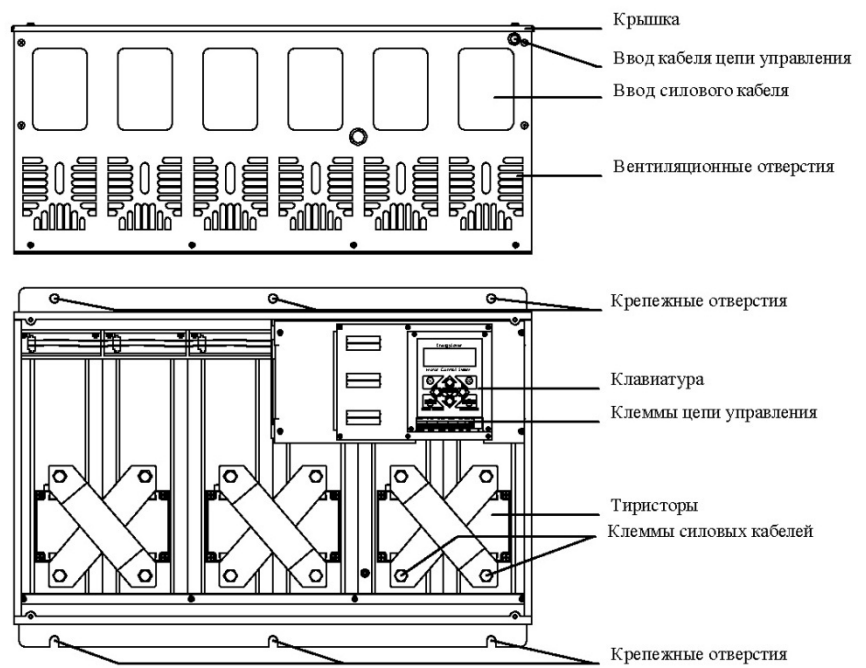


Рис. 1.7 Составные части контроллера ES315-400M.

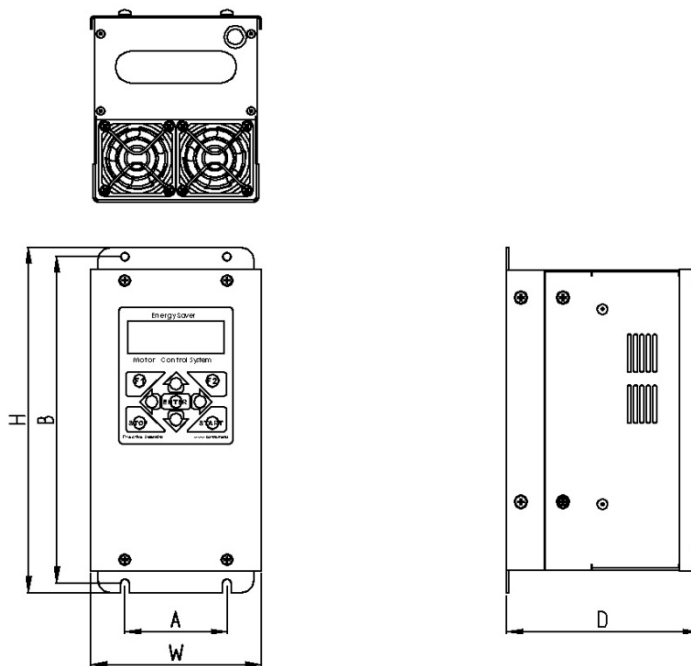


Рис. 2.1 Размеры контроллера ES5,5-15M.

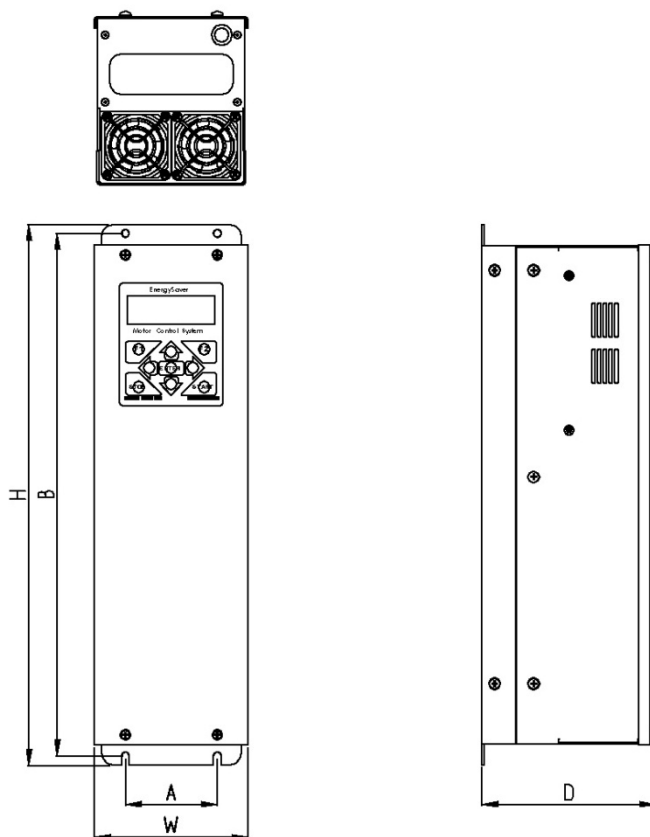


Рис. 2.2 Размеры контроллера ES22-37M.

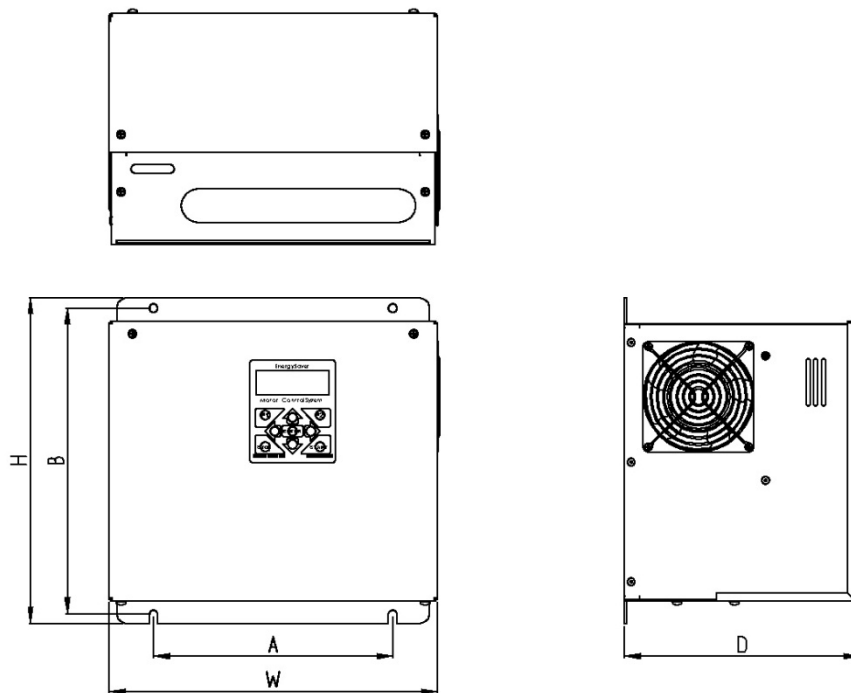


Рис. 2.3 Размеры контроллера ES45-55M.

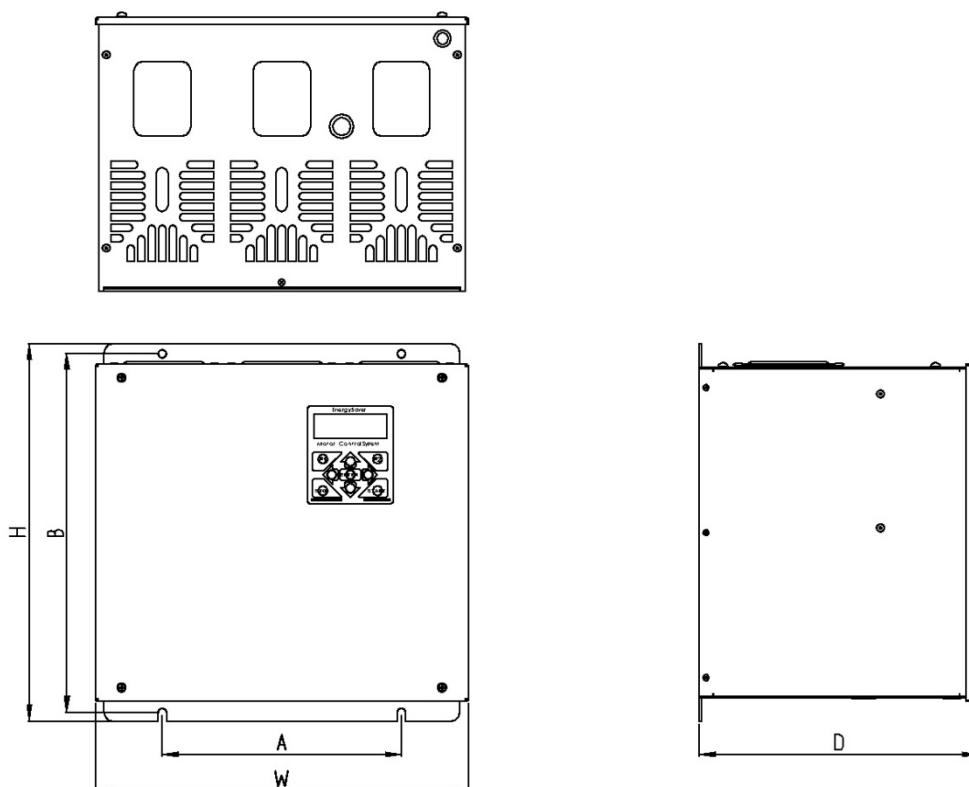


Рис. 2.4 Размеры контроллера ES75-90M.

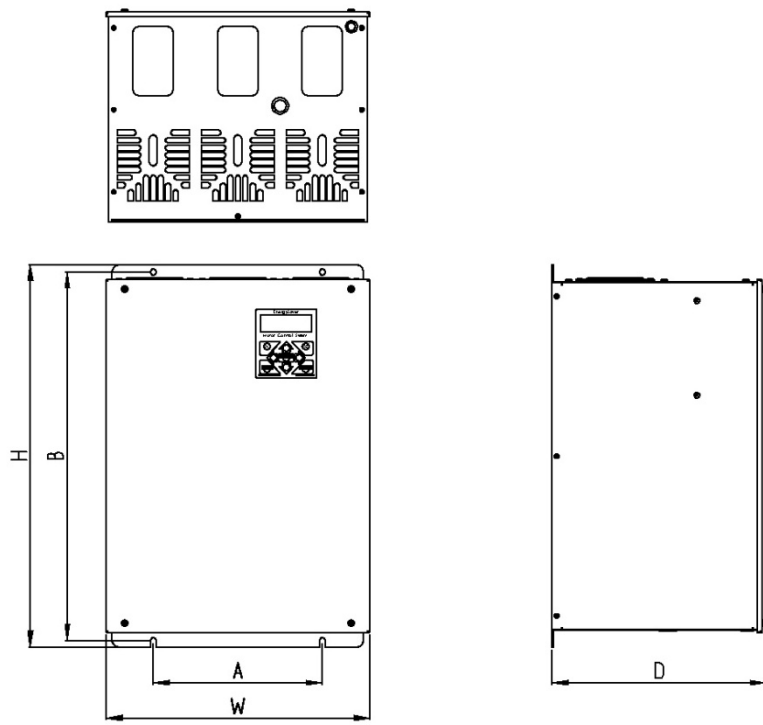


Рис. 2.5 Размеры контроллера ES110-160М.

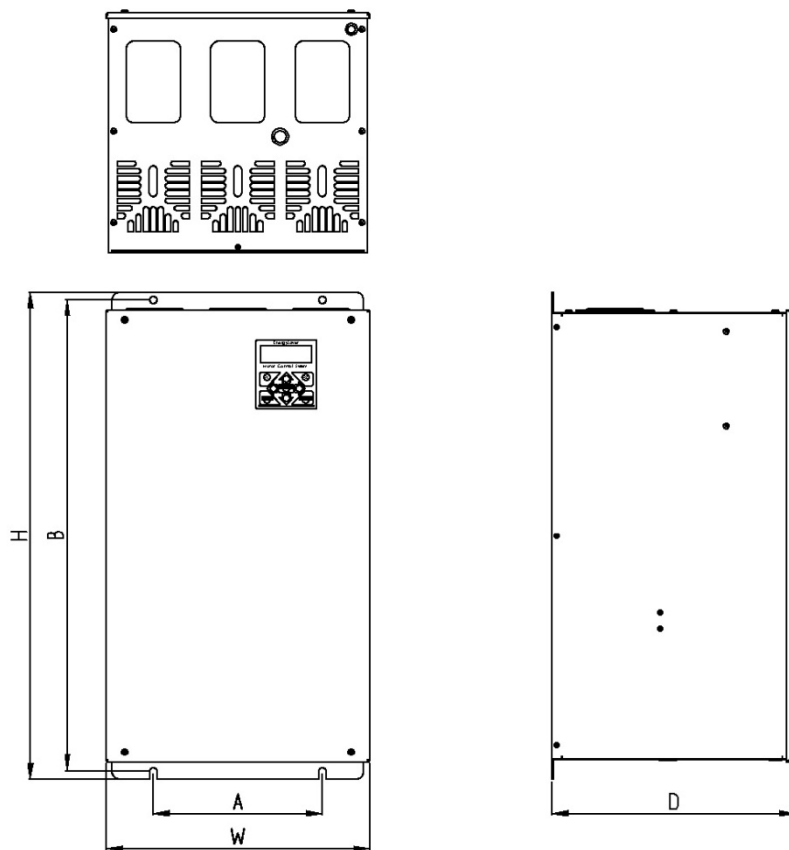


Рис. 2.6 Размеры контроллера ES200-250М.

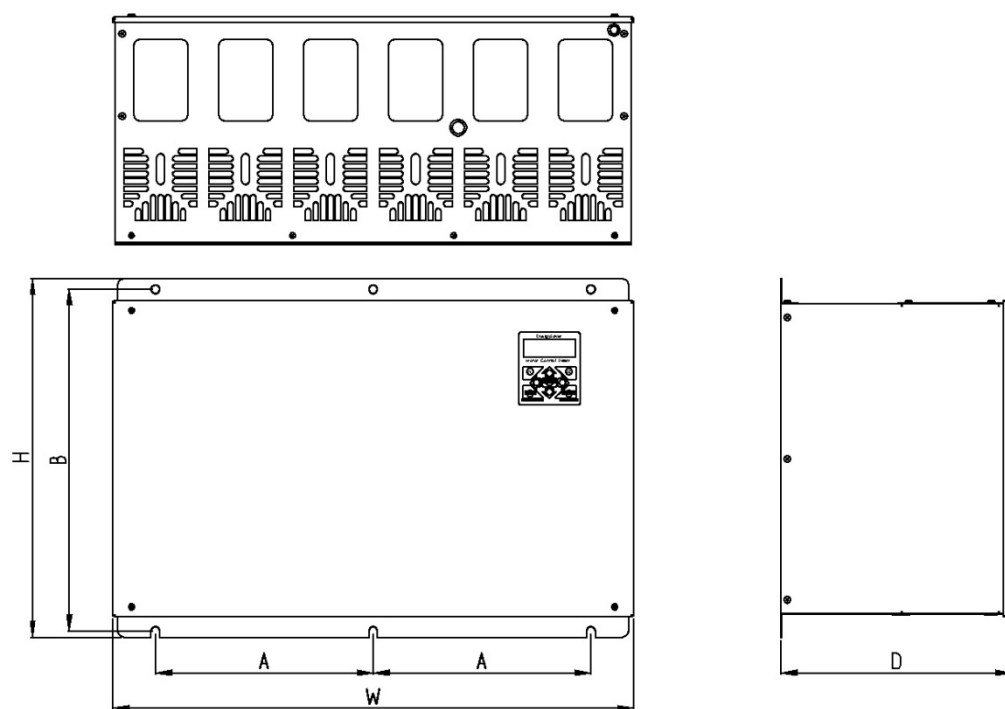


Рис. 2.7 Размеры контроллера ES315-400M.

Таблица типоразмеров

Модель контроллера	Типоразмер	A, мм	B, мм	H, мм	W, мм	D, мм	Диаметр монтажных отверстий, мм
		Монтажные размеры		Внешние размеры			
ES5,5-15M	1	80	255	271	134	150	7
ES22-37M	2	80	455	470	134	150	7
ES45-55M	3	250	320	340	346,5	250	9
ES75-90M	4	250	375	395	390	290	9
ES110-160M	5	250	545	565	390	315	9
ES200-250M	6	250	697	720	390	360	11
ES315-400M	7	320	502	527	765	340	13

Принцип работы контроллеров ЭнерджиСейвер

Асинхронные электрические двигатели 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% от номинального значения. 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 пусковой 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.

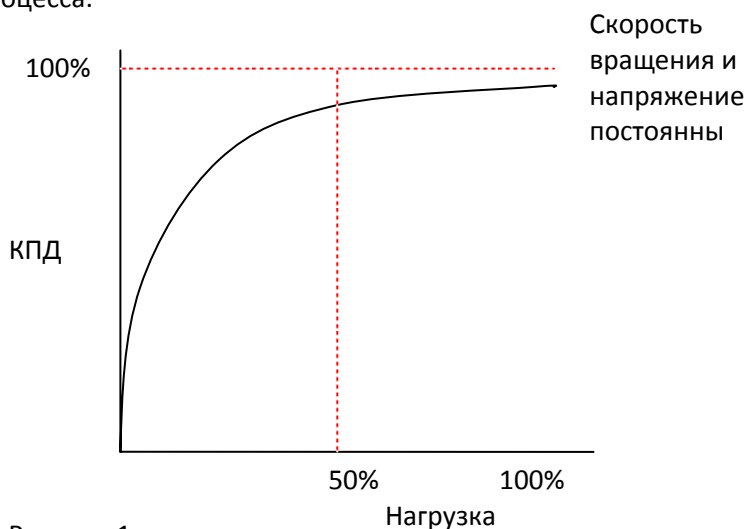


Рисунок 1а
КПД асинхронного электродвигателя

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 с целью 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.

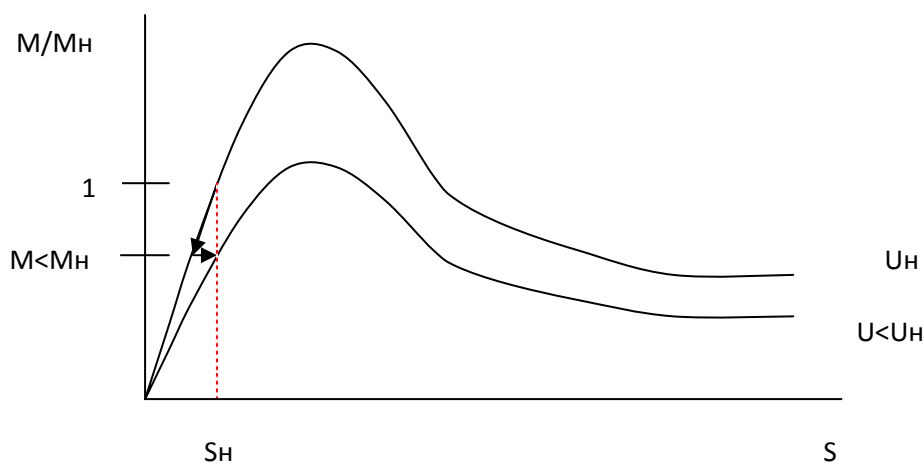


Рисунок 2а

Механические характеристики электродвигателя при различных значениях напряжения 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 электродвигателя в эти интервалы времени вращается по инерции.

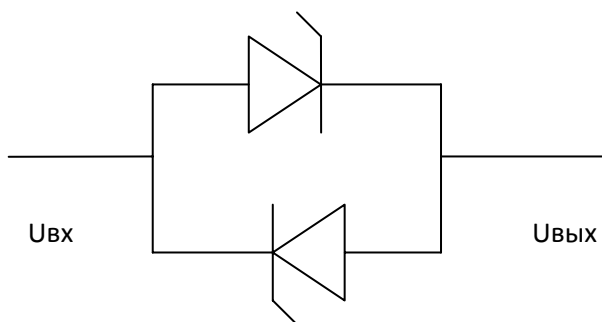


Рисунок 3а

Встречно-параллельно включенные тиристоры

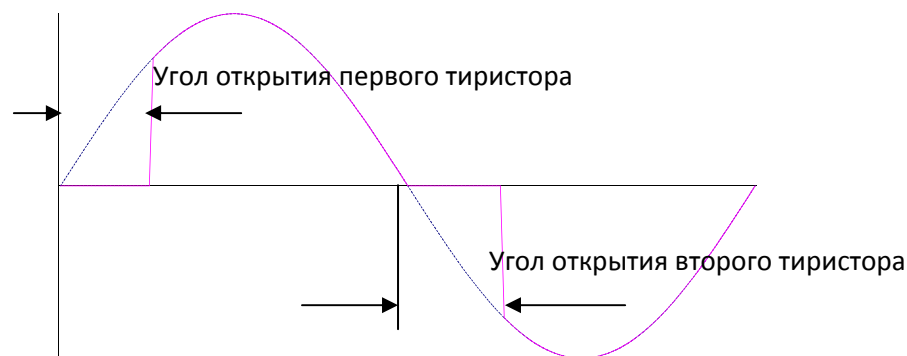


Рисунок 4а
Напряжение на выходе встречно-параллельной тиристорной пары

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, можно 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.

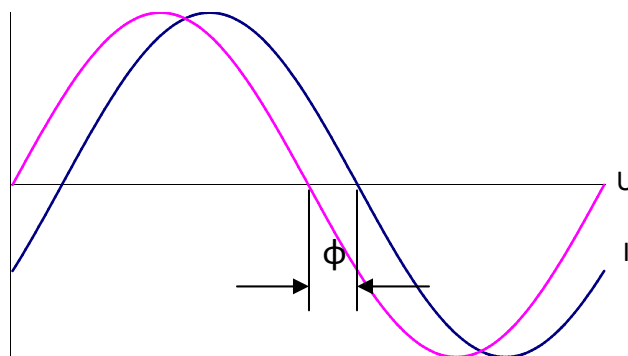


Рисунок 5а
Фазовый сдвиг между напряжением и током

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 скорость 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 запуска. Однако благодаря тому, что контроллеры ЭнерджиСейвер рассчитаны на тяжелые тепловые режимы, а в при разработке программного обеспечения были использованы высокоэффективные 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.

Номинальное рабочее напряжение (Un)	380В±10%
Диапазон мощностей электродвигателей	5,5 - 400 кВт
Диапазон начального (опорного) напряжения	30-60%(Un)
Время разгона	5 - 120 с
Диапазон пусковых токов	1,2 - 5 значений номинального тока двигателя (зависит от характера нагрузки и настроек контроллера)
Количество пусков в час	до 20
Защита двигателя	от перегрузки, обрыва фаз, пониженного и повышенного напряжения
Диапазон оптимизации по напряжению	270 - 380В
Построение кривой разгона	по 5 точкам (по 30 точкам при программировании через USB-порт)
Точность встроенного измерителя напряжения	±1%
Точность встроенного измерителя тока (опция)	±1%
Дополнительные функции	Автоматический «подхват» вращающегося двигателя. Встроенные часы реального времени. 8 встроенных независимых таймеров для запуска/останова по текущему времени, по временным промежуткам. Протоколирование сбоев, ошибок, неисправностей во встроенной энергонезависимой памяти с присвоением временной метки (чтение через USB-порт).
Внешние интерфейсы	Два дискретных входа «сухой контакт» для внешнего управления запуском/остановом двигателя. Интерфейс USB версия 2.0 и выше. Поддержка Windows XP. Интерфейс RS485 протокол ModBus RTU (опция). Интерфейс внешнего датчика температуры (опция только для модификаций TC1 и VTG, точность терморегулятора ±1%).
Встроенные реле	Байпас (Окончание разгона), Неисправность. Параметры контактов реле 5А (220В)
Индикация неисправностей	Обрыв фазы на входе и на выходе, перегрузка двигателя, межвитковое замыкание, повышенное и пониженное напряжение, перегрузка по току (опция, требует установки датчика тока)
Климатическое исполнение	У4
Диапазон рабочих температур	-5...+40°C
Относительная влажность	не более 95%, без конденсации влаги
Высота над уровнем моря	до 1000м
Степень защиты	IP20

Дополнительные опции

Дополнительными опциями являются:

1. Датчик тока.
2. Интерфейс RS485 (протокол ModBus).

В базовом исполнении данные опции отсутствуют.

Внимание!

Перед подключением необходимо проверить электрические линии на предмет нарушения изоляции, качества электрического контакта в местах соединений.

Обратите внимание на таблицу выбора дополнительного оборудования. Автоматические выключатели и предохранители не входят в комплект поставки. Необходимо строго следовать рекомендациям по выбору дополнительного оборудования. Применение автоматических выключателей с заниженной уставкой приводит к серьезным повреждениям электрооборудования. Уделите особое внимание качеству используемых автоматических выключателей и предохранителей. Применение электротехнических изделий, выработавших ресурс, приводит к повреждению электрооборудования.

Предохранители являются дополнительным оборудованием, не обязательным к установке, но их использование обеспечивает наилучшую защиту полупроводниковых приборов силовой части контроллера.

Произведите монтаж контроллера на стене или панели электротехнического шкафа. Габаритные размеры и минимальные расстояния до окружающих поверхностей указаны на рисунках 2 и 3.

Выполните электрические соединения согласно схемам, приведенным на рисунках 4, 5, 6. Соединения следует выполнять многожильными медными проводниками указанных в Таблице 2 сечений. Автоматические выключатели на токи до 125А (включительно) должны соответствовать ГОСТ Р 50345-99 и иметь характеристику С. Плавкие предохранители должны иметь тип gG, быть рассчитаны на напряжение не менее 440В и соответствовать ГОСТ Р 50339.0-2003 (МЭК 60269-1-98).

Некорректное подключение может привести к повреждению электрооборудования и контроллера, не покрываемому гарантией.

Таблица 2. Номиналы дополнительного оборудования

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 серий ТС1 и VTG, мм ²
5,5	13	32	40	100	4	4
7,5	18	32	40	100	4	4
11	24	50	50	100	4	8
15	32	63	63	100	6	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	315	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.

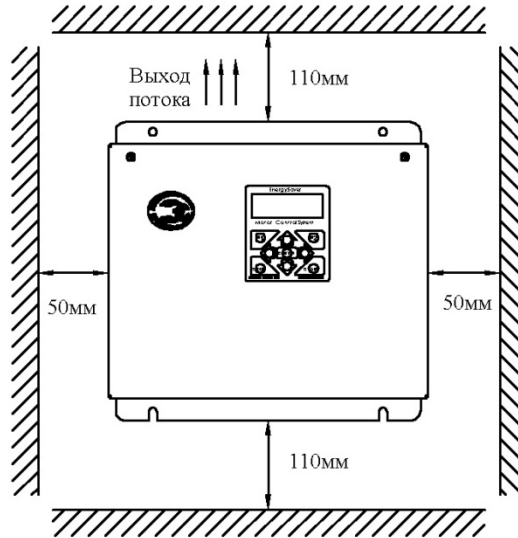
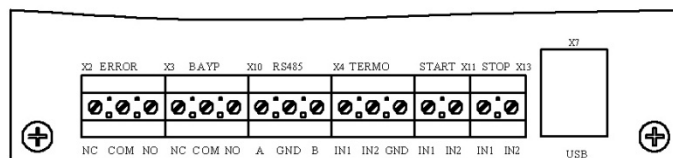


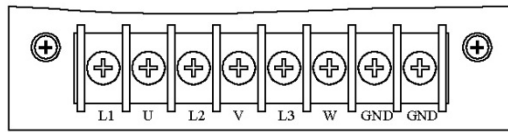
Рис. 3 Минимально необходимые вертикальные и горизонтальные зазоры.



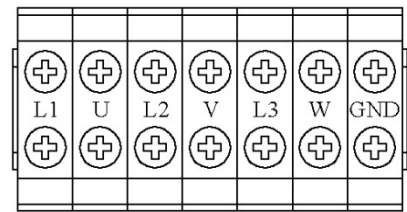
X2	ERROR	Реле неисправности	NO — COM — NC —
X3	BAYP	Реле байпас	NO — COM — NC —
X10	RS485	Интерфейс 485	Опция
X4	TERMO	Датчик температуры	Опция для модификации ТС1
X11	START	Внешний запуск	N2 — N1 — Ключ замкнуть
X13	STOP	Внешний останов	N2 — N1 — Ключ замкнуть
X7	USB		

Рис. 4 Клеммы цепи управления контроллера ЭнерджиСейвер.

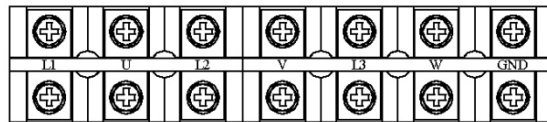
Для подключения к колодкам платы процессора необходимо использовать провода сечением не более 1 мм².



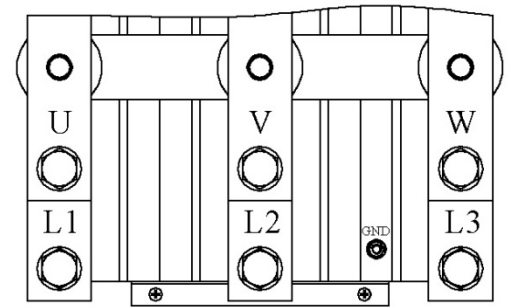
Силовые клеммы
контроллера ES5,5-15M.



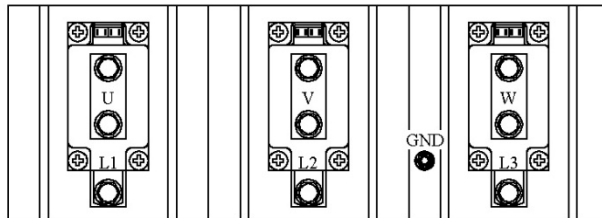
Силовые клеммы
контроллера ES22-37M.



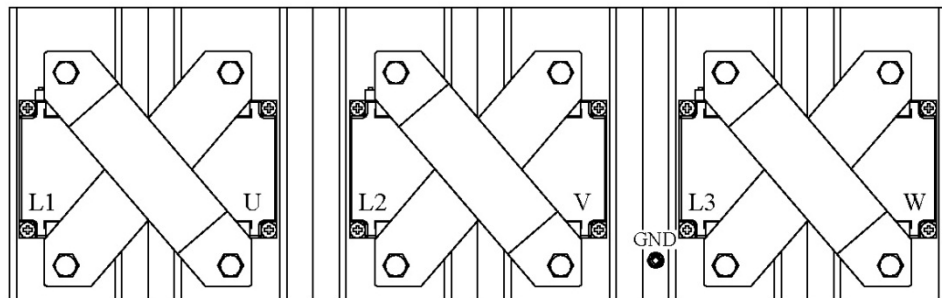
Силовые клеммы
контроллера ES45-55M.



Силовые клеммы
контроллера ES110-250M.



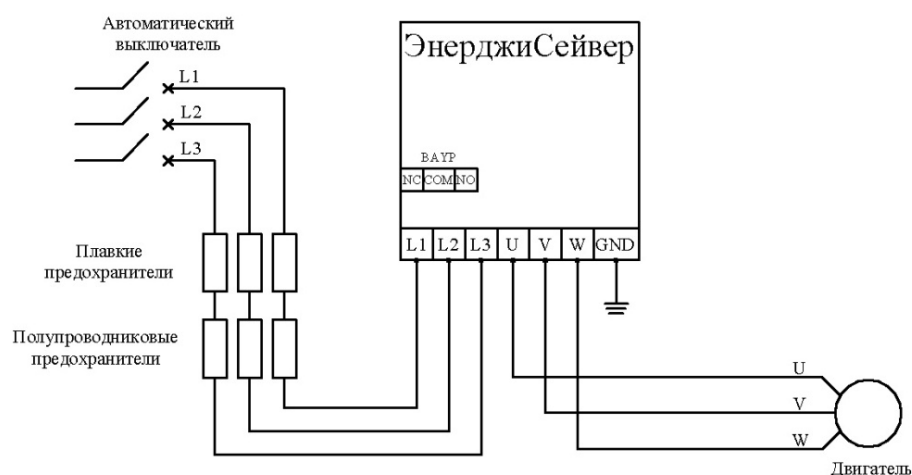
Силовые клеммы
контроллера ES45-55M.



Силовые клеммы контроллера ES315-400M.

L1, L2, L3 - Вход 3-фазного переменного напряжения 380 В
 U, V, W - Выход 3-фазного переменного напряжения 380 В
 GND, - общепромышленный ноль

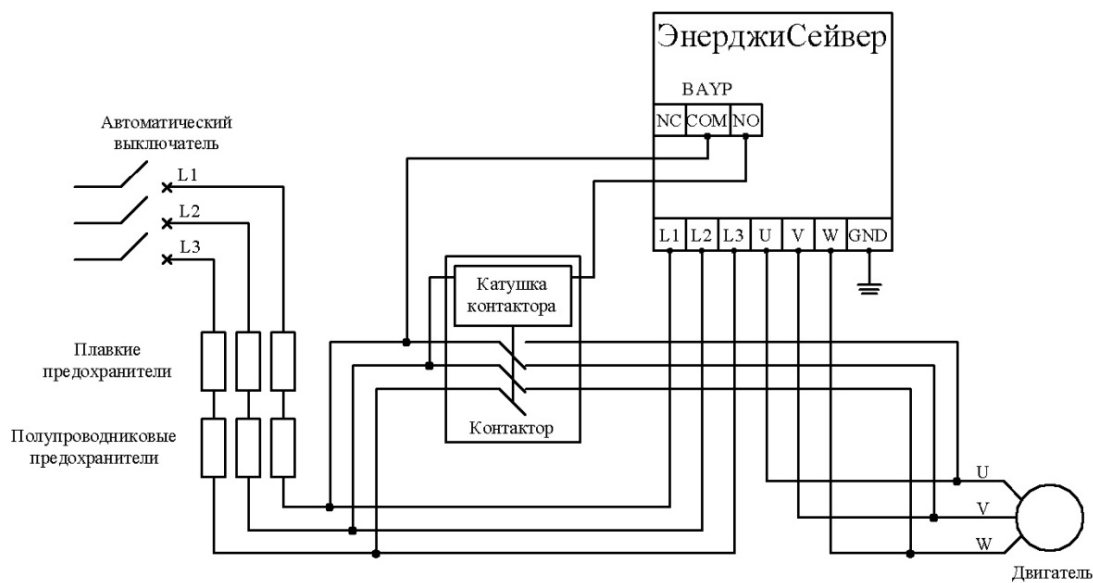
Рис. 5 Силовые клеммы контроллера ЭнерджиСейвер.



Вариант А

Установка автоматического выключателя **ОБЯЗАТЕЛЬНА!!!**
 Установка плавких и полупроводниковых предохранителей для дополнительной защиты контроллера и двигателя носит рекомендательный характер .

Рис.6.1 Вариант подключения контроллера ЭнерджиСейвер без обходного контактора.



Вариант В (С использованием обходного контактора Байпас)

Установка автоматического выключателя **ОБЯЗАТЕЛЬНА!!!**
 Установка плавких и полупроводниковых предохранителей для дополнительной защиты контроллера и двигателя носит рекомендательный характер.

Рис.6.2 Вариант подключения контроллера ЭнерджиСейвер с обходным контактором.

Для организации удаленного управления с ведущего устройства можно использовать интерфейс RS485 и программное обеспечение ES485.

Удаленное управление так же можно реализовать с помощью внешних контактов:

Вариант 1. Двухкнопочное управление (кнопки без фиксации)

Кнопку СТАРТ подключить к клеммам start.

Кнопку СТОП подключить к клемме stop.

В меню «внешний запуск» выбрать двухкнопочный режим.

Вариант 2. Запуск по внешнему сигналу «сухой контакт»

Кнопка с фиксацией (переключатель) подключается только к клеммам start.

В меню «внешний запуск» выбрать однокнопочный режим.

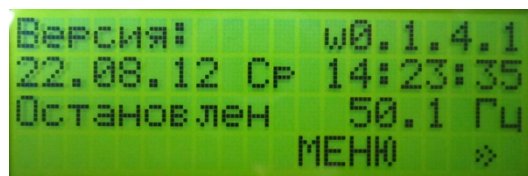
При замыкании контактов двигатель запускается, при размыкании - останавливается.

Подайте электрическое питание на контроллер.

Внимание!

Контроллер выдаст ошибку «потеря фазы», если соединения выполнены не качественно, либо двигатель не подключен.

При подаче питания и надежном электрическом контакте на дисплее появится надпись вида



Примечание. Версия программного обеспечения может отличаться от указанной на иллюстрации.

Настройки контроллера, установленные по умолчанию, позволяют осуществлять запуск подавляющего большинства типов оборудования без выполнения каких-либо дополнительных настроек. Для более гибкой подстройки контроллера под тип конкретного привода необходимо использовать меню контроллера или программное обеспечение ESUSB (опция).

Если вместо текущего времени отображаются прочерки, либо время установлено некорректно, обратитесь к пункту меню **Текущее время и дата**.

Для запуска с клавиатуры нажмите **START**, для останова **STOP**.

После запуска индикация дисплея примет вид



Примечание. Значения напряжения и тока могут отличаться от указанных на иллюстрации. Индикация тока возможна только при наличии опционального датчика тока.

Настройка. Описание меню

Навигация по меню осуществляется с помощью клавиатуры.

Вход в меню, выход из подменю - стрелка вправо →.

Навигация по меню, изменение параметров - стрелки вверх и вниз ↑ ↓.

Выход из меню - стрелка влево ←.




Сохранение параметра **ENTER**.



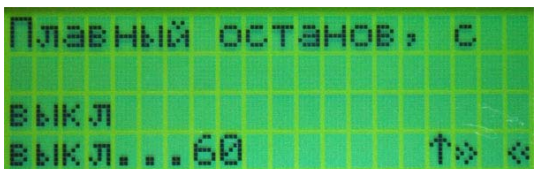

F1, F2 - функциональные клавиши.










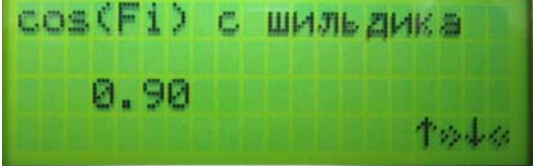











Основными параметрами, определяющими разгонную характеристику (кривую разгона), являются **начальное напряжение** и **время разгона**, а также **таблица разгона**. Кривая разгона позволяет задать оптимальные параметры плавного запуска оборудования в зависимости от типа двигателя, типа привода и особенностей технологического процесса.



Описание параметров, задаваемых через основное меню

Таблица 3

Наименование и описание параметра	Порядок настройки параметра
<p>Начальное напряжение определяет начальный механический момент, развиваемый двигателем в начале разгона.</p> <p>Необходимо подобрать такое начальное напряжение, чтобы двигатель начинал вращение сразу после подачи команды СТАРТ.</p> <p>Обычно для насосов и вентиляторов достаточно 30-40% начального напряжения, для компрессоров 40-50%, для вальцев, кранового и лифтового оборудования 60-70%.</p>	 <p>Для задания начального напряжения войдите в меню, нажав \rightarrow.</p> <p>Стрелками \updownarrow выберите пункт Начальное напряжение. Стрелкой \rightarrow войдите в подменю. Стрелками \updownarrow выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его.</p> <p>STOP - выход из меню, \updownarrow - дальнейшая навигация по меню.</p> <p>Значение по умолчанию 40%.</p>
<p>Время разгона определяет максимально и минимально возможные пусковые токи, а также интегральную (условно, сумма тока за время разгона) составляющую тока разгона.</p> <p>Необходимо подобрать время разгона таким, чтобы интегральный и максимальный ток были минимальными.</p> <p>Оптимальное время разгона для большинства приводов составляет 10-30 секунд. Примерно его можно определить по формуле</p> $T = k \times t,$ <p>где T - время разгона с помощью контроллера, k - множитель, t - время прямого пуска (с момента подачи напряжения до выхода двигателя на номинальные обороты). Обычно k = 3...5.</p>	 <p>Для задания времени разгона войдите в меню, нажав \rightarrow.</p> <p>Стрелками \updownarrow выберите пункт Время разгона. Стрелкой \rightarrow войдите в подменю. Стрелками \updownarrow выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его.</p> <p>STOP - выход из меню, \updownarrow - дальнейшая навигация по меню.</p> <p>Значение по умолчанию 20 с.</p>
<p>Функция Автоперезапуск позволяет осуществить автоматический повторный запуск оборудования после его остановки вследствие сбоев питания или критичных просадок напряжения.</p>	 <p>Для включения/отключения функции Автоперезапуск войдите в меню, нажав на \rightarrow.</p> <p>Стрелками \updownarrow выберите пункт Автоперезапуск. Стрелкой \rightarrow войдите в подменю. Стрелками \updownarrow выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его.</p> <p>STOP - выход из меню, \updownarrow - дальнейшая навигация по меню.</p> <p>Значение по умолчанию вкл.</p>

<p>Параметр Внешний запуск определяет режим включения/выключения контроллера с помощью внешних кнопок.</p> <p>В режиме Однокнопочного внешнего запуска включение/выключение контроллера осуществляется сигналом «сухой контакт» (кнопка с фиксацией или переключатель), подаваемым на клеммы start. Замыкание контактов приводит к запуску двигателя, размыкание - к остановке.</p> <p>В режиме Двухкнопочного внешнего запуска включение/выключение контроллера осуществляется сигналами «сухой контакт» (кнопки без фиксации). Кратковременное замыкание клемм start приводит к запуску двигателя, кратковременное замыкание клемм stop - к остановке.</p>	 <p>Для задания режима Внешний запуск войдите в меню, нажав на \rightarrow.</p> <p>Стрелками \updownarrow выберите пункт Внешний запуск. Стрелкой \rightarrow войдите в подменю.</p> <p>Стрелками \updownarrow выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его.</p> <p>STOP - выход из меню, \updownarrow - дальнейшая навигация по меню.</p> <p>Значение по умолчанию выкл.</p>
<p>Функция Автостарт при включении питания позволяет встраивать контроллер в существующие схемы запуска между контактором и двигателем. При включении функции контроллер запустит двигатель сразу после подачи питания.</p>	 <p>Для задания режима Автостарт при включении питания войдите в меню, нажав \rightarrow.</p> <p>Стрелками \updownarrow выберите пункт Автостарт при включении питания. Стрелкой \rightarrow войдите в подменю.</p> <p>Стрелками \updownarrow выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его.</p> <p>STOP - выход из меню, \updownarrow - дальнейшая навигация по меню.</p> <p>Значение по умолчанию выкл.</p>
<p>Функция Плавный останов актуальна только для приводов, характеризующихся существенным противодействующим моментом, таких как насосы, и предназначена для устранения гидравлического удара при остановке насосов.</p>	 <p>Для задания режима Плавного останова войдите в меню, нажав на \rightarrow.</p> <p>Стрелками \updownarrow выберите пункт Плавный останов. Стрелкой \rightarrow войдите в подменю.</p> <p>Стрелками \updownarrow выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его.</p> <p>STOP - выход из меню, \updownarrow - дальнейшая навигация по меню.</p> <p>Значение по умолчанию выкл.</p>
<p>Параметр Байпасс определяет режим работы контроллера. Если он включен, после окончания разгона срабатывает реле ВАУР, что позволяет организовать работу с обходным контактором. См. вариант В на рисунке 6. Если активна функция плавного останова, после получения сигнала СТОП контроллер отключил обходной контактор, «подхватит» вращающийся двигатель и плавно его</p>	 <p>Для включения/выключения режима Байпасс войдите в меню, нажав \rightarrow.</p> <p>Стрелками \updownarrow выберите пункт Байпасс.</p>

<p>остановит. (Функция плавного останова актуальна только для приводов, характеризующихся существенным противодействующим моментом, таких как насосы).</p>	<p>Стрелкой  войдите в подменю. Стрелками  выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его. STOP - выход из меню,  - дальнейшая навигация по меню. Значение по умолчанию выкл.</p>
<p>Параметр Защита служит для корректного функционирования защиты электродвигателя по перегрузке. Значение параметра измеряется в условных единицах. Оптимальное значение параметра «Защита» рассчитывается как $(1 - \cos \text{Fi}) \times 100$. Диапазон возможных значений параметра: выкл, 1 - 100</p>	 <p>Для задания параметра Защита войдите в меню, нажав на . Стрелками  выберите пункт Защита. Стрелкой  войдите в подменю. Стрелками  выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его. STOP - выход из меню,  - дальнейшая навигация по меню. Значение по умолчанию 25.</p>
<p>Параметр cos (Fi) вводится с шильдика электродвигателя и необходим для первоначального расчета параметров, задействованных при настройке автоматического режима экономии и коррекции коэффициента мощности, а так же для корректного функционирования защиты электродвигателя по перегрузке. С использованием этого параметра рассчитываются максимально возможные показатели энергосбережения для конкретного электродвигателя. Для достижения наилучших показателей желательно указать реальное значение $\cos \text{Fi}$. Если измерить его не представляется возможным, можно ввести его значение с шильдика двигателя. Диапазон возможных значений параметра: выкл, 0.01 - 0.95</p>	 <p>Для задания параметра cos(Fi) войдите в меню, нажав на . Стрелками  выберите пункт cos(Fi). Стрелкой  войдите в подменю. Стрелками  выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его. STOP - выход из меню,  - дальнейшая навигация по меню. Значение по умолчанию 0.90.</p>
<p>Параметр Минимальный ток двигателя имеет значение только в том случае, если контроллер оборудован датчиком тока. Параметр применяется в технологических процессах, в которых недопустим холостой ход привода. В этом случае значение параметра необходимо задать равным 105% тока холостого хода привода. Если не требуется останавливать привод в ненагруженном режиме, значение параметра нужно установить равным току холостого хода привода.</p>	 <p>Для задания Минимального тока двигателя войдите в меню, нажав . Стрелками  выберите пункт Минимальный ток двигателя. Стрелкой  войдите в подменю. Стрелками  выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его. STOP - выход из меню,  - дальнейшая навигация по меню.</p>

<p>Параметр Номинальный ток двигателя имеет значение только в том случае, если контроллер оборудован датчиком тока. Используется для обеспечения защиты двигателя от токовой перегрузки. Установите его равным номинальному значению тока, указанному на шильдике двигателя.</p>	 <p>Для задания Номинального тока двигателя войдите в меню, нажав \Rightarrow. Стрелками \updownarrow выберите пункт Номинальный ток двигателя. Стрелкой \Rightarrow войдите в подменю. Стрелками \updownarrow выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его. STOP - выход из меню, \updownarrow - дальнейшая навигация по меню.</p>
<p>Параметр Максимальный пусковой ток двигателя имеет значение только в том случае, если контроллер оборудован датчиком тока. В некоторых версиях программного обеспечения учитывается при построении разгонной характеристики. Введите максимально допустимый ток, уровень которого нельзя превышать в процессе запуска двигателя. Рекомендуется устанавливать равным 3-5-кратному значению номинального тока двигателя.</p>	 <p>Для задания Максимального пускового тока двигателя войдите в меню нажав \Rightarrow. Стрелками \updownarrow выберите пункт Максимальный пусковой ток двигателя. Стрелкой \Rightarrow войдите в подменю. Стрелками \updownarrow выберите значение. Нажатием ENTER сохраните его. STOP - выход из меню, \updownarrow - дальнейшая навигация по меню.</p>




















Наименование и описание параметра	Порядок настройки параметра
<p>Текущее время и дата Контроллер имеет встроенные часы реального времени и календарь. Данные параметры используются при работе по встроенным таймерам, а так же для протоколирования неисправностей.</p>	 <p>Для установки текущего времени и/или даты войдите в меню одновременным нажатием на F1 и  . Стрелками   выберите изменяемый параметр времени и/или даты. Стрелками   установите нужное значение. Нажатием ENTER сохраните его. STOP - выход из меню.</p>
<p>Встроенные таймеры Семь встроенных независимых таймеров позволяют запрограммировать запуск или останов двигателя следующей периодичности: - по дате (тип 0); - ежедневный (тип 1); - еженедельный (тип 2). При работе по таймерам используются настройки запуска, выполненные через основное меню.</p>	  <p>Для входа в меню программирования таймеров одновременно нажмите на F1 и  . Стрелками   выберите изменяемый параметр. Стрелками   установите нужное значение. Нажатием ENTER сохраните его. STOP - выход из меню.</p>
<p>Параметры RS485 ModBus Для корректной работы по протоколу ModBus необходимо настроить следующие параметры. 1. Адрес устройства (адреса всех устройств, подключенных к шине должны быть разными). 2. Параметры передачи протокола. Чем длиннее и хуже линия, тем меньшее значение скорости связи необходимо установить. 3. Внутреннее поле адресов для работы с программным обеспечением ES485 можно не редактировать, для работы с другими терминальными программами требуется настройка адресов. Более подробная информация содержится в описании программного обеспечения.</p>	 <p>Для входа в меню установки параметров RS485 одновременно нажмите на F1 и  . Стрелками   выберите изменяемый параметр. Стрелками   установите нужное значение. Нажатием ENTER сохраните его. STOP - выход из меню.</p>

Таблица разгона

Одной из важных особенностей контроллера является возможность построения кривой разгона. Кривая разгона позволяет оптимизировать процесс запуска под конкретный привод. Кривая разгона определяется точками, занесенными в таблицу разгона.

При программировании контроллера с помощью встроенной клавиатуры можно настроить до 5 точек кривой разгона, при программировании контроллера посредством программного обеспечения ESUSB можно настроить до 30 точек кривой разгона.

Подробное описание кривых разгона и порядка их настройки приведено ниже.

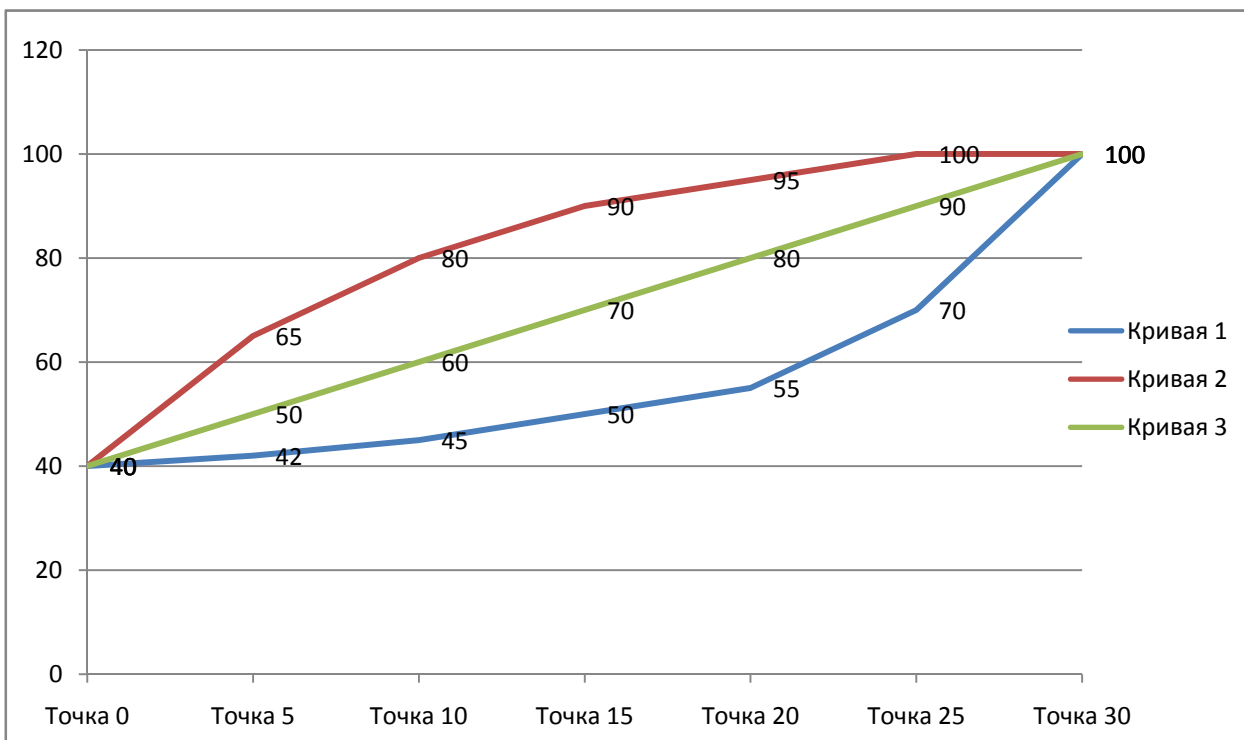


Для входа в меню таблицы разгона одновременно нажмите на **F2** и \downarrow . Стрелками \leftarrow \rightarrow выберите изменяемый параметр. Стрелками \uparrow \downarrow установите нужное значение. Нажатием **ENTER** сохраните его. **STOP** - выход из меню.

В примере на иллюстрации:
5 - номер точки;
(3.3) - время с момента поступления команды запуска, с (значение параметра рассчитывается, редактирование невозможно);
37.7 - значение напряжения, соответствующее точке, В;
17.9 - скорость нарастания напряжения, В/с (редактирование параметра невозможно).

Описание кривых разгона

Кривые разгона (разгонные характеристики) представляют собой графики напряжения (тока) в каждый конкретный момент времени процесса ускорения двигателя.



По вертикальной оси отложены значения относительного напряжения на выходе контроллера в процентах от номинального. Напряжение точки 0 равно начальному напряжению (см. пункт **Начальное напряжение** в описании параметров основного меню). Напряжение точки 30 соответствует 100% напряжения сети.

Временное расстояние между точками 0 и 30 равно времени разгона (см. пункт **Время разгона** в описании параметров основного меню).

Кривая 1 - заводская установка. Рекомендуется для большинства приводов, в том числе насосов, вентиляторов, инерционных нагрузок.

Кривая 2 - стандартная, т.е. является аналогом разгонной характеристики большинства типовых устройств плавного пуска, использующих амплитудные методы управления.

Кривая 3 рекомендуется для нагрузок, характеризующихся тяжелыми пусковыми режимами (редукторный и ременный приводы, вальцы).

Порядок построения кривой разгона

1. Установите время разгона равным 20 с.
2. Установите начальное напряжение равным 40%.
3. Постройте кривую, соответствующую типу оборудования.
4. Произведите контрольный запуск, в процессе которого измерьте время с момента запуска до момента достижения током максимального значения.
5. Если необходимо, измените начальное напряжение таким образом, чтобы вращение ротора двигателя начиналось без резкого рывка, но в то же время сразу после подачи на контроллер команды на запуск.
6. Если необходимо, скорректируйте кривую разгона таким образом, чтобы к моменту достижения током максимального значения участок кривой был как можно более горизонтальным. При необходимости измените время разгона.

Дополнительное программное обеспечение и оборудование

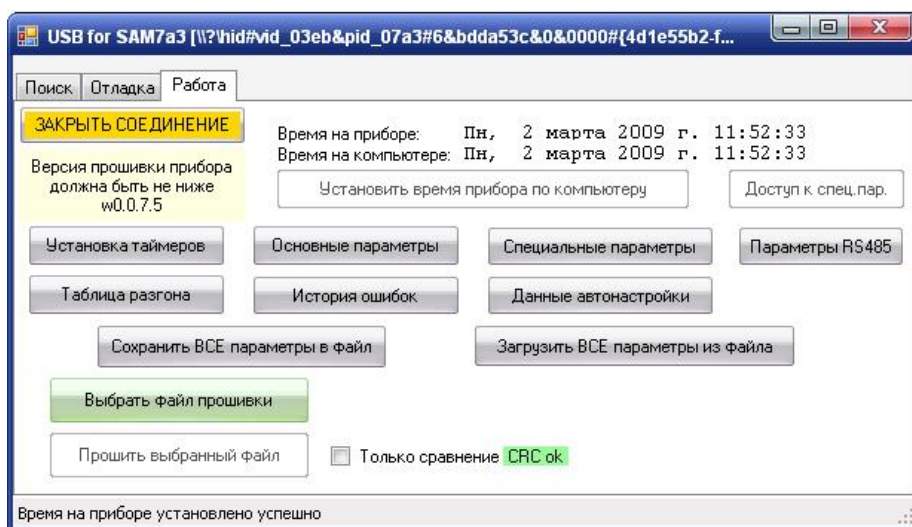
Программное обеспечение ESUSB для работы через USB порт

(поставляется в комплекте с USB-кабелем, перемычкой для платы, описанием)

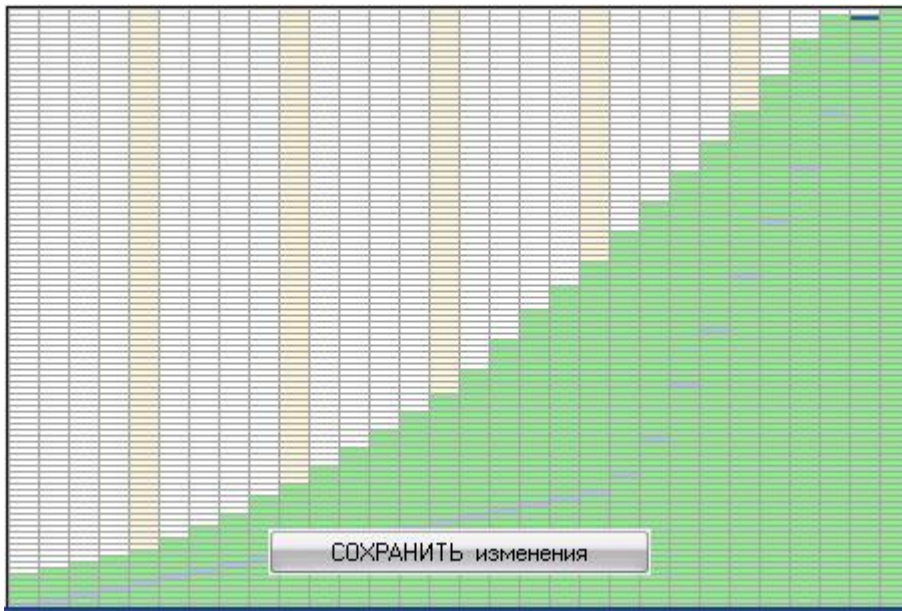
Для работы программного обеспечения необходим компьютер с установленной Windows XP.

Программное обеспечение позволяет:

- производить удаленную настройку контроллера;
- редактировать и сохранять в файл любые параметры контроллера;



- производить построение кривых разгона по 30 точкам;



- считывать коды ошибок;
- обновлять программное обеспечение контроллера.

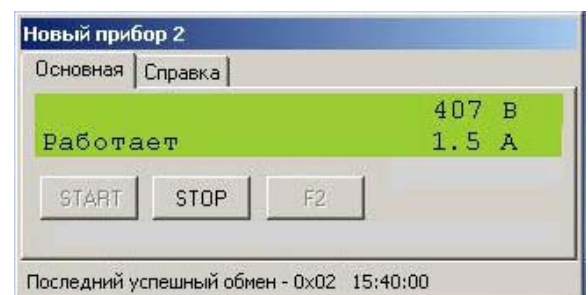
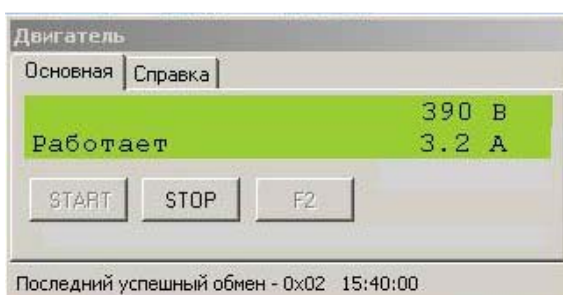
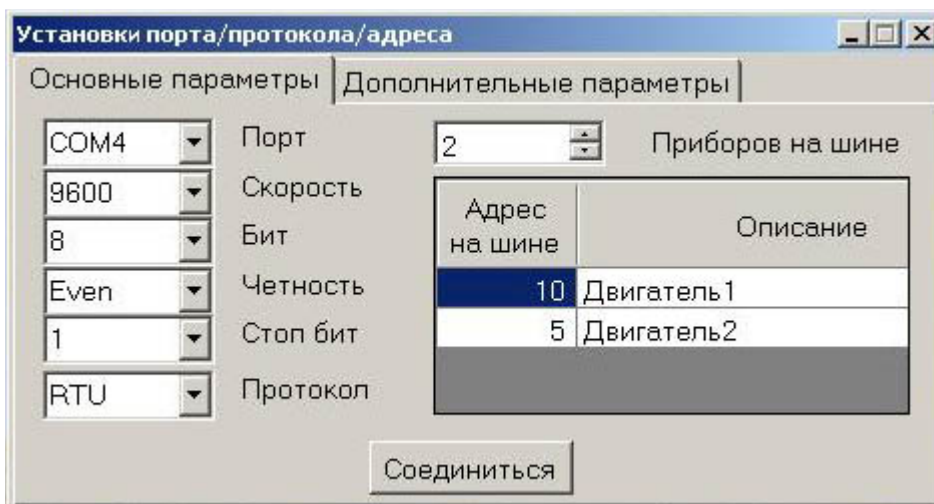
Программное обеспечение ES485 для работы с контроллерами по протоколу ModBus

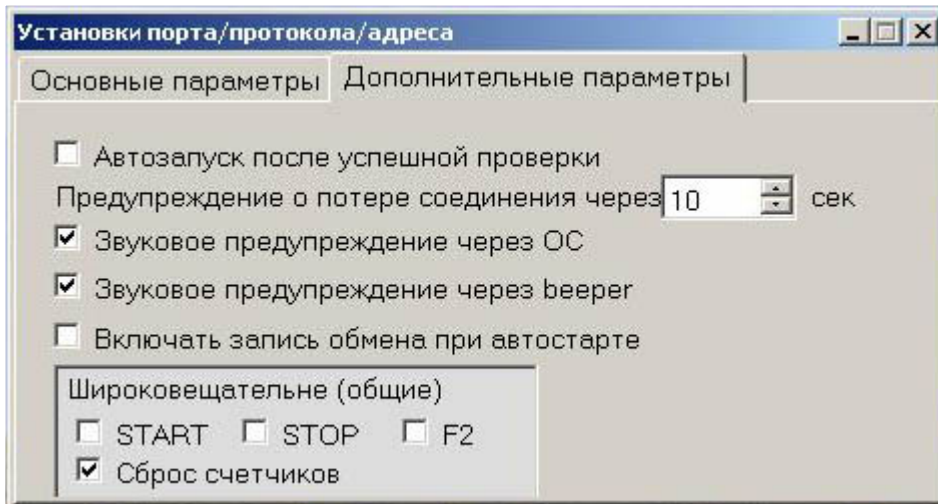
(в комплект поставки входит программное обеспечение и преобразователь RS485-USB)

Для работы через интерфейс необходимо приобрести контроллер с опцией RS485, либо доставить контроллер серии ESM в сервисный центр для доработки.

Для работы программного обеспечения необходим компьютер с установленной Windows XP.

С помощью данного программного обеспечения возможно дистанционно отдельно управлять группой до 7 контроллеров (по специальному заказу до 127 контроллеров): осуществлять запуск и останов приводов, получать информацию о состоянии контроллеров и приводов.





Перечень диагностируемых ошибок

Контроллер ЭнерджиСейвер имеет встроенные средства диагностики и самодиагностики, энергонезависимую память ошибок, сбоев и аварий.

Все неисправности отображаются на дисплее.

Таблица 5

Индикация на дисплее	Возможные причины	Способы решения
Нет фазы	Одна из фаз контроллером не диагностируется. Входное напряжение не соответствует ГОСТ 13109-97.	Убедиться, что двигатель подключен правильно. Проверить наличие фаз. Проверить отсутствие перекоса фаз.
Перекося фаз	Напряжение одной из фаз отличается на 10% от напряжения других фаз (не соответствует ГОСТ 13109-97).	Устранить перекося фаз.
Сработала защита	Двигатель работал с перегрузкой.	Проверить двигатель, его обмотки, подшипники. Проверить напряжение питания, проводку. Проверить механическую нагрузку двигателя.
Превышение номинального тока	Ток двигателя выше заданного.	Проверить нагрузку, двигатель, входное напряжение.
Превышение максимального тока	Ток во время разгона превысил заданный.	Скорректировать кривую разгона, при необходимости увеличить значение максимального тока.
Ток ниже номинального (только для нагрузок, в которых необходимо исключить холостой ход)	Ток холостого хода ниже номинального.	Проверить нагрузку.
Повышенное напряжение	Напряжение на входе выше предельно допустимого по ГОСТ.	Отрегулировать входное напряжение.
Пониженное напряжение	Напряжение на входе ниже предельно допустимого по ГОСТ.	Проверить просадку напряжения во время запуска двигателя. Использовать проводники нужного сечения. Убедиться, что выделенная мощность достаточна для данного двигателя.
Не отображается время	Разрядился элемент питания платы процессора.	Замените элемент питания платы процессора, установите дату и время.
DEADXXXXXXXXXX	Программная ошибка.	Перезапустите контроллер. В случае необходимости свяжитесь со службой технической поддержки и сообщите код ошибки.

Гарантийные обязательства и ремонт

При соблюдении правил монтажа и эксплуатации гарантийный срок на контроллер составляет период времени, указанный в паспорте на изделие и исчисляется со дня передачи потребителю.

Гарантийный / послегарантийный ремонт осуществляется в сервисном центре ООО «Эффективные Системы».

Условия гарантийного обслуживания изложены в гарантийном талоне.

**ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ, СВЯЗАННЫМ С ПОДКЛЮЧЕНИЕМ И НАСТРОЙКОЙ
КОНТРОЛЛЕРОВ 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 данной инструкцией – это сэкономит Ваше время.