

Drive^{IT}
Low Voltage
AC Drives

Руководство пользователя
для преобразователя
частоты типа ACS 100
мощностью от 0,12 до
2,2 кВт



Техника безопасности



Предупреждение! Только компетентный электрик может устанавливать ACS 100.



Предупреждение! После подключения питания возникают опасные напряжения. После отключения питания подождите по крайней мере 5 минут, прежде чем снять крышку. Перед обслуживанием блока измерьте напряжение на контактах постоянного тока (U_{c+} , U_{c-}) (см. раздел G).



Предупреждение! Даже когда двигатель остановлен, на клеммах U_1 , V_1 , W_1 (L, N) и U_2 , V_2 , W_2 и U_{c+} , U_{c-} имеются опасные напряжения.



Предупреждение! Даже, когда ACS 100 выключен, могут быть опасные внешние напряжения на релейных клеммах RO1, RO2, RO3.



Предупреждение! ACS 100 не подлежит ремонту в месте эксплуатации. Никогда не пытайтесь ремонтировать вышедшее из строя устройство; свяжитесь с поставщиком для замены.



Предупреждение! ACS 100 перезапустится автоматически после прерывания питания, если не снят внешний управляющий сигнал.



Предупреждение! Когда управляющие контакты двух или более блоков ACS 100 / 140 / 160/ 400 соединены параллельно, вспомогательное напряжение для этих управляющих контактов должно подаваться от одного источника, которым может являться один из блоков или внешнее питание.



Предупреждение! Изменение значений параметров или конфигурации устройств влияет на функции и рабочие характеристики ACS 100. Убедитесь, что эти изменения не создадут опасность для людей или имущества.



Предупреждение! Радиатор может нагреться до высокой температуры (см. раздел S).

Примечание! Для получения более полной технической информации свяжитесь с поставщиком

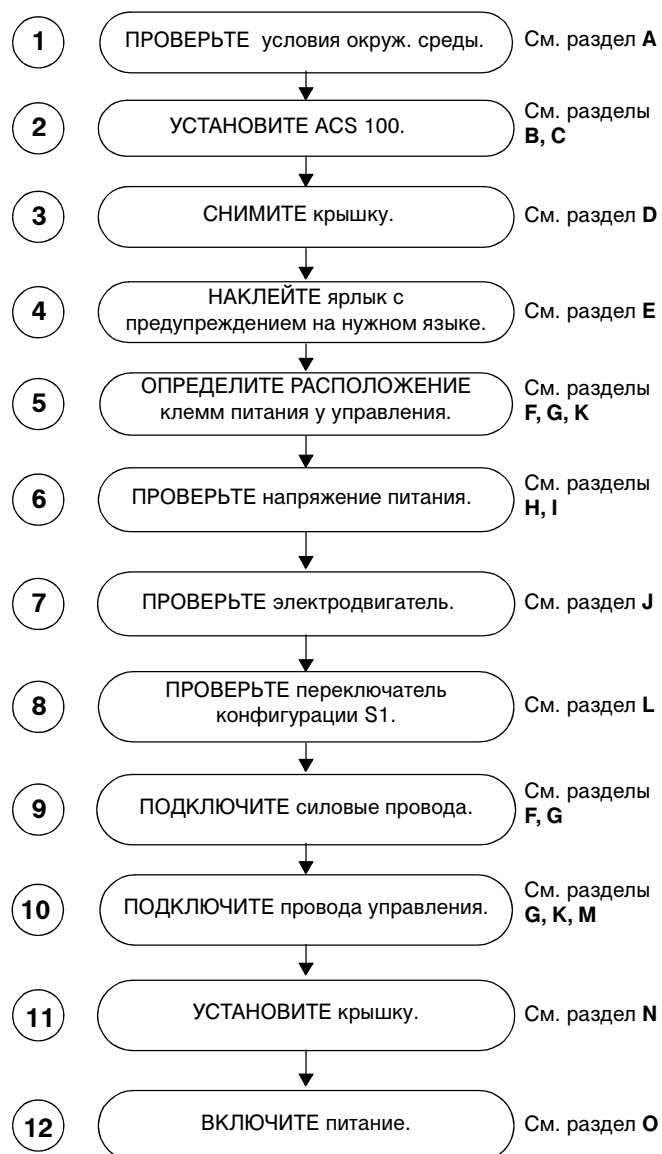
Содержание

Техника безопасности.....	i
Установка	1
Справочные разделы.....	2
Предельные значения параметров окружающей среды	2
Размеры (мм)	3
Установка ACS 100.....	4
Снятие крышки	8
Наклеивание ярлыка с предупреждением.....	8
Подсоединение кабеля	8
Интерфейсные клеммы.....	9
Ярлык обозначения типа и ключ кода.....	10
Плавающая сеть	10
Электродвигатель	10
Клеммы управления	11
Переключатель конфигурации	12
Примеры подключения.....	13
Установка крышки	13
Включение.....	14
Элементы защиты.....	14
Защита электродвигателя от перегрузок	15
Нагрузочная способность ACS 100.....	16
Типы серий и технические данные	17
Соответствие стандартам	20
Информация об охране окружающей среды.....	20
Вспомогательное оборудование	21
Программирование	22
Панель управления.....	22
Режимы управления	22
Режим дисплея Output (выходная величина).....	23
Структура меню	23
Установка значений параметров.....	23
Функции Меню	24
Диагностические дисплеи.....	24
Сброс ошибки привода	25
Таблица параметров ACS 100	26
Группа 01: Фактические величины и статус	27
Группа 02: Параметры двигателя и ограничения	27
Группа 03: Управление приводом	29
Группа 04: Вход/выход	30

Группа 05: Наблюдение.....	31
Диагностика.....	33
Общие сведения	33
Отображение отказов и аварийных состояний.....	33
Сброс состояния неисправности	33
Инструкции по электромагнитной совместимости для ACS 100	37

Установка

Тщательно изучите эту инструкцию перед началом работы. Отказ от изучения этой инструкции может привести к неисправности оборудования или к риску для персонала.

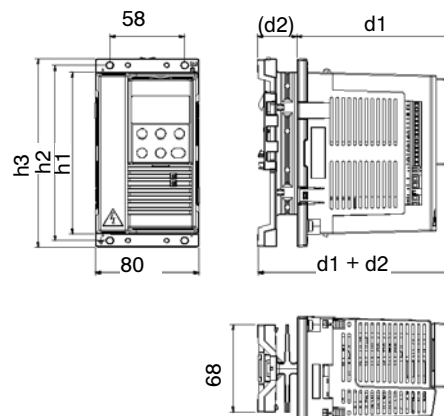


Справочные разделы

А Предельные значения параметров окружающей среды

ACS 100	Стационарное применение	Хранение и транспортировка в защитной упаковке
Высота установки над уровнем моря	<ul style="list-style-type: none"> 0...1000 м при P_N и I_2 100% 1000...2000 м, если значения P_N и I_2 уменьшаются на 1% от номинала через каждые 100 м на высоте более 1000 м 	-
Температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> 0...40 °C (0...30 °C если $f_{sw}=16$ kHz) макс. 50 °C, если значения P_N и I_2 снижаются до 80% и $f_{sw} = 4$ kHz 	-40...+70 °C
Относительная влажность	<95% (отсутствие конденсации)	
Уровни загрязнения (IEC 721-3-3)	<p>Не допускается наличие электропроводящей пыли.</p> <p>Преобразователь ACS 100 должен быть установлен в помещении с чистым сухим воздухом (наличие капель воды не допускается) в соответствии с классификацией IP.</p> <p>Охлаждающий воздух должен быть чистым и не должен содержать агрессивных веществ, а также электропроводящей пыли.</p> <p>Необходимо исключить свободный доступ в помещение, где установлен преобразователь (например, с помощью замка или автоматического запирающего устройства).</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> химические газы: класс 3C2 твердые частицы: класс 3S2 	<p>Хранение</p> <ul style="list-style-type: none"> химические газы: класс 1C2 твердые частицы: класс 1S3 <p>Транспортировка</p> <ul style="list-style-type: none"> химические газы: класс 2C2 твердые частицы: класс 2S2

В Размеры (мм)



Типо- размер IP 20	Серия 200 V Series						Вес (кг)	
	h1	h2	h3	d1	(d2)	d1+d2	1~	3~
A	126	136	146	117	32	149	0.9	0.8
B	126	136	146	117	69	186	1.2	1.1
C	198	208	218	117	52	169	1.6	1.5
D	225	235	245	124	52	176	1.9	1.8
H	126	136	146	119	0	119	0.8	-

С Установка ACS 100



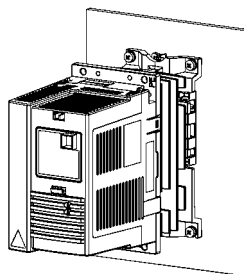
Предупреждение! Перед установкой ACS 100 убедитесь, что сетевое напряжение в месте установки отключено.

Стандартная серия (типоразмеры А, В, С и D)

Установите ACS 100 вертикально. Оставьте 25 мм свободного пространства выше и ниже устройства. Убедитесь, что имеется достаточно холодного воздуха, чтобы компенсировать тепловые потери (в силовых цепях и цепях управления), перечисленные в конце раздела **S** “Технические данные”.

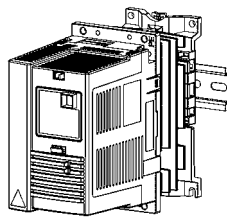
Настенный монтаж

Используйте винты М4



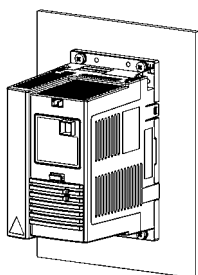
Направляющая (35 мм) по DIN

Нажмите рычаг на верхней части устройства при установке на направляющую по DIN и при демонтаже с этой направляющей.



Фланец - установка

Блок ACS 100 может быть установлен так, чтобы радиатор находился в воздушном канале. Тепловые потери от силовых цепей будут рассеиваться снаружи, потери от цепей управления рассеиваются внутри (см. раздел **S**).



Серия без радиатора (типоразмер Н)

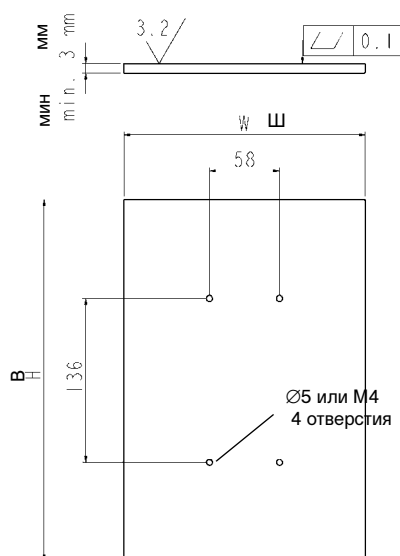


Примечание! Блок типоразмера Н **не предусматривает наличие радиатора**. Блоки ACS 100 без радиатора предназначены для использования в тех случаях, когда доступен внешний теплоотвод. Убедитесь, что место установки удовлетворяет требованиям к рассеиванию тепла.

Требования к монтажной поверхности

Блок ACS 100 без радиатора должен устанавливаться на не имеющую покрытия чистую металлическую поверхность, которая удовлетворяет следующим требованиям:

- Минимальная толщина 3 мм.
- Поверхность должна быть жесткой и ровной (максимальное отклонение от плоскости 0,1, максимальная шероховатость R_a 3.2 μm)



Требования к рассеянию тепла

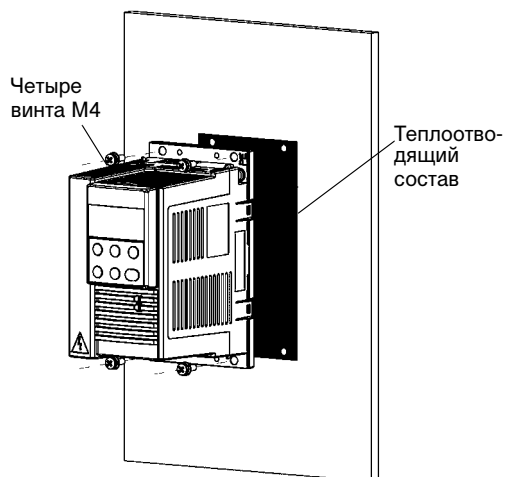
Монтажная поверхность должна обеспечивать рассеивание тепла, выделяющегося при работе силовой схемы. Максимально допустимая температура монтажной поверхности равна 80 °С.

Следующая таблица содержит значения рассеиваемой мощности и требования к минимальной площади поверхности при использовании в качестве теплоотвода с обеих сторон стальной пластины толщиной 3 мм (при макс. температуре окружающей среды 40 °С). Стальная пластина толщиной 3 мм приводится лишь как один из примеров - возможно использование любого внешнего теплоотвода, если он удовлетворяет требованиям к монтажной поверхности и к рассеянию тепла.

Тип преобразователя	Рассеиваемая мощность (Вт)	Минимальная площадь поверхности В x Ш (мм x мм)
ACS 101-H18-1	7	150 x 150
ACS 101-H25-1	10	180 x 180
ACS 101-H37-1	12	200 x 200
ACS 101-H75-1	13	210 x 210
ACS 101-1H1-1	19	250 x 250
ACS 101-1H6-1	27	300 x 300

Монтаж

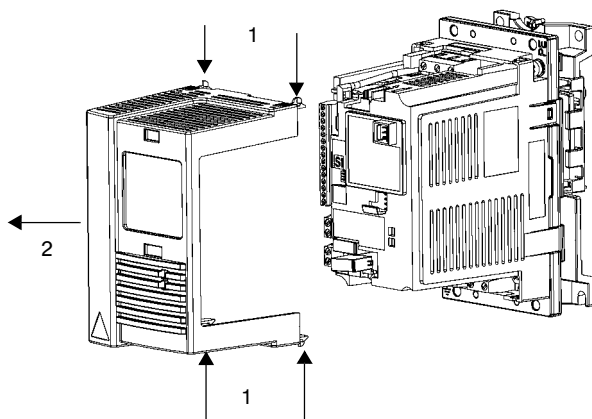
- Очистите монтажную поверхность.
- Нанесите теплопроводящий состав между ACS 100 и монтажной поверхностью.
- Затяните винты M4 с моментом 1-1,5 Нм.



После завершения монтажа проверьте температурный режим путем контроля температуры (параметр 104) блока ACS 100. Конструкция теплоотвода соответствует требованиям, если температура ACS 100 не превышает 85 °C при полной нагрузке и максимальной температуре окружающей среды.

D Снятие крышки


- 1 Одновременно нажмите четыре кнопки-фиксатора, расположенные в верхних и нижних углах блока.
- 2 Снимите крышку.



E Наклеивание ярлыка с предупреждением

Комплект поставки включает в себя клейкие ярлыки с предупреждениями на разных языках. Наклейте ярлык с предупреждением на требуемом языке на внутреннее пластмассовое основание, как показано в разделе G, "Интерфейсные клеммы".

F Подсоединение кабеля

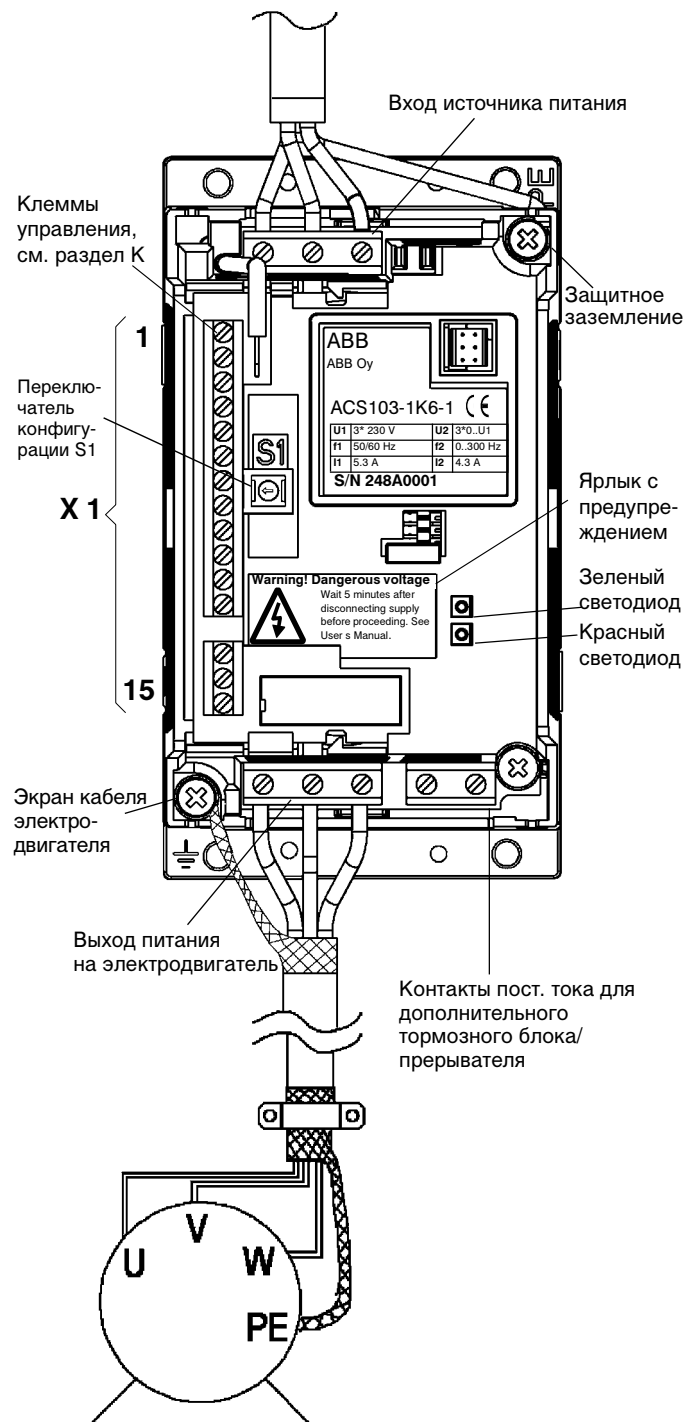
Контакт	Описание	Примечание
L, N	Вход 1-фазного источника питания	На следующем рисунке (см. раздел G), показан 3-фазный источник питания.
U1, V1, W1	Вход 3-фазного источника питания	Не используется с 1-фазным источником питания!
PE	Защитное заземление	Медный провод сечением не менее 4 мм ² .
U2, V2, W2	Вывод питания на электродвигатель	Максимальная длина кабеля зависит от типа блока (см. раздел S).
Uc+, Uc-	Напряжение шины постоянного тока 325 В	Для дополнительного тормозного блока / прерывателя ACS
	Экран кабеля электродвигателя	

Соблюдайте местные требования по выбору сечения кабелей. Используйте экранированный кабель электродвигателя. Проложите кабель электродвигателя как можно дальше от проводов управления и кабеля питания, чтобы избежать электромагнитных помех.



Примечание! См. раздел "Инструкции по электромагнитной совместимости для ACS 100" на стр. 37.

G Интерфейсные клеммы



Н Ярлык обозначения типа и ключ кода

Питание:
ACS 101 = 1-фазное
ACS 103 = 3-фазное

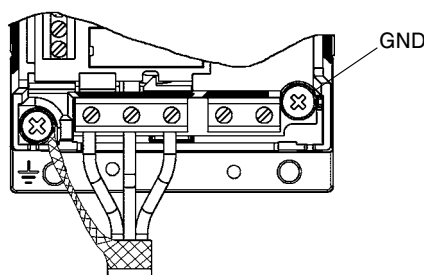
Мощность:
1K6 = 1,6 кВА стандарт-
ная серия (типораз-
меры A, B, C и D)
1H6 = 1,6 кВА серия без
теплоотвода
(типоразмер H)

ABB			
ABB Oy			
ACS103-1K6-1			
U1	3* 230V	U2	3*0..U1
f1	50/60 Hz	f2	0..300 Hz
I1	5.3 A	I2	4.3 A
S/N 048A0001			

Серийный номер:
S/N 248A0001
2 = Год 2002
48 = Неделя 48
A0001=Внутр.
номер

I Плавающая сеть

Если сеть питания является плавающей (сеть IT), то следует удалить винт заземления (GND). В противном случае блок будет представлять опасность или может быть поврежден.



В плавающих сетях не следует использовать фильтр радиопомех. В этом случае сеть питания будет подсоединена к земле через конденсаторы фильтра. В плавающих сетях это может быть опасным или привести к повреждению блока.

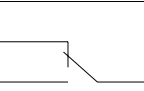
Убедитесь, что проникновение электрической энергии в соседние сети низкого напряжения не является чрезмерным. В некоторых случаях достаточным является естественное ослабление в трансформаторах и кабелях. Если существуют сомнения в достаточности такого ослабления, можно снабдить трансформаторы статическими экранами между первичной и вторичной обмотками.

Ж Электродвигатель

Проверьте, что двигатель соответствует преобразователю. Двигатель должен быть трехфазным асинхронным, с U_N от 200 до 240 В и f_N 50 Гц или 60 Гц. Если параметры двигателя отличаются от указанных, следует изменить значения параметров группы 02.

Номинальный ток двигателя, I_N , должен быть меньшим или равным номинальному выходному току ACS 100, I_2 (См. разделы **H** и **S**).

К Клеммы управления

X1	Обозначение	Описание
1	SCR	Клемма для экрана. (Соединено внутри на корпус)
2	AI	Аналоговый вход 0-10 В \Leftrightarrow выходная частота 0- $f_{ном}$. $R_i = 190 \text{ к}\Omega$ (сигнал 0-10 В) / $500 \text{ }\Omega$ (сигнал 0-20 мА). Разрешающая способность 0,1 % погрешность $\pm 1 \text{ %}$.
3	AGND	Общая клемма аналоговой входной цепи. (Соединена внутри на корпус через $1 \text{ М}\Omega$)
4	10 V	Выход опорного напряжения 10 В для потенциометра аналогового входа, погрешность $\pm 2 \text{ %}$, 10 мА.
5	AI1	Аналоговый вход AI может быть сконфигурирован под сигнал 0 - 20 мА закорачиванием клемм 5 и 6. Тогда $R_i = 500 \text{ }\Omega$.
6	AGND	Клеммы для обратного провода дискретных входов DI.
7	AGND	
8	12 В	Всп. выход по напряжению 12 В постоянного тока. $I_{макс} = 100 \text{ мА}$ (относительно AGND). Имеется защита от короткого замыкания.
9	DCOM	Общий дискретный вход. Для активизации любого дискр. входа - подать +12 В (или -12 В) между этим входом и DCOM. Напряжение 12 В можно подать из блока ACS 100 (X1:8), как в примерах подключения (см. раздел М) или от внешнего источника 12-24 В любой полярности.
Конфигурация DI (дискретных входов)		<div> <div> Стандартная АВВ $(f_{ном} = 50 \text{ Гц})$ $S1 = \{0;1;2;3;4\}$. См. раздел L </div> <div> 3-проводная $(f_{ном} = 60 \text{ Гц})$ $S1 = \{5;6;7;8;9\}$. См. раздел L </div> </div>
10	DI 1	Пуск. "1" - "Старт". Двигатель разгоняется до заданной частоты. "0" - "Стоп". Двигатель будет останавливаться выбегом.
11	DI 2	Реверс. Активизирует изменение направления вращения.
12	DI 3	Jog (медленное вращение). Устанавливается выходная частота для постоянной скорости по умолчанию - 5 Гц, см. параметр 406.
13	RO 1	<div>  </div>
14	RO 2	
15	RO 3	
		Выход реле отказа Отказ: соединены RO 1 и RO 2. $\sim 12 \text{ В-} 250 \text{ В}$ перем. тока/ 30 В пост. тока $10 \text{ мА} - 2 \text{ А}$

Конфигурация DI может быть изменена с помощью параметра 405 или, если панель управления недоступна, с помощью переключателя конфигурации S1 (см. раздел **L**).

Импеданс дискретного входа - $1,5 \text{ к}\Omega$.

Силовые выводы: один проводник 4 мм^2 /момент затяжки 0,8 Нм

Управляющие выводы: многожильный провод $0,5 - 1,5 \text{ мм}^2$ /момент затяжки 0,4 Нм.

Следует применять провод, рассчитанный на $60 \text{ }^\circ\text{C}$, если температура воздуха не превышает $45 \text{ }^\circ\text{C}$, и провод, рассчитанный на $75 \text{ }^\circ\text{C}$, при температуре воздуха от $45 \text{ }^\circ\text{C}$ до $50 \text{ }^\circ\text{C}$.

Примечание! С целью обеспечения безопасности при выходе блока из строя реле отказа сигнализирует о неисправности при выключении питания ACS 100.

L Переключатель конфигурации

Конфигурация блока ACS 100 может задаваться с помощью переключателя конфигурации или через панель управления. **При использовании панели управления переключатель S1 должен быть установлен в положение 0.**

Положение переключателя конфигурации S1 определяет:

- номинальную частоту $f_{ном}$ (установите ее равной f_N двигателя)
- время разгона / торможения
- конфигурацию дискретных входов I/O (См. раздел **M**)

Переключатель конфигурации	
	<p>Положение 0 соответствует заводской уставке.</p> <p>Примечание! S1 должен быть установлен в 0, если ACS 100 сконфигурирован посредством панели управления.</p>

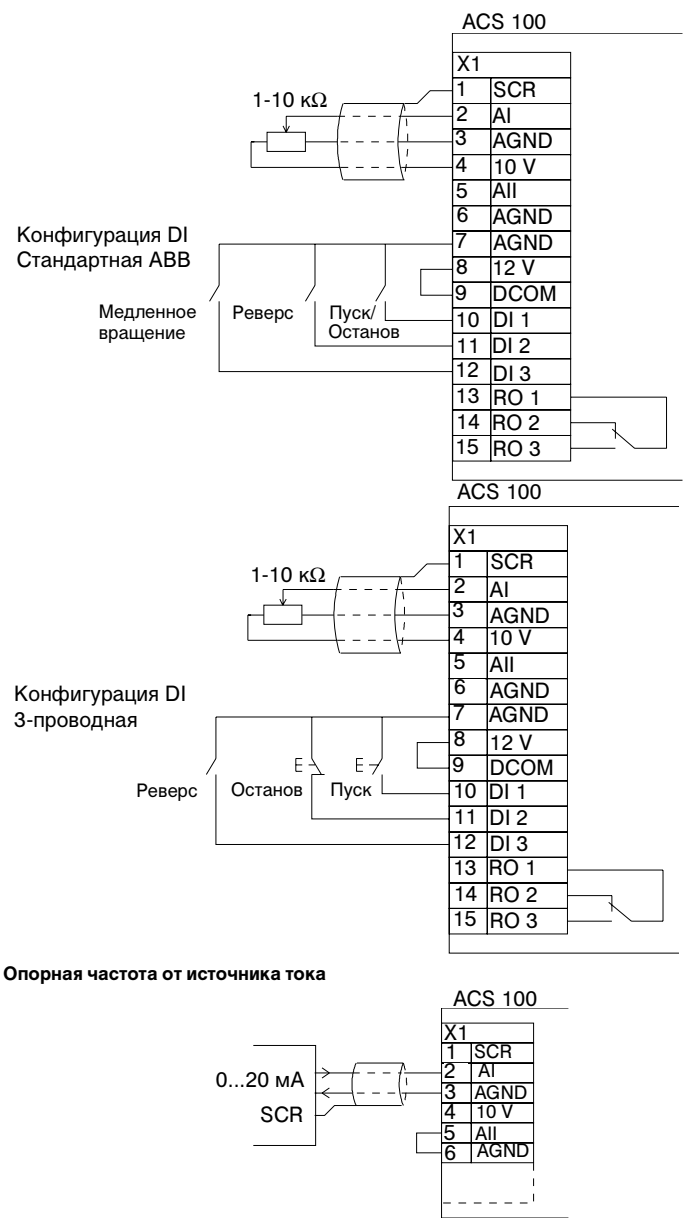
При выборе положения S1, удостоверьтесь, что номинальная частота Вашего двигателя равна f_N , и затем выбирайте желательное время разгона/торможения.

Конфигурация дискретных входов (DI) зависит от номинальной частоты $f_{ном}$.

$f_{ном}$	Время разгона 0 - $f_{ном}$	Положение S1	Конфигурация DI (дискр. входов)
50 Гц	5 s	0	Стандартная для ABB
	1 s	1	
	10 s	2	
	30 s	3	
	60 s	4	
60 Гц	1 s	5	3-проводная
	5 s	6	
	10 s	7	
	30 s	8	
	60 s	9	

Примечание! The ACS 100 считывает положение переключателя S1 во время загрузки после подключения питания. Никогда не меняйте положение S1, когда ACS 100 включен.

М Примеры подключения



Н Установка крышки

Не включайте питание перед установкой крышки.

О Включение

При подаче питания в блок ACS 100 загорается зеленый светодиод.

Примечание! В течение пяти минут питание можно включать только три раза.

Примечание! Прежде чем увеличивать скорость вращения двигателя, убедитесь в том, что он вращается в нужном направлении.

Р Элементы защиты

ACS 100 имеет ряд элементов защиты:

- Перегрузка по току
- Перенапряжение
- Недонапряжение
- Превышение температуры
- Замыкание на землю на выходе
- Короткое замыкание на выходе
- Потеря фазы (3-фазное питание)
- Исчезновение питания (500 мс)
- Защита от короткого замыкания на клеммах ввода/вывода
- Отключение при длительной перегрузке по току 110 %
- Ограничение кратковременной перегрузки по току 150 %
- Защита двигателя от перегрузок (см. раздел **Q**)

ACS 100 имеет следующие светодиодные индикаторы аварийной индикации и индикации отказов (расположение светодиодных индикаторов см. в разделе G).

Если подсоединена панель управления ACS 100-PAN, см. “Диагностика” на. стр. 33.

Красный: Зеленый:	выключен мигает
АВАРИЙНОЕ СОСТОЯНИЕ: <ul style="list-style-type: none">• ACS 100 не может полностью следовать за командами управления.• Мигание продолжается 15 секунд.	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ: <ul style="list-style-type: none">• Время разгона или торможения слишком мало относительно момента нагрузки.• Короткое прерывание напряжения.

Красный: Зеленый:	включен включен
ДЕЙСТВИЯ: <ul style="list-style-type: none">• Подать сигнал "Стоп" для сброса ошибки.• Подать сигнал "Старт" для перезапуска привода. ПРИМЕЧАНИЕ: <p>Если привод не запускается, проверьте, что входное напряжение находится в допустимых пределах 200... 240 В +/-10 %.</p>	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ: <ul style="list-style-type: none">• Кратковременная перегрузка по току• Пере/недонапряжение• Превышение температуры ПРОВЕРЬТЕ: <ul style="list-style-type: none">• питающую линию на наличие потери фазы или помех.• отсутствие механических неисправностей привода, могущих вызывать перегрузку по току.• отсутствие загрязнения радиатора.

Красный: Зеленый:	мигает включен
ДЕЙСТВИЯ: <ul style="list-style-type: none">• Отключить питание.• Подождать, чтобы светодиоды погасли.• Подать питание на привод. Внимание! После подачи питания привод может запуститься.	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ: <ul style="list-style-type: none">• Замыкание на землю на выходе• Короткое замыкание ПРОВЕРЬТЕ: <ul style="list-style-type: none">• изоляцию обмотки статора двигателя.

Примечание! Всякий раз, когда ACS 100 обнаруживает отказ,

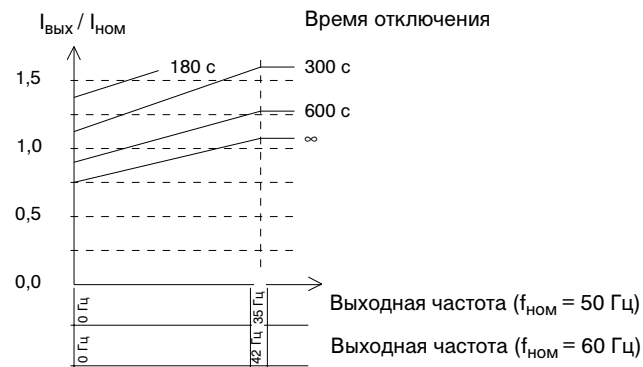
активизируется реле отказа. Двигатель останавливается с выбегом и ACS 100 будет ожидать перезапуска. Если неисправность сохраняется, и никакая внешняя причина не была установлена, позвоните поставщику ACS 100.

Q Защита электродвигателя от перегрузок

Если ток двигателя $I_{\text{вых}}$ длительное время превышает номинальный ток электродвигателя $I_{\text{ном}}$ (параметр 203), ACS 100 автоматически защищает двигатель от перегрева путем отключения.

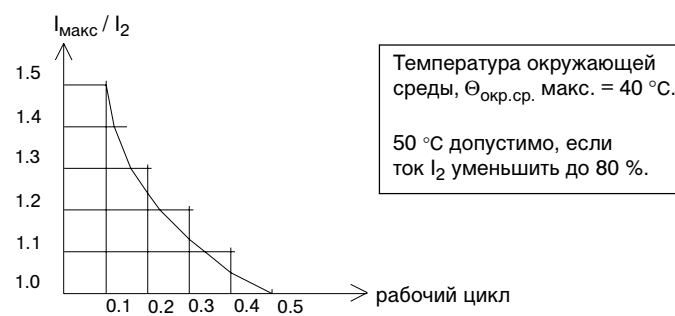
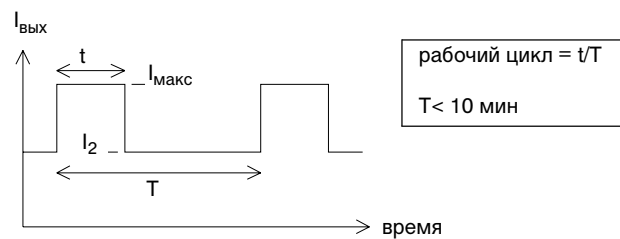
Время отключения зависит от степени перегрузки ($I_{\text{вых}} / I_{\text{ном}}$), выходной частоты и номинальной частоты электродвигателя $f_{\text{ном}}$. Время приводится для “холодного старта”.

ACS 100 обеспечивает защиту от перегрузок в соответствии с национальным электротехническим кодексом (США). Термозащита контактов электродвигателя изначально включена изготовителем. Дополнительную информацию см. на стр. 29, параметр 502.



R Нагрузочная способность ACS 100

В случае перегрузки на выходе блок ACS 100 будет отключен.



S Типы серий и технические данные

Стандартная серия						
Ном. мощность двиг-ля P _N	кВт	0,12	0,18	0,25	0,37	0,55
1-фазный вход	ACS101-	K18-1	K25-1	K37-1	K75-1	1K1-1
3-фазный вход	ACS103-	-	-	-	K75-1	1K1-1
Типоразмер	A					
Номинальные параметры (См. разделы Н)	Единицы измерения					
Входное напряжение U ₁	B	200 В-240 В ±10 % 50/60 Гц (ACS 101: 1-фазн., ACS 103: 3-фазн.)				
Непрерывный выходной ток I ₂ (4 кГц)	A	1,0	1,4	1,7	2,2	3,0
Непрерывный выходной ток I ₂ (8 кГц)	A	0,9	1,3	1,5	2,0	2,7
Непрерывный выходной ток I ₂ (16 кГц)	A	0,8	1,1	1,3	1,7	2,3
Максимальный выходной ток I _{2 макс} (4 кГц)	A	1,5	2,1	2,6	3,3	4,5
Максимальный выходной ток I _{2 макс} (8 кГц)	A	1,4	2,0	2,3	3,0	4,1
Максимальный выходной ток I _{2 макс} (16 кГц)	A	1,1	1,5	1,9	2,4	3,3
Выходное напряжение U ₂	B	0 - U ₁ 3-фазн.				
Выходной ток I ₁ 1-фазн.	A	2,7	4,4	5,4	6,9	9,0
Выходной ток I ₁ 3-фазн.	A	-	-	-	3,2	4,2
Частота коммутации	кГц	4 (Стандартный режим) 8 (Малозумящий режим *) 16 (Бесшумный режим **)				
Пределы защиты	(См. раздел Р)					
Ток перегрузки (пиковый)	A	3,2	4,5	5,5	7,1	9,7
Перенапряжение: Порог отключения	B пост.т.	420 (соответствует 295 В на входе)				
Недонапряжение: Порог отключения	B пост.т.	200 (соответствует 142 В на входе)				
Превышение температуры	°C	90 (на радиаторе)				
Макс. размеры проводов						
Макс. длина кабеля двигателя	м	50	50	50	75	75
Силовые провода	мм ²	4 (одножильн.)/момент затяжки 0,8 Нм				
Провода управления	мм ²	0,5 - 1,5 (AWG22...AWG16) /момент затяжки 0,4 Нм				
Предохранитель 1-фазн. ACS101- ***	A	6	6	10	10	10
Предохранитель 3-фазн. ACS103- ***	A	-	-	-	6	6
Тепловые потери						
Силовой схемы	Вт	7	10	12	13	19
Схемы управления	Вт	8	10	12	14	16

* Понизить температуру окр. среды до 30 °C или P_N и I_2 до 90 % (см. I_2 (8 кГц)).

** Понизить температуру окр. среды до 30 °C, а P_N и I_2 до 75 % (см. I_2 (16 кГц)).

*** Тип предохранителя: класс UL: CC или T. Для установки без соблюдения требований UL - IEC269 gG.

Следует применять провод, рассчитанный на 60 °C, если температура воздуха не превышает 45 °C, и провод, рассчитанный на 75 °C, при температуре воздуха от 45 °C до 50 °C.

Стандартная серия					
Ном. мощность двигателя Р _N	кВт	0,75	1,1	1,5	2,2
1-фазный вход	ACS101 -	1K6-1	2K1-1	2K7-1	4K1-1
3-фазный вход	ACS103 -	1K6-1	2K1-1	2K7-1	4K1-1
Типоразмер		B	C		D
Номинальные параметры (См. разделы Н)	Единицы измерения				
Входное напряжение U ₁	В	200 В-240 В ±10 % 50/60 Гц (ACS 101: 1-фаз., ACS 103: 3-фаз.)			
Непрерывный выходной ток I ₂ (4 кГц)	А	4,3	5,9	7,0	9,0
Непрерывный выходной ток I ₂ (8 кГц)	А	3,9	5,3	6,3	8,1
Непрерывный выходной ток I ₂ (16 кГц)	А	3,2	4,4	5,3	6,8
Макс. выходной ток I _{2 макс} (4 кГц)	А	6,5	8,9	10,5	13,5
Макс. выходной ток I _{2 макс} (8 кГц)	А	5,9	8,0	9,5	12,2
Макс. выходной ток I _{2 макс} (16 кГц)	А	4,7	6,5	7,7	9,9
Выходное напряжение U ₂	В	0 - U ₁ 3-фазн.			
Выходной ток I ₁ 1-фазн.	А	10,8	14,8	18,2	22,0
Выходной ток I ₁ 3-фазн.	А	5,3	7,2	8,9	12,0
Частота коммутации	кГц	4 (Стандартный режим) 8 (Малошумящий режим *) 16 (Бесшумный режим **)			
Пределы защиты	(См. раздел Р)				
Ток перегрузки (пиковый)	А	13,8	19,0	23,5	34,5
Перенапряжение: Порог отключения	В пост.т.	420 (соответствует 295 В на входе)			
Недонапряжение: Порог отключения	В пост.т.	200 (соответствует 142 В на входе)			
Превышение температуры	°С	90 (на радиаторе)	95 (на радиаторе)		
Макс. размеры проводов					
Макс. длина кабеля двигателя	м	75	75	75	75
Силовые провода	мм ²	4 (1-жильн.)/момент затяжки 0,8 Нм			
Провода управления	мм ²	0,5 - 1,5 (AWG22...AWG16) / момент затяжки 0,4 Нм			
Предохранитель 1-фазн. ACS101- ***	А	16	16	20	25
Предохранитель 3-фазн. ACS103- ***	А	6	10	10	16
Тепловые потери					
Силовой схемы	Вт	27	39	48	70
Схемы управления	Вт	17	18	19	20

* Понизить температуру окр. среды до 30 °C или P_N и I_2 до 90 % (см. I_2 (8 кГц)).

** Понизить температуру окр. среды до 30 °C, а P_N и I_2 до 75 % (см. I_2 (16 кГц)).

*** Тип предохранителя: класс UL: CC или T. Для установки без соблюдения требований UL - IEC269 gG.

Следует применять провод, рассчитанный на 60 °C, если температура воздуха не превышает 45 °C, и провод, рассчитанный на 75 °C, при температуре воздуха от 45 °C до 50 °C.

Серия без радиатора							
Ном. мощность двигателя P _N	кВт	0,12	0,18	0,25	0,37	0,55	0,75
1-фазный вход	ACS101-	H18-1	H25-1	H37-1	H75-1	1H1-1	1H6-1
Типоразмер		H					
Номинальные параметры (См. разделы H)	Единицы измерения						
Входное напряжение U ₁	B	200 В-240 В ±10 % 50/60 Гц (ACS 101: 1-фазн.)					
Непрерывный вых. ток I ₂ (4 кГц)	A	1,0	1,4	1,7	2,2	3,0	4,3
Непрерывный вых. ток I ₂ (8 кГц)	A	0,9	1,3	1,5	2,0	2,7	3,9
Непрерывный вых. ток I ₂ (16 кГц)	A	0,8	1,1	1,3	1,7	2,3	3,2
Макс. выходной ток I _{2 макс} (4 кГц)	A	1,5	2,1	2,6	3,3	4,5	6,5
Макс. выходной ток I _{2 макс} (8 кГц)	A	1,4	2,0	2,3	3,0	4,1	5,9
Макс. выходной ток I _{2 макс} (16 кГц)	A	1,1	1,5	1,9	2,4	3,3	4,7
Выходное напряжение U ₂	B	0 - U ₁ 3-фазн.					
Вых. ток I ₁ 1-фазн.	A	2,7	4,4	5,4	6,9	9,0	10,8
Частота коммутации	кГц	4 (Стандартный режим) 8 (Малощумящий режим *) 16 (Бесшумный режим **)					
Пределы защиты	(См. раздел P)						
Ток перегрузки (пиковый)	A	3,2	4,5	5,5	7,1	9,7	13,8
Перенапряжение: Порог отключения	B пост.т.	420 (соответствует 295 В на входе)					
Недонапряжение: Порог отключения	B пост.т.	200 (соответствует 142 В на входе)					
Превышение температуры	°C	90 (на радиаторе)					
Макс. размеры проводов							
Макс. длина кабеля двигателя	м	50	50	50	75	75	75
Силовые провода	мм ²	4 (одножильн.)/момент затяжки 0,8 Нм					
Провода управления	мм ²	0,5 - 1,5 (AWG22...AWG16) / момент затяжки 0,4 Нм					
Предохранитель 1-фазн. ACS101- ***	A	6	6	10	10	10	16
Тепловые потери							
Силовой схемы	Вт	7	10	12	13	19	27
Схемы управления	Вт	8	10	12	14	16	17

* Понизить температуру окр. среды до 30 °C или P_N и I_2 до 90 % (см. I_2 (8 кГц)).

** Понизить температуру окр. среды до 30 °C, а P_N и I_2 до 75 % (см. I_2 (16 кГц)).

*** Тип предохранителя: класс CC или T UL. Для установки без соблюдения требований UL - IEC269 gG.

Следует применять провод, рассчитанный на 60 °C, если температура воздуха не превышает 45 °C, и провод, рассчитанный на 75 °C, при температуре воздуха от 45 °C до 50 °C.

Внимание! Выходной контактор допускается использовать только в качестве защитного устройства. Запрещается замыкать контактор при работающем преобразователе ACS 100.

T Соответствие стандартам

Маркировка CE

Блок ACS 100 соответствует требованиям европейских стандартов:

- Директивы по использованию низких напряжений 73/23/ЕЕС с приложениями
- Директивы EMC 89/336/ЕЕС с приложениями

Соответствующие заявления и список основных стандартов предоставляются по требованию.



Примечание! См. "Инструкции по электромагнитной совместимости для ACS 100" на стр. 37

Преобразователь частоты и полный модуль привода (CDM) или базовый модуль привода (BDM), как определено в документе IEC 61800-2, не рассматривается в качестве устройства обеспечения защиты, которое указывается в Директиве по машинному оборудованию и в соответствующих согласованных стандартах. Преобразователь частоты/CDM/BDM может рассматриваться как часть устройства защиты, если определенная функция преобразователя частоты/CDM/BDM соответствует требованиям отдельного стандарта безопасности. Такая функция преобразователя частоты/CDM/BDM и соответствующий стандарт безопасности указаны в документации оборудования.

Маркировки UL, ULc и C-Tick

Преобразователи ACS 100 имеют маркировку UL, cUL и C-tick для всего диапазона мощностей; исключение составляет преобразователь ACS 100 на шасси типоразмера H, который не имеет маркировки C-tick.

Преобразователь ACS 100 предназначен для использования в сетях, обеспечивающих симметричный ток не более 65000 А эфф. (65 кА).

U Информация об охране окружающей среды

Подлежащее демонтажу устройство содержит различные материалы, которые подлежат переработке, чем обеспечивается экономия энергии и природных ресурсов. Инструкции по отделению таких материалов имеются в компаниях по продажам и обслуживанию ABB.

V Вспомогательное оборудование

ACS 100-PAN

Панель управления

PEC-98-0008

Комплект удлинительного кабеля панели для устройств ACS 100 / ACS 140 / ACS 400.

ACS 100/140-IFxx-1, ACS 100-FLT-

Входные фильтры радиопомех.

ACS-CHK-, SACLxx

Входные/выходные дроссели.

ACS-BRK-x

Тормозные блоки.

ACS-BRK-xx

Тормозные прерыватели.

Монтажный комплект NEMA1/IP21

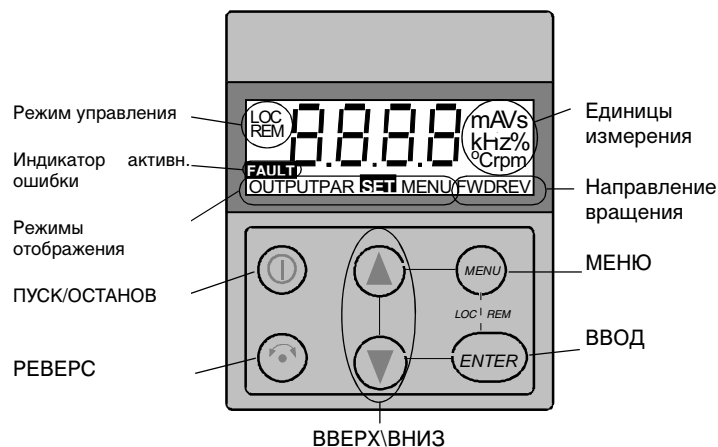
Программирование

Панель управления

В этом разделе руководства приведена информация по использованию панели управления ACS 100-PAN с преобразователем частоты ACS100.

Панель управления может подключаться и отключаться от преобразователя в любое время. Панель может использоваться, чтобы копировать параметры в другой блок ACS 100 с такой же версией программного обеспечения (параметр 103).

Когда панель управления включена, дисплей освещается в течение одной секунды. Сразу же отображается в течение одной секунды позиция ключа конфигурации S1, например, **CF 0**, когда S1 = 0.



Режимы управления

При самом первом подключении привод управляется с клеммы X1 (дистанционное управление, **REM**). ACS100 управляется с панели управления, когда привод находится в локальном управлении (**LOC**)

Для переключения на локальное управление (**LOC**), одновременно нажмите и удерживайте кнопки **MENU** и **ENTER** до отображения сначала **Loc** или позже **LCr**:

- Если кнопки отпущены, в то время как отображается **Loc**, опорное значение частоты устанавливается на текущее внешнее значение и привод останавливается.
- Когда отображается **LCr**, опорное значение частоты и текущее состояние привода (работа/останов) копируется с входа/выхода пользователя.

Пуск и останов привода осуществляется нажатием кнопки **START/STOP**. Изменение направления вращения вала осуществляется нажатием кнопки **REVERSE**.

Переключение обратно на дистанционное управление (**REM**), осуществляется путем одновременного нажатия и удерживания кнопки **MENU** и **ENTER**, пока не отобразится **rE**.

Направление вращения вала

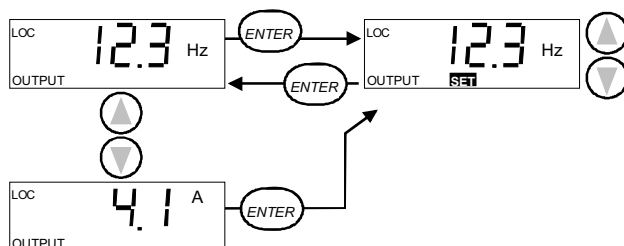
FWD / REV "Горит" на экране	<ul style="list-style-type: none">Направление вращения вперед / назадПривод работает на заданной уставке
FWD / REV Мигает быстро	Привод ускоряется / замедляется.
FWD / REV Мигает медленно	Привод остановлен.

Режим дисплея Output (выходная величина)

Когда панель управления подключена, панель показывает фактическую выходную частоту. Когда кнопка MENU нажата и удерживается, панель управления возобновляет этот режим.

Для того чтобы переключаться между выходной частотой и выходным током, нажмите кнопку UP или DOWN (ВВЕРХ/ВНИЗ).

Для изменения выходной частоты с панели (LOC), нажмите ENTER. Нажатие кнопок ВВЕРХ/ВНИЗ изменяет выходную частоту. Нажмите ENTER снова к возврату на режим OUTPUT.

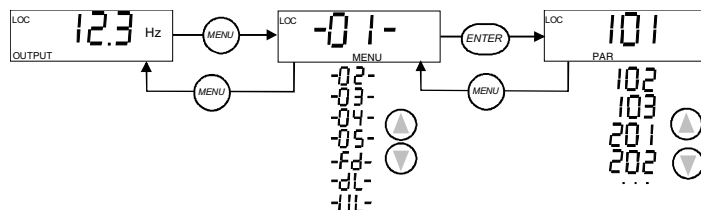


Структура меню

Режим OUTPUT

Группы параметров

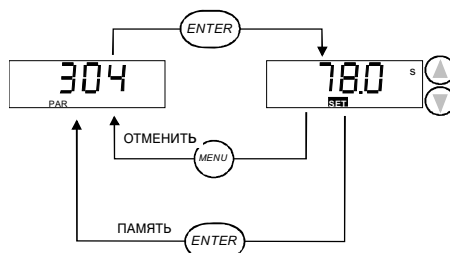
Параметры



Установка значений параметров

Нажмите ENTER, чтобы просмотреть значение параметра.

Для того чтобы установить новую величину, нажмите и удерживайте ENTER, пока не отобразится SET.



Примечание! SET мигает, если значение параметра изменено. **SET** не отображается, если величина не может быть изменена.

Примечание! Чтобы посмотреть значение заводской установки параметра, нажмите одновременно кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ.

Функции Меню

Листайте группы параметров для поиска желаемой функции Меню. Нажмите и удерживайте ENTER, пока дисплей не замигает, чтобы запустить функцию.

Примечание! Начальные заводские параметры и копирование параметров влияют не на все параметры. Параметрами-исключениями являются: 201 (Nom Volt), 202 (Nom Freq), 203 (Nom Curr), 204 (Nom Speed) и 503 (Param Lock). За описанием этих параметров обращайтесь к таблице параметров ACS 100.

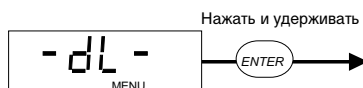
Примечание! Перед изменением желаемой функции остановить привод в режиме **LOC**. Установить переключатель конфигурации S1 в "0" и параметр 503 Param Lock (Блокировка параметров) в "1".

Восстановление заводского значения



Параметр 503 Param Lock может быть также установлен в 2.

Копирование параметров из панели в привод (Download)



Копирование параметров из привода в панель (Upload)



Диагностические дисплеи

Мигание красного светодиода ACS 100 сигнализирует о наличии сигнала отказа. На дисплее панели отображается соответствующее сообщение об отказе.

Мигание зеленого светодиода ACS 100 сигнализирует об аварийном состоянии. На дисплее панели отображается соответствующее сообщение. Аварийные сигналы 1-6 возникают в результате использования кнопок и не сопровождаются миганием зеленого светодиода.

Сообщения об отказах и аварийных состояниях удаляются с дисплея нажатием MENU, ENTER или кнопки одной из стрелок на панели управления. Если не будет нажата ни одна кнопка на дисплее и аварийное состояние или отказ сохранится, через несколько секунд сообщение появится снова



Полный список аварийных состояний и отказов содержится в разделе “Диагностика”.

Сброс ошибки привода

Когда красный светодиод ACS100 включен или мигает, имеется активная ошибка.

Для сброса ошибки, когда красный светодиод включен, нажмите кнопку START/STOP.

Предостережение! При работе в дистанционном режиме привод может запуститься.

Для сброса ошибки, когда красный светодиод мигает, отключите питание.

Предостережение! Включение питания снова может немедленно запустить привод.

Код ошибки (см. Диагностику) мигает на дисплее, пока ошибка не сброшена или не “очищен” дисплей.

Вы можете “очищать” дисплей без сброса ошибки, нажав любую кнопку.

На дисплее будет видно слово ОТКАЗ (FAULT).

Примечание! Если никакая кнопка не нажата в течении 15 секунд и ошибка активна, код ошибки будет отображаться снова.

После сбоя питания, привод будет в том же самом режиме управления (LOC или REM) как перед сбоем питания.

Таблица параметров ACS 100

S = Величина может быть изменена только когда ключ конфигурации S1 = 0.

N = Не изменяется, когда запуск активен.

Код	Наименован.	Мин.	Макс.	Разрешение	По умолч.	Пользов.	S	N
Группа 01								
ФАКТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ И СТАТУС								
101	Ref Freq	0 Гц	300 Гц	0,1 Гц	-			
102	Last Fault	-	-	-	0			
103	Version	0.0.0.0	9.9.9.F	-	-			
104	Temp	0 °C	150 °C	0,1 °C	-			
Группа 02								
ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ И ПРЕДЕЛЫ								
201	Nom Volt	200 В	240 В	200, 208, 220, 230, 240 В	230 В			✓
202	Nom Freq	50 Гц	300 Гц	1 Гц	50 Гц		✓	✓
203	Nom Curr	0,5 x I ₂	1,5 x I ₂	0,1 А	I ₂			✓
204	Ном. скор.	0 об/мин	3600 об/м	1 об/мин	1440 об/м			✓
205	Max Curr	0,5 x I ₂	1,5 x I ₂	0,1 А	1,5 x I ₂			
206	Max Freq	0 Гц	300 Гц	1 Гц	50 Гц		✓	✓
207	Min Freq	0 Гц	300 Гц	1 Гц	0 Гц			
208	Dir Lock	1	2	-	1			
209	Шум дв-ля	0	2	-	0			✓
Группа 03								
УПРАВЛЕНИЕ ПРИВОДОМ								
301	Stop	1	2	-	1			
302	Ramp	0	3	-	0			
303	Acc	0,1 с	1800 с	0,1 с; 1,0 с	5,0 с		✓	
304	Dec	0,1 с	1800 с	0,1 с; 1,0 с	5,0 с		✓	
305	U/f Ratio	1	2	-	1			✓
306	IR Comp	0 В	30 В	1 В	10 В			
307	DC Inj Time	0 с	250 с	0,1 с; 1,0 с	0,0 с			
308	UC _{макс} Control	0	1	-	1			
Группа 04:								
ВХОД / ВЫХОД								
401	AI min	0 %	100 %	1 %	0 %			
402	AI max	0 %	100 %	1 %	100 %			
403	Ref min	0 Гц	300 Гц	1 Гц	0 Гц			
404	Ref max	0 Гц	300 Гц	1 Hz	50 Гц		✓	
405	DI Config	1	3	-	1		✓	✓
406	Const Speed	0 Гц	300 Гц	0,1 Гц	5 Гц			
Группа 05:								
НАБЛЮДЕНИЕ								
501	AI Fault	0	1	-	0			
502	Freq Lim	0 Гц	300 Гц	1 Гц	35 Гц		✓	
503	Param Lock	0	2	-	1			
504	Start Inhibit	0	1	-	1			
505	Auto Reset	0 с.	3 с.	0,1 с.	0 с.			
506	Display Alarms	0	1	-	0			

Группа 01: Фактические величины и статус

Код	Описание
101	Ref Freq Заданная частота.
102	Last Fault (Последнее ошибка) Память ошибок. 0 = Нет ошибок в памяти. Очистите память ошибок, нажимая одновременно кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ в режиме установки параметров SET .
103	Version (Версия) Программный номер версии.
104	Temp Отображает температуру радиатора ACS 100 в градусах по стоградусной шкале.

Группа 02: Параметры двигателя и ограничения

Код	Описание
201	Nom Volt ($U_{ном}$) Номинальное напряжение двигателя из его таблички с техническими данными. Nom Volt - максимальное выходное напряжение, подводимое к двигателю ACS100. Nom Freq устанавливает частоту, при которой выходное напряжение равняется Nom Volt. ACS100 не может выдать на двигатель напряжение большее чем напряжение сети. См. рисунок 3.
202	Nom Freq ($f_{ном}$) Номинальная частота двигателя из его таблички с техническими данными (в точке ослабления поля). См. рисунок 3.
203	Nom Curr ($I_{ном}$) Номинальный ток двигателя из его таблички с техническими данными. Примечание! Этот параметр используется только, когда используется функция тепловой защиты. Обратитесь к параметру 502 (Freq Lim). См. рис. 5.
204	Nom Speed (Ном. скорость) Номинальная скорость двигателя из его таблички с техническими данными.
205	Max Curr Максимальный выходной ток, подводимый ACS100 к двигателю.
206	Max Freq ($f_{макс}$) Максимальная частота, подаваемая ACS100 на двигатель.
207	Min Freq ($f_{мин}$) Минимальная частота, подаваемая ACS100 на двигатель. Примечание! $f_{мин} < f_{макс}$
<p>Рис. 1. Использование $f_{мин}$ и $f_{макс}$ чтобы ограничить выходную частоту.</p>	
208	Dir Lock Разрешение/запрещение реверса. 1 = FWD / REV 2 = только FWD

209	Motor Noise (Шум двигателя) Управление шумом двигателя 0= Стандартный шум (частота коммутации 4кГц) 1= Малый шум (частота коммутации 8 кГц) 2 = Бесшумный режим (частота коммутации 16 кГц) Примечание! Когда используется режим малого шума (8 кГц), максимальная нагрузка ACS 100 - I_2 при температуре окружающей среды 30 °С или $0.9 \times I_2$ при температуре окружающей среды 40 °С. Когда используется бесшумный режим (16 кГц) максимальная нагрузка составляет $0,75 \times I_2$ при температуре окружающей среды 30 °С.
-----	---

Группа 03: Управление приводом

Код	Описание
301	Stop Режим останова 1 = Coast (Выбег) 2 = Ramp (Кривая) См. также параметр 307 (DC Inj. Time).
302	Ramp Форма кривой 0 = Линейно 1 = Быстрая кривая S 2 = Средняя кривая S 3 = Медленная кривая S
303	Acc Время разгона от нуля до максимальной частоты ($0 - f_{\text{макс}}$).
304	Dec Время торможения от максимальной частоты до нуля ($f_{\text{макс}} - 0$).
305	U/f Ratio (Отношение) U/f Ниже точки ослабления поля. 1 = Линейное (кривые A и C) 2 = Квадратичное (кривые B и D) Линейное предпочтительно для постоянного момента и квадратичное для центробежного насоса и вентилятора.
306	IR Comp (Компенсация) Значение IR компенсации, то есть дополнительного напряжения, прикладываемого к двигателю в частотном диапазоне $0 - f_{\text{ном}}$. Примечание! IR компенсация должна быть настолько низкой насколько возможно.
307	DC Inj Time Время включения постоянного тока после команды останова. Если режим останова - выбег, ACS100 использует торможение постоянным током. Если режим останова - по кривой, ACS100 использует "удержание постоянным током" после кривой.
308	UC_{макс} Управление регулятором перенапряжения. Если подсоединен тормозной прерыватель, должен быть 0. 0 = Нет управления перенапряжением 1 = Управление перенапряжением разрешено

Рис. 2

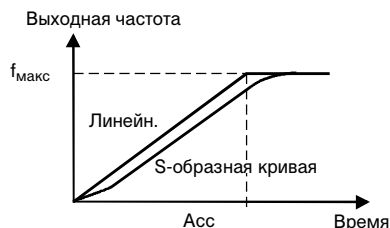
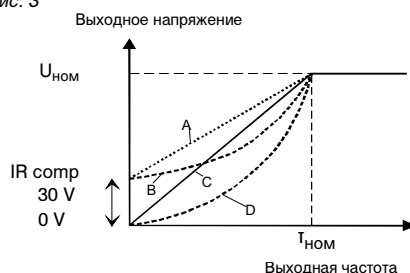


Рис. 3



Группа 04: Вход/выход

Код	Описание																																				
401	AI min Масштаб. аналог. входа. 0 % равняется 0 mA (или 0 V) и 100 % равняется 20 mA (или 10 V).	<i>Рис. 4a</i> 																																			
402	AI max Масштаб. аналог. входа. 0 % равняется 0 mA (или 0 V) и 100 % равняется 20 mA (или 10 V). Прим.! AI min<AI max																																				
403	Ref min Опорная величина для масштабирования аналогового входа.	<i>Рис. 4b</i> 																																			
404	Ref max Опорная величина для масштабирования аналогового входа.																																				
405	DI Config Конфигурация цифрового входа. 1 = АBB Стандартная 2 = 3-проводная 3 = Альтернативная Примечание! После изменения конфиг-ии, отключите питание и затем снова включите, чтобы подтвердить правильность изменений.	<i>Таблица 1 DI конфигурации.</i> <table><tr><th rowspan="2">ABB Standard</th><th colspan="2">Функция</th></tr><tr><th>включен</th><th>выключен</th></tr><tr><td>DI 1</td><td>пуск</td><td>останов</td></tr><tr><td>DI 2</td><td>реверс</td><td>вперед</td></tr><tr><td>DI 3</td><td>параметр 406 (Пост. скорость) - f_{опорн}</td><td>аналоговое вход - f_{опорн}</td></tr></table>	ABB Standard	Функция		включен	выключен	DI 1	пуск	останов	DI 2	реверс	вперед	DI 3	параметр 406 (Пост. скорость) - f _{опорн}	аналоговое вход - f _{опорн}																					
ABB Standard	Функция																																				
	включен	выключен																																			
DI 1	пуск	останов																																			
DI 2	реверс	вперед																																			
DI 3	параметр 406 (Пост. скорость) - f _{опорн}	аналоговое вход - f _{опорн}																																			
406	Const speed Постоянная скорость. Может активизироваться от цифрового входа. См. таблицу 1.	<table><tr><th colspan="3">3-провод.</th><th>Функция</th></tr><tr><td>DI 1</td><td colspan="2">Кратковременное включение на DI2: пуск двигателя</td><td></td></tr><tr><td>DI 2</td><td colspan="2">Кратковременное отключение: останов двигателя</td><td></td></tr><tr><td>DI 3</td><td colspan="2">Когда включено: направление - реверс Когда отключено: направление - вперед</td><td></td></tr><tr><th rowspan="2">Альтерн.</th><th colspan="2">Функция</th><td></td></tr><tr><th>включен</th><th>выключен</th><td></td></tr><tr><td>DI 1</td><td>пуск вперед</td><td>останов, если DI1 также отключен</td><td></td></tr><tr><td>DI 2</td><td>пуск с реверсом</td><td>останов, если DI2 также отключен</td><td></td></tr><tr><td>DI 3</td><td>Параметр 406 (Пост. скорость) - f_{опорн}</td><td>аналоговый вход - f_{опорн}</td><td></td></tr></table> <p>Примечание! Когда выбрано значение Alternate, привод останавливается, если DI1 и DI2 активизированы одновременно.</p>	3-провод.			Функция	DI 1	Кратковременное включение на DI2: пуск двигателя			DI 2	Кратковременное отключение: останов двигателя			DI 3	Когда включено: направление - реверс Когда отключено: направление - вперед			Альтерн.	Функция			включен	выключен		DI 1	пуск вперед	останов, если DI1 также отключен		DI 2	пуск с реверсом	останов, если DI2 также отключен		DI 3	Параметр 406 (Пост. скорость) - f _{опорн}	аналоговый вход - f _{опорн}	
3-провод.			Функция																																		
DI 1	Кратковременное включение на DI2: пуск двигателя																																				
DI 2	Кратковременное отключение: останов двигателя																																				
DI 3	Когда включено: направление - реверс Когда отключено: направление - вперед																																				
Альтерн.	Функция																																				
	включен	выключен																																			
DI 1	пуск вперед	останов, если DI1 также отключен																																			
DI 2	пуск с реверсом	останов, если DI2 также отключен																																			
DI 3	Параметр 406 (Пост. скорость) - f _{опорн}	аналоговый вход - f _{опорн}																																			

Группа 05: Наблюдение

Код	Описание
501	AI Fault (ошибка) Контроль аналогового входа. 0 = не используется 1 = Если аналоговый вход ниже уровня, заданного параметром 401 (AI минимум), отображается сообщение об отказе и ACS останавливается выбегом.
502	Freq Lim ($f_{\text{пред}}$) Предел частоты для тепловой защиты. Вместе с параметром 203 (Nom Cnt) определяет непрерывную безопасную область функционирования для двигателя. 0 Hz = Отключение тепловой защиты.
	Рис. 5
503	Param Lock Блокирование параметра. 0 = Кнопки START/STOP, REVERSE и модификация параметров заблокированы. Просмотр значения параметра допускается. 1 = Не заблокирован. 2 = Измененные величины не сохраняются в постоянной памяти.
504	Start Inhibit (Запрет пуска) Управление запретом пуска. Запрет пуска означает, что команда отложенного пуска игнорируется, когда: <ul style="list-style-type: none"> • сбрасывается состояние отказа, или • производится изменение режима с локального на дистанционный. 0 = Выкл. Управление запретом пуска выключено. При наличии команды отложенного пуска привод запустится после устранения сбоя либо изменения режима. 1 = Вкл. Управление запретом пуска включено. При наличии команды отложенного пуска после устранения сбоя либо изменения режима привод не запустится. Для запуска привода заново подайте команду пуска.

505	<p>Auto Reset (Автоматический сброс)</p> <p>Система автоматического сброса может использоваться для автоматического сброса сбоев из-за недонапряжения. Для этой системы задается допустимое число автоматических сбросов (5) в течение определенного времени (30 с). 0 с = Выкл.</p> <p>Если выбранно значение больше 0 с., состояния сбоев после недонапряжения удет сбрасываться автоматически с задержкой, заданной в этом параметре. Если выбрано значение 0 с., сбой не будет сбрасываться автоматически.</p> <div data-bbox="555 667 1040 761" data-label="Diagram"> </div> <p><i>Рисунок 6. Действие функции автоматического сброса. Число попыток постоянно и равно 5, время попыток сброса постоянно и равно 30 с. К моменту 'Сейчас' было выполнено три неудачных попытки, т.е. следующий сбой будет четверным, система выполнит сброс автоматически, поскольку число попыток меньше 5.</i></p>
506	<p>Display Alarms (Отображение аварийных состояний)</p> <p>Управляет отображением некоторых аварийных сообщений, см. "Диагностика" на стр. 33.</p> <p>0 = Нет Некоторые сигналы аварийных сигналов запрещены.</p> <p>1 = Да Отображение всех аварийных сообщений разрешено.</p>

Диагностика

Общие сведения

В этой главе описываются различные диагностические сообщения на панели управления и перечисляются наиболее распространенные причины определенных сообщений. Если отказ не удастся устранить при помощи данных инструкций, свяжитесь с представителем ABB по техобслуживанию.

Внимание! Не пытайтесь выполнять какие-либо измерения, замену частей и другие процедуры технического обслуживания, не описанные в данном руководстве. Подобные действия лишают права на гарантийное обслуживание, делают эксплуатацию опасной и увеличивают время простоя и расходы.

Отображение отказов и аварийных состояний

Семиэлементный дисплей панели управления отображает аварийные состояния и неисправности с помощью кодов "ALxx" и "FLxx", где xx - соответствующий код аварийного состояния или отказа.

Аварийные состояния 1-6 возникают при использовании кнопок. В аварийных состояниях AL10-16 мигает зеленый светодиод, показывая, что блок ACS 100 не может полностью выполнять команды управления. Об отказах сигнализирует красный светодиод.

Аварийные сообщения и сообщения об отказах удаляются с дисплея нажатием на панели управления кнопок MENU, ENTER или кнопок стрелок. Если кнопки не будут использоваться, а состояние неисправности или отказ не будут устранены, сообщение появится вновь через несколько секунд.

Код последней неисправности записывается в параметр 102. Очистка памяти неисправности выполняется с панели управления одновременным нажатием кнопок UP и DOWN в режиме задания параметров.

Сброс состояния неисправности

Состояния отказа, о которых сигнализирует красный мигающий светодиод, сбрасываются выключением на некоторое время питания. Другие состояния отказа (сопровожаемые непрерывным свечением красного светодиода) могут быть сброшены с панели управления, через дискретный вход или отключением на некоторое время напряжения питания. Когда отказ будет устранен, можно снова запустить двигатель.

Блок ACS 100 может быть настроен таким образом, чтобы сброс определенных отказов выполнялся автоматически. См. параметр 505 AUTO RESET.

Предупреждение! Если для команды запуска выбран внешний источник и он остается активным, ACS 100 может запуститься сразу после сброса состояния отказа.

Предупреждение! Все описываемые в данной главе работы по установке и техническому обслуживанию должны осуществляться квалифицированным электриком. Необходимо следовать инструкциям по технике безопасности на первой странице данного руководства.

Таблица 2 Аварийные состояния

Код	Описание
CF 0 - CF 9	Положение ключа конфигурации S1. Некоторые параметры могут быть изменены только, когда S1 = 0.
AL 1	Параметр Upload / Download не выполнен.
AL 2	Работа не разрешена, в то время как запуск активен.
AL 3	Работа не разрешена при дистанционном или локальном режиме.
AL 4	Выведена из строя кнопка REVERSE. Параметр 208 (Dir Lock) активен.
AL 5	Выведена из строя кнопка панели START . Конфигурация DI (дискретного входа) - 3х-проводная, и DI2 открыт.
AL 6	Работа не разрешена. Параметр 503 (Param Lock) активен.
AL10*	Контроллер перегрузки по току активен.
AL11*	Контроллер перегрузки по напряжению активен.
AL12*	Контроллер недогрузки по напряжению активен.
AL13	Зарезервирован. Позвоните поставщику.
AL14	Подана команда реверс при дистанционном управлении (REM), в то время как параметр 208 (Dir Lock) активен.
AL15 - AL16	Зарезервирован. Позвоните поставщику.

Примечание! Аварийные состояния (*) отображаются только если параметр 506 установлен в 1 (Да).

Таблица 3 Отказы

FL 1	Перегрузка по току: • Возможна механическая проблема. • Может быть слишком мало время разгона или торможения.
FL 2	Перенапряжение постоянного тока: • Входное напряжение слишком высоко. • Может быть слишком мало время торможения.
FL 3	Перегрев ACS 100: • Температура окружающего воздуха слишком высока. • Частая перегрузка.
FL 4 *	Ошибка по току: нежелательное замыкание на землю или короткое замыкание
FL 5	Перегрузка по выходу.
FL 6	Пониженное напряжение постоянного тока.
FL 7	Ошибка аналогового входа. (См. параметр 501.)
FL 8	Перегрев двигателя. (См. параметр 502.)
FL 9	Панель отсоединена от привода при локальном управлении. Примечание! Если FL 9 была активна, когда питание отключено, ACS100 запускается в дистанционном управлении (REM), когда питание включено снова.
FL10	Параметры противоречивые. Проверьте, что AI минимум (fmin) не больше, чем AI максимум (fmax).
FL11 *	Слишком большая пульсация шины постоянного тока. Проверьте питающее напряжение.
FL12	Зарезервирован. Контактируйте с поставщиком.
FL13 - FL14 *	Аппаратная ошибка. Свяжитесь с поставщиком.
FL15*	Уровень сигнала на аналоговом входе вне допустимого диапазона. Проверьте уровень AI.
FL16-FL19*	Аппаратная ошибка. Свяжитесь с поставщиком.
Мигание всего дисплея	Отказ последовательной связи. Плохое соединение между панелью управления и ACS100.

Примечание! Отказы (*) с индикацией красным мигающим светодиодом сбрасываются выключением и включением питания. Остальные отказы сбрасываются нажатием кнопки START/STOP.

Инструкции по электромагнитной совместимости для ACS 100

Обязательные для исполнения инструкции по установке частотных преобразователей частоты типа ACS 100 в соответствии с Директивой по электромагнитной совместимости

Следуйте указаниям, приведенным в Руководстве пользователя преобразователем ACS 100 и в инструкциях, прилагаемых к различным принадлежностям.

Маркировка CE

Маркировка CE наносится на преобразователи частоты ACS 100 для подтверждения того, что агрегаты соответствуют требованиям европейских директив по низкому напряжению и электромагнитной совместимости (директива 73/23/ЕЕС с учетом поправок, внесенных документом 93/68/ЕЕС, и директива 89/336/ЕЕС с учетом поправок, внесенных документом 93/68/ЕЕС).

Директива по электромагнитной совместимости (ЭМС) определяет требования по невосприимчивости и помехам для электрооборудования, используемого в Европейской экономической зоне. Промышленный стандарт по ЭМС EN 61800-3 охватывает требования, установленные для преобразователей частоты. Преобразователи частоты ACS 100 соответствуют требованиям, установленным стандартом EN 61800-3 для второй окружающей среды и для первой окружающей среды.

Промышленный стандарт EN 61800-3 (Силовые электроприводы с регулированием скорости – часть 3: Промышленный стандарт по ЭМС, включающий специальные методы испытаний) определяет **первую окружающую среду** как окружающую среду, которая включает в себя бытовые помещения. Он также охватывает установки, которые подключаются без промежуточных трансформаторов к низковольтной силовой электросети, питающей здания, используемые для бытовых целей. **Вторая окружающая среда** охватывает все установки, кроме непосредственно подключаемых к низковольтной силовой электросети, питающей здания, используемые для бытовых целей. Во второй окружающей среде преобразователи ACS 100 не требуют использования фильтров высокочастотных помех.

C-маркировка

C-маркировка наносится на однофазные преобразователи частоты ACS 100 с целью подтверждения того факта, что данный агрегат соответствует требованиям норм "Australian Statutory Rules" (Австралия) № 294, 1996, "О радиосвязи (Маркировка соответствия – Побочные излучения)", Закона о радиосвязи, 1989, и Нормативных актов по радиосвязи, 1993, Новой Зеландии.

Установленные правила определяют существенные требования в отношении помех от электрооборудования, используемого в Австралии и Новой Зеландии. Стандарт AS/NZS 2064, 1997, "Границы и методы измерения характеристик электронных помех промышленного, научного и медицинского (ISM) электронного оборудования высокой частоты" охватывает конкретные требования, предъявляемые к преобразователям частоты.

В соответствии со стандартом AS/NZS 2064, 1997, преобразователь частоты ACS 100 относится к оборудованию класса А. Оборудование класса А пригодно для использования в любых установках кроме бытовых и установок, подключаемых непосредственно к низковольтной электросети, питающей жилые дома и используемой для бытовых

целей. Указанное соответствие обеспечивается при выполнении следующих условий:

- Преобразователь частоты снабжен фильтром высокочастотных помех.
- Кабели электродвигателя и управления выбираются для использования в низковольтной коммунальной электросети в соответствии с настоящим руководством.
- Соблюдаются правила по монтажу, изложенные в настоящем руководстве.

Указания по применению кабелей

Отдельные неэкранированные провода между кабельными хомутами и винтовыми зажимами должны быть как можно короче. Кабели управления должны прокладываться на удалении от силовых кабелей.

Сетевые кабели

Для сетевых линий рекомендуется использовать трехпроводный кабель (одна фаза и нейтраль с проводом защитного заземления) или четырехпроводный кабель (три фазы с проводом защитного заземления). Экранирование не требуется. Размеры кабелей и предохранителей выбираются в зависимости от входного тока. При выборе размеров кабелей и предохранителей всегда учитывайте местные нормы и правила.

Входные разъемы электросети находятся наверху преобразовательного блока. Чтобы устранить действие чрезмерного излучения на сетевой кабель, его следует прокладывать таким образом, чтобы расстояние от боковых сторон преобразователя составляло не менее 20 см. Если применяется экранированный кабель, скрутите вместе экранные провода кабеля в жгут, длина которого не превышает его пятикратной ширины, и присоедините к зажиму защитного заземления PE преобразователя (или к зажиму защитного заземления входного фильтра, если таковой имеется).

Кабель электродвигателя

Кабель электродвигателя должен представлять собой симметричный трехпроводный кабель с концентрическим проводником защитного заземления или четырехпроводный кабель с концентрическим экраном. Минимальные требования в отношении экранирования кабеля электродвигателя показаны на Рис. 7.

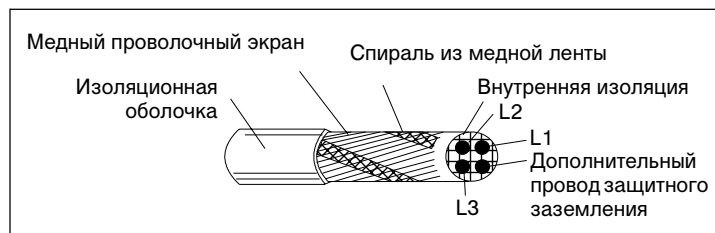


Рис. 7 Минимальные требования в отношении экранирования кабеля электродвигателя (например, кабели МСМК, НК)

Общим правилом эффективности экранирования кабеля является следующее: чем лучше и плотнее экран кабеля, тем ниже уровень излучаемых помех. Пример эффективной конструкции кабеля показан на Рис. 8..

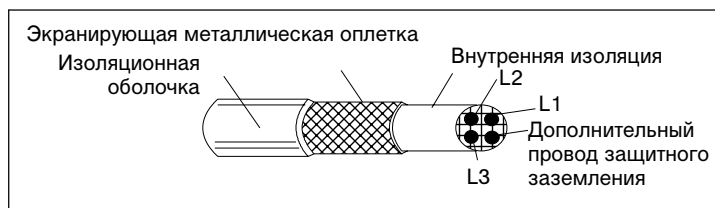


Рис. 8 Эффективное экранирование кабеля электродвигателя (например, кабели Ölflex-Servo-FD 780 CP, Lappkabel или МССМК, НК).

Скрутите вместе экранирующие провода кабеля в жгут, длина которого не превышает его пятикратной ширины, и присоедините к нижнему левому углу радиатора преобразователя (зажим со значком \perp).

Экран кабеля электродвигателя должен иметь 360-градусное заземление со стороны электродвигателя с использованием кабельной муфты ЭМС (например, экранированной кабельной муфты ZEMREX SCG), или же экранные провода следует скрутить в жгут, длина которого не превышает его пятикратной ширины, и присоединить к зажиму защитного заземления электродвигателя.

Кабели управления

Кабели управления должны быть многожильными и должны иметь экран в виде медной оплетки.

Этот экран следует скрутить в жгут, длина которого не превышает его пятикратной ширины, и присоединить к зажиму X1:1.

Прокладывайте кабели управления как можно дальше от сетевых кабелей и кабелей электродвигателей (на расстоянии не менее 20 см). Если кабели управления должны пересекать силовые кабели, позаботьтесь, чтобы такое пересечение происходило под углом как можно ближе к прямому. Кроме того, чтобы устранить действие чрезмерного излучения на кабель, его следует прокладывать таким образом, чтобы расстояние от боковых сторон преобразователя составляло не менее 20 см.

Для аналоговых сигналов рекомендуется применять кабель со скрученными парами и двойным экранированием. Для каждого сигнала используйте одну пару с собственным экраном. Не используйте общий обратный провод для разных аналоговых сигналов.

Для низковольтных цифровых сигналов лучше всего подходит кабель с двойным экранированием, но также применим и кабель с большим количеством скрученных пар проводов и одним экраном (см. Рис. 9).

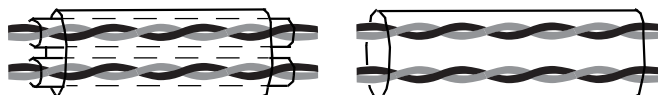


Рис. 9 Слева показан кабель со скрученными парами проводов и двойным экранированием, а справа – кабель со скрученными парами проводов и одним экраном.

Аналоговые и цифровые входные сигналы должны проходить по отдельным экранированным кабелям.

Сигналы релейного управления, если их напряжение не превышает 48 В, могут проходить по тем же кабелям, что и цифровые входные сигналы. Рекомендуется, чтобы сигналы релейного управления шли по скрученным парам проводов.

Никогда не подавайте сигналы постоянного тока 24 В и переменного тока 115/230 В по одному и тому же кабелю.

Примечание. Если корректирующая аппаратура управления и преобразователь ACS 100 находятся в одном шкафу, то данные рекомендации могут оказаться избыточными. Если заказчик планирует тестировать всю установку целиком, то можно несколько сократить расходы путем частичного отступления от указанных рекомендаций и использования для входных цифровых сигналов неэкранированного кабеля. Однако заказчик должен это подтвердить.

Кабель пульта управления

Если пульт управления подключается к преобразователю с помощью кабеля, применяйте только кабель, предусмотримый дополнительным комплектом PEC-98-0008.

Соблюдайте инструкции, приложенные к этим дополнительным комплектam.

Прокладывайте кабель пульта управления как можно дальше от сетевых кабелей и кабелей электродвигателей (на расстоянии не менее 20 см). Кроме того, для устранения чрезмерного облучения кабеля его прокладка должна производиться таким образом, чтобы расстояние от боковых сторон преобразователя составляло не менее 20 см.

Дополнительные указания по обеспечению соответствия EN61800-3 - первая окружающая среда, ограниченное распределение, и классу А AS/NZS 2064, 1997

Используйте дополнительный фильтр высокочастотных помех, как указано в таблицах 4 и 5, при любых подключениях экранов кабелей и следуйте инструкциям, прилагаемым к комплекту фильтров.

Фильтры с кабелями обычной длины перечислены в таблице 4, фильтры с кабелями большой длины перечислены в таблице 5.

Длина кабеля электродвигателя не должна превышать значений, указанных в таблицах 4 и 5. Со стороны электродвигателя экран кабеля должен иметь 360-градусное заземление с помощью кабельной муфты ЭМС (например, экранированной кабельной муфты Zemtex SCG).

Таблица 4 Максимальная длина кабеля электродвигателя с входным фильтром ACS100/140-IFAB-1 или -IFCD-1 и частотой коммутации 4 кГц, 8 кГц или 16 кГц.

Тип преобразователя	ACS100/140-IFAB-1		
	4 кГц	8 кГц	16 кГц
ACS 101-K18-1 ACS 101-H18-1	30 м	20 м	10 м
ACS 101-K25-1 ACS 101-H25-1	30 м	20 м	10 м
ACS 101-K37-1 ACS 101-H37-1	30 м	20 м	10 м
ACS 101-K75-1 ACS 101-H75-1	30 м	20 м	10 м
ACS 101-1K1-1 ACS 101-1H1-1	30 м	20 м	10 м
ACS 101-1K6-1 ACS 101-1H6-1	30 м	20 м	10 м
Тип преобразователя	ACS100/140-IFCD-1		
ACS 101-2K1-1	30 м	20 м	10 м
ACS 101-2K7-1	30 м	20 м	10 м
ACS 101-4K1-1	30 м	20 м	10 м

Таблица 5 Максимальная длина кабеля электродвигателя с входным фильтром ACS100-FLT-C или ACS 140- FLT-C и частотой коммутации 4 кГц или 8 кГц.

Тип преобразователя	ACS100-FLT-C	
	4 кГц	8 кГц*
ACS 101-K75-1	100 м	100 м
ACS 101-1K1-1	100 м	100 м
ACS 101-1K6-1	100 м	100 м
ACS 101-2K-1	100 м	100 м
ACS 101-2K7-1	100 м	100 м
ACS 101-4K1-1	100 м	100 м
Тип преобразователя	ACS140-FLT-C	
	100 м	100 м
ACS 103-хКх-1**	100 м	100 м

* Требуется эффективное экранирование кабеля двигателя в соответствии с Рис. 8.

**ACS 103-4K1-1: максимальная непрерывная нагрузка 70 % от номинальной.

Для ACS 101-4K1-1 и ACS 103-4K1-1 требуется кабель, изображенный на Рис. 8.

Если длина кабеля двигателя превышает 50 м, всегда используется выходной дроссель ACS-CHK-B.

Со входным фильтром ACS100-FLT-C всегда используйте выходной дроссель ACS-CHK-A.

Дроссели ACS-CHK-A и ACS-CHK-B поставляются в одном комплекте со входным фильтром ACS100-FLT-C.

При наличии входного фильтра ACS100-FLT-C или ACS140-FLT-C кондуктивные помехи не выходят за допустимые пределы для класса неограниченного распределения в первой окружающей среде, установленные стандартом EN 61800-3 (EN 50081-1), при условии что кабель электродвигателя имеет эффективный экран (см. Рис. 8) и длина кабеля не превышает 30 м.

Дополнительные указания в соответствии со стандартом EN61800-3 – первая окружающая среда, неограниченное распределение

Всегда используйте дополнительный фильтр высокочастотных помех ACS100-FLT-D или ACS100-FLT-E и при любых подключениях экранов кабелей следуйте инструкциям, прилагаемым к комплекту фильтров.

Длина кабеля электродвигателя не должна превышать значений, указанных в Таблица 6, при этом кабель должен иметь эффективный экран, показанный на Рис. 8. Со стороны электродвигателя экран кабеля должен иметь 360-градусное заземление с помощью кабельной муфты ЭМС (например, экранированной кабельной муфты Zemtrex SCG).

Таблица 6 Максимальная длина кабеля электродвигателя с входным фильтром ACS100- FLT- D, ACS100- FLT- E или ACS140- FLT- D и частотой коммутации 4 кГц.

Тип преобразователя	ACS100-FLT-D	ACS100-FLT-E
	4 кГц	4 кГц
ACS 101-K75-1	5 м	-
ACS 101-1K1-1	5 м	-
ACS 101-1K6-1	5 м	-
ACS 101-2K1-1	-	5 м
ACS 101-2K7-1	-	5 м
ACS 101-4K1-1	-	5 м

В комплект поставки фильтра входят два дросселя ACS-CHK-A или ACS-CHK-C. Кабель электродвигателя, снабженный экраном, должен пропускаться сквозь отверстие в дросселе. Подобным образом, все кабели управления и кабель пульта управления, если имеется, должны проходить через другой дроссель. Длина кабелей между преобразователем и дросселями не должна превышать 50 см.

Для преобразователей ACS 101- 2K1- 1, ACS 101- 2K7- 1 и ACS 101- 4K1- 1 пульт управления, если он имеется, должен монтироваться на передней крышке преобразователя.

Дополнительные указания в соответствии со стандартом EN61800-3 – Вторые условия эксплуатации

Всегда используйте дополнительный фильтр высокочастотных помех (см. табл. 7) и при любых подключениях экранов кабелей следуйте инструкциям, прилагаемым к комплекту фильтров.

Длина кабеля электродвигателя не должна превышать значений, указанных в Таблица 7. Со стороны электродвигателя экран кабеля должен иметь 360-градусное заземление с помощью кабельной муфты ЭМС (например, экранированной кабельной муфты Zemtrex SCG).

Таблица 7 Максимальная длина кабеля электродвигателя с входным фильтром ACS100-/140-IFAB-1 или -IFCD-1 и частотой коммутации 4 kHz, 8 kHz или 16 kHz.

Тип преобразователя	ACS100/140-IFAB-1		
	4 кГц	8 кГц	16 кГц
ACS101-K18-1, -H18-1	50 m	50 m	10 m
ACS101-K25-1, -H25-1	50 m	50 m	10 m
ACS101-K37-1, -H37-1	50 m	50 m	10 m
ACS101-K75-1, -H75-1	75 m	75 m	10 m
ACS101-1K1-1, -1H1-1	75 m	75 m	10 m
ACS101-1K6-1, -1H6-1	75 m	75 m	10 m
Тип преобразователя	ACS100/140-IFCD-1		
	4 кГц	8 кГц	16 кГц
ACS 101-2K1-1	75 m	75 m	10 m
ACS 101-2K7-1	75 m	75 m	10 m
ACS 101-4K1-1	75 m	75 m	10 m

Распределительные сети, изолированные от земли

Входные фильтры не могут использоваться в промышленных распределительных электросетях, не имеющих заземления или имеющих высокоомное заземление.

Убедитесь, что в соседние сети низкого напряжения не проникает слишком сильное электромагнитное излучение. В некоторых случаях естественное подавление излучения в трансформаторах и кабелях является достаточным. Если есть сомнения, можно использовать трансформаторы статическими экранами между первичной и вторичной обмотками.

Гармоники сетевого тока

Стандарт на продукцию EN 61800-3 ссылается на стандарт EN 61000-3-2, который устанавливает предельное излучение, создаваемое токами гармоник, для оборудования, предназначенного для подключения к коммунальной электросети низкого напряжения.

Стандарт EN 61000-3-2 относится к низковольтным электросетям, подключенным к коммунальной электросети на уровне низкого напряжения. Этот стандарт не относится к частным низковольтным электросетям, подключенным к коммунальной электросети только на уровне среднего или высокого напряжения.

Низковольтная коммунальная электросеть

Ограничения и требования стандарта EN 1000-3-2 применимы к оборудованию, номинальный потребляемый ток которого не превышает 16 А. Преобразователь ACS 100 представляет собой профессиональное оборудование, предназначенное для использования в торговле и других отраслях промышленности и не рассчитанное на продажу широкой публике.

Преобразователи ACS 100 с общей номинальной мощностью более 1 кВт соответствуют требованиям стандарта EN 61000-3-2. При мощности ниже 1 кВт преобразователь ACS 100 следует подключить через входной дроссель (см. табл. 8) либо получить разрешение на подключение в электроснабжающей организации.

Таблица 8 Сочетания преобразователей ACS 100 и входных дросселей, при которых выполняются требования стандарта EN 61000-3-2 для оборудования класса

Тип преобразователя	Входной дроссель (IP21)	Входной дроссель (IP00)
ACS101-K18-1	ACS-CHK-A3 *	SACL21
ACS101-K25-1	ACS-CHK-A3 **	SACL21+SACL21
ACS101-K37-1	ACS-CHK-A3 **	SACL21+SACL21
ACS101-K75-1	ACS-CHK-A3 **	-

* Входной дроссель ACS-CHK-A3 содержит три однофазных дросселя, следует использовать только один дроссель.

** Входной дроссель ACS-CHK-A3 содержит три однофазных дросселя; следует использовать два дросселя, подключив их последовательно.

Низковольтная частная электросеть

При установке преобразователей ACS 100 в промышленных условиях, к которым стандарт EN 61000-3-2 не применим, следует руководствоваться соображениями экономической целесообразности с учетом всех характеристик установки.

Обычно одно устройство низкой мощности, каким является ACS 100, не создает существенных помех в электросети. Однако перед подключением преобразователя ACS 100 необходимо оценить значения токов и напряжений гармоник, возникающих в системе электроснабжения, а также внутреннее сопротивление системы электроснабжения. Данные об уровне тока гармоник преобразователя

ACS 100, работающего при нагрузке менее номинальной, доступны по заказу, а для получения оценочных значений можно использовать процедуру оценки, приведенную в приложении А стандарта EN 61800-3.