



Низковольтные приводы переменного тока

Стандартные приводы АББ ACS310

от 0,37 до 22 кВт/от 0,5 до 30 л.с.
Каталог

Power and productivity
for a better world™



Выберите и закажите привод

Составьте свой собственный код заказа. Для этого Вы можете воспользоваться таблицей выбора привода или связаться с ближайшим представительством АББ. Для получения дополнительной информации используйте описание, приведенное на стр.3.

Пример кода заказа:

Серия изделия

Номинальные параметры и тип

Напряжение питания

Конструктивное исполнение

Габариты и масса

Дополнительные устройства

ACS310

XXE

XXXX

2

XXXX

-

-

-

+

Содержание

Стандартные приводы АББ, ACS310

Стандартные приводы АББ. Привод переменного тока для насосов и вентиляторов	4
Типовые применения	5
Стандартные приводы АББ	6
Функция. Преимущества. Эффективность	6
Номинальные параметры, типы, напряжения питания и конструкция	7
Кодовое обозначение	7
Напряжение питания	7
Конструктивное исполнение	7
Технические данные	8
Габариты и масса	9
Устанавливаемые в шкафу приводы (IP20 UL, открытое исполнение)	9
Монтируемые на стену приводы (NEMA 1)	9
Охлаждение и вентиляция	10
Подключение сигналов управления	11
Прикладные макросы	11
Дополнительные устройства	12
Выбор дополнительных устройств	12
Интерфейсы	13
Защита и монтаж	13
Последовательный протокол передачи данных	14
Модуль расширения релейных выходов	14
Интерфейсный модуль Ethernet SREA-01	14
DriveWindow Light	15
Устройство FlashDrop	16
Входные и выходные дроссели	17
Фильтры ЭМС	18
Фильтры токов утечки	18
Сервис и техническая поддержка	19

Стандартные приводы АББ, ACS310

Привод переменного тока для насосов и вентиляторов

ACS310

-

XXE

-

XXXX

-

2

+

XXXX

Дополнением к группе стандартных приводов АББ является серия приводов, специально разработанных для устройств с переменным вращающим моментом, таких как насосы и вентиляторы. Этот привод отличается широким набором специальных функций, обеспечивающих наиболее эффективное управление насосами и вентиляторами. В том числе, к таким функциям относятся встроенные ПИД-регуляторы и макрос PFC (управление насосами и вентиляторами), с помощью которых можно управлять производительностью насосов в зависимости от давления, расхода и других внешних параметров.

Эти функции, используемые в сочетании с предварительно запрограммированными макросами, интуитивно-понятным интерфейсом пользователя и несколькими интерактивными программами-мастерами позволяют значительно сократить время монтажа, программирования и ускорить ввод привода в эксплуатацию.

В технологических процессах с насосами может быть достигнута 50% экономия электроэнергии по сравнению с прямым пуском двигателя и механическими методами регулирования скорости. Стандартные приводы АББ имеют набор встроенных функций для энергоэффективного регулирования. Энергосбережение можно легко наблюдать с помощью встроенных счетчиков, которые показывают сэкономленную энергию в кВт*ч, а также сокращение выбросов углекислого газа. Экономия может также выводиться в местной валюте.

Компактный дизайн и единообразный типоразмер обеспечивают простой монтаж привода в шкафу. Приводы ACS310 имеют встроенный протокол Modbus для мониторинга системы, встроенный протокол позволяет сэкономить на внешних коммуникационных протоколах и легко связывать приводы с ПЛК. Набор макросов, интуитивно понятный пользовательский интерфейс и мастера настройки позволяют существенно сократить время конфигурирования привода, поскольку ускоряют процесс настройки параметров и ввода в эксплуатацию.

ACS310 понятный и простой привод как для продающих организаций, так и для конечных заказчиков. Сервисная поддержка приводов обеспечивается более чем в 100 странах.

Особенности

- Разнообразный набор функций для насосов и вентиляторов
- Функции для расчета энергосбережения
- Специально спроектирован для шкафного монтажа
- Удобные мастера настройки и пользовательский интерфейс



Типовые применения

Привод ACS310 специально разработан для управления нагрузками с переменным моментом, такими как центробежные насосы и вентиляторы. Как результат получаем продолжительное время безотказной работы, снижение затрат на обслуживание и повышенное энергосбережение.

Система насосов подъема предназначена для увеличения давления питающей воды до заданного уровня в водоснабжении и водоотведении. Привод ACS310 может одновременно управлять несколькими параллельными насосами (PFC макрос) и обеспечивать необходимую регулируемую подачу.

ПИД регулятор позволяет поддерживать заданное давление в технологическом процессе путем регулирования выходной величины, таким образом обеспечивая точное регулирование в сложных процессах управления. Функции “сна ПИД” и форсировки перед режимом “сна” позволяют приводу переходить в режим ожидания при низком расходе жидкости в трубопроводе с предварительной подкачкой давления. Давление постоянно контролируется и насос запускается снова, когда давление падает ниже минимального предела.

Системы орошения как сельскохозяйственные, садовые, так и используемые для полива полей для гольфа, имеют общее требование по постоянной и эффективной подаче воды.

Встроенные в интеллектуальную панель управления часы реального времени позволяют контролировать время и дату, которые определяют время пуска и остановки подачи воды в зависимости от суточных требований по поливу.

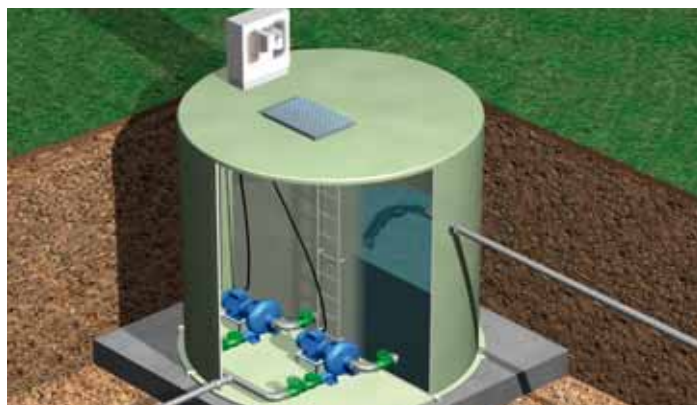
Функция заполнения трубопровода обеспечивает плавный старт насоса и медленное заполнение трубопроводов,

увеличивая при этом жизненный цикл трубопроводов и насосной системы.

Поддержание заданного уровня используется для регулирования наполнения и опустошения резервуаров. Резервуары различной емкости могут использоваться в целлюлозно-бумажном производстве для сбора использованной воды. Привод имеет функцию контроля значения сигнала, которая может быть использована для контролирования уровня в резервуаре, и функцию очистки насоса, которая предотвращает накопление отложений на крыльчатке насоса.

Резервуары обычно находятся в узком пространстве с ограниченным местом для расположения электрических компонентов системы управления, таких как приводы переменного тока. Компактный размер и разнообразные методы монтажа позволяют упростить установку привода и сэкономить пространство при сборке новых шкафов и модификации уже имеющихся систем управления.

Печи для сушки древесины предъявляют высокие требования к мощности и энергоэффективности вентиляции для просушивания дерева. В таких печах центробежные вентиляторы и приводы переменного тока используются для регулирования потока воздуха. Для увеличения мощности печей несколько вентиляторов могут управляться от одного привода с использованием макроса PFC. В начале процесса сушки относительная влажность высокая, таким образом необходим большой поток воздуха. По мере высушивания дерева дополнительные вентиляторы могут отключаться, позволяя экономить электроэнергию и снижать затраты на обслуживание.



Стандартные приводы АББ

ACS310

-

XXE

-

XXXX

-

2

+

XXXX

Функция	Преимущества	Эффективность
Макрос управления насосами и вентиляторами (PFC) для управления работой параллельных насосов и вентиляторов	Возможность управления несколькими насосами от одного привода без применения внешнего контроллера. Снижение нагрузки на двигатели и увеличение их срока службы при оптимизации работы системы в зависимости от требуемой производительности. Функция блокировки позволяет отключать один насос от питающей сети без прерывания параллельной работы других насосов.	Сокращение расходов на приобретение дополнительных приводов и внешних ПЛК. Увеличенный срок эксплуатации вентиляционных и насосных систем при одновременном снижении материальных и временных затрат на техническое обслуживание. Возможность проведения технического обслуживания без остановки процесса.
Макрос плавного управления насосами и вентиляторами (SPFC)	Снижение нежелательных скачков давления в гидравлической системе гидравлической системе при запуске вспомогательных электродвигателей. Снижение пусковых токов в силовой цепи при подключении новых дополнительных двигателей. Возможность переключения на сеть управляемого двигателя на номинальной частоте вращения.	Снижение затрат на техническое обслуживание. Увеличенный срок эксплуатации насосных и вентиляционных систем. Более плавные процессы.
Функции защиты насосов	Встроенные защиты и управление с помощью заложенных функций, таких как очистка трубопровода, плавное заполнение трубопровода, контроль входного/выходного давления и определение недогрузки или перегрузки для профилактического обслуживания. Усовершенствованный процесс управления и повышенная надежность системы. Встроенная защита насосной системы. Плавные процесс наполнения трубопровода и шунтирование ПИД-регулятора: улучшенные и оптимизированные характеристики системы. Более продолжительный жизненный цикл насосных и вентиляторных систем, снижение затрат на обслуживание.	Снижение затрат на техническое обслуживание. Увеличенный срок эксплуатации насосных систем.
ПИД регуляторы	Регулирование производительности привода в зависимости от требований технологического процесса.	Расширение возможностей по управлению двигателем, повышение точности и стабильной работы системы.
Встроенный интерфейс EIA-485 с поддержкой протокола Modbus	Не требуются дополнительные коммуникационные модули. Единая и компактная конструкция.	Сокращение расходов на приобретение внешних устройств. Повышенная надежность.
Управление включением/выключением вентилятора охлаждения	Вентилятор охлаждения включается только при работе привода, поэтому охлаждение происходит только тогда, когда оно необходимо.	Бесшумная работа. Повышение энергетической отдачи.
Программно-управляемая инверсия фазы	Быстрый и простой способ изменения чередования фаз и направления вращения двигателя.	Экономия времени из-за отсутствия необходимости переключения проводов вручную.
Краткое меню параметров	В меню параметров отображаются только самые необходимые параметры привода. При необходимости также можно отображать полный лист параметров.	Экономия времени, так как на экране представлены самые важные параметры. Быстрый ввод привода в эксплуатацию.
Функция оптимизации энергопотребления	Повышение эффективности работы двигателя, особенно при неполных нагрузках.	Повышение энергоэффективности благодаря снижению намагничивания статора электродвигателя. Более тихая работа электродвигателя.
Программные средства расчета энергосбережения	Программные средства для расчета и отображения экономии электроэнергии (кВт/ч), выбросов углекислого газа (CO ₂) и экономии денежных средств.	Демонстрация прямого влияния на энергозатраты и помощь в контроле текущих расходов (OPEX).
Максимальный выходной ток при окружающей температуре 50 °C	Привод может использоваться при окружающей температуре до 50 °C без снижения выходного тока.	Оптимизированный выбор параметров приводов для широкого диапазона температур.
Анализатор нагрузки	Анализатор нагрузки сохраняет данные процесса, такие как значения тока и крутящего момента, которые могут быть использованы для анализа процесса и определения параметров привода и двигателя.	Оптимизация задания параметров привода, электродвигателя и процесса.
Небольшие размеры и разнообразные варианты монтажа	Высокий коэффициент соотношения мощности и размера приводов позволяет более эффективно использовать пространство шкафов управления. Различные варианты монтажа как с помощью винтов, так и на DIN рейку. Приводы могут устанавливаться бок-о-бок или боком.	Экономия места.
Пользовательские интерфейсы	Интеллектуальная панель управления с интуитивно понятным меню, увеличенным дисплеем, встроенными часами реального времени для запуска таймеров и 14 языками. Базовая панель управления с цифровым дисплеем.	Приводы АББ предоставляют возможность выбрать панель управления, подходящую именно Вам.
Ассистенты сервисного обслуживания	Учет потребляемой мощности (кВт*ч), время наработки привода или вращения двигателя.	Ассистенты помогают производить превентивное обслуживания привода, двигателя или запускать приложение.
Мастер запуска	Простота в установке параметров ПИД-регулятора, настройке часов реального времени, последовательной связи, оптимизатора энергопотребления и запуска привода.	Экономия времени благодаря автоматической настройке привода. При автоматической настройке с помощью мастера все необходимые параметры будут настроены.
Защита привода	Двигатель и входы/выходы привода защищены от неправильного подключения кабелей. Защита от нестабильных питающих сетей. Платы, покрытые лаком, в стандартной комплектации.	Новейшие технические решения для надежной защиты привода, безопасного использования его обслуживающим персоналом - гарантия высокого качества.

Номинальные параметры, типы, напряжения питания и конструкция

ACS310

 -

XXE

 -

XXXX

 -

2

 +

XXXX

Кодовое обозначение

Это уникальный кодовый номер, который указан в столбце 5 приведенной ниже таблицы, ясно идентифицирует привод по номинальной мощности и типоразмеру корпуса. После выбора кодового обозначения, типоразмер корпуса (столбец 6) может быть использован для определения габаритных размеров, показанных на следующей странице.

Напряжение питания

Приводы ACS310 выпускаются для двух диапазонов напряжения питания:

- 2 = 200 - 240 В
- 4 = 380 - 480 В

Укажите в кодовом обозначении значение “2” или “4”, в зависимости от выбранного Вами диапазона напряжений.

Конструктивное исполнение

“XXE” в кодовом обозначении (показано выше) меняется в зависимости от числа фаз привода и наличия фильтров ЭМС. Выберите ниже необходимую комплектацию.

- 01 = 1-фаза
- 03 = 3-фазы
- E = Фильтр ЭМС подключен, частота 50 Гц
- U = Фильтр ЭМС не используется, частота 60 Гц (американские сети).
(Если потребуется фильтр, он может быть просто подключен.)

Номинальные характеристики				Кодовое обозначение	Типо- размер
P_N кВт	P_N л.с.	$I_{2N}^{1)}$ А	$I_{LD}^{2)}$ А		
1-фазное напряжение питания, 200 - 240 В					
0,37	0,5	2,4	2,3	ACS310-01X-02A4-2	R0
0,75	1,0	4,7	4,5	ACS310-01X-04A7-2	R1
1,1	1,5	6,7	6,5	ACS310-01X-06A7-2	R1
1,5	2,0	7,5	7,2	ACS310-01x-07A5-2	R2
2,2	3,0	9,8	9,4	ACS310-01x-09A8-2	R2
3-фазное напряжение питания, 200 - 240 В					
0,37	0,5	2,6	2,4	ACS310-03X-02A6-2	R0
0,55	0,75	3,9	3,5	ACS310-03X-03A9-2	R0
0,75	1,0	5,2	4,7	ACS310-03X-05A2-2	R1
1,1	1,5	7,4	6,7	ACS310-03X-07A4-2	R1
1,5	2,0	8,3	7,5	ACS310-03X-08A3-2	R1
2,2	3,0	10,8	9,8	ACS310-03X-10A8-2	R2
3,0	4,0	14,6	13,3	ACS310-03X-14A6-2	R2
4,0	5,0	19,4	17,6	ACS310-03X-19A4-2	R2
5,5	7,5	26,8	24,4	ACS310-03X-26A8-2	R3
7,5	10,0	34,1	31,0	ACS310-03X-34A1-2	R4
11,0	15,0	50,8	46,2	ACS310-03X-50A8-2	R4
3-фазное напряжение питания, 380 - 480 В					
0,37	0,5	1,3	1,2	ACS310-03X-01A3-4	R0
0,55	0,75	2,1	1,9	ACS310-03X-02A1-4	R0
0,75	1,0	2,6	2,4	ACS310-03X-02A6-4	R1
1,1	1,5	3,6	3,3	ACS310-03X-03A6-4	R1
1,5	2,0	4,5	4,1	ACS310-03X-04A5-4	R1
2,2	3,0	6,2	5,6	ACS310-03X-06A2-4	R1
3,0	4,0	8,0	7,3	ACS310-03X-08A0-4	R1
4,0	5,0	9,7	8,8	ACS310-03X-09A7-4	R1
5,5	7,5	13,8	12,5	ACS310-03X-13A8-4	R3
7,5	10,0	17,2	15,6	ACS310-03X-17A2-4	R3
11,0	15,0	25,4	23,1	ACS310-03X-25A4-4	R3
15,0	20,0	34,1	31	ACS310-03X-34A1-4	R4
18,5	25,0	41,8	38	ACS310-03X-41A8-4	R4
22,0	30,0	48,4	44	ACS310-03X-48A4-4	R4

X в кодовом обозначении замещает символы E или U.

¹⁾ I_{2N} максимальный непрерывный выходной ток при окружающей температуре +40 °C.

Перегрузка недопустима, снижение на 1% на каждый дополнительный 1 °C до 50 °C.

²⁾ I_{LD} непрерывный выходной ток при окружающей температуре +50 °C. Допустима перегрузка 10% в течение одной минуты каждые десять минут.

Технические данные

ACS310

-

XXE

-

XXXX

-

2

+

XXXX

Параметры питания	
Номинальное напряжение и мощность	1-фаза, 200–240 В ± 10 % 0,37–2,2 кВт (0,5–3 л.с.) 3-фазы, 200–240 В ± 10 % 0,37–11 кВт (0,5–15 л.с.) 3-фазы, 380–480 В ± 10 % 0,37–22 кВт (0,5–30 л.с.)
Частота	48–63 Гц

Параметры на выходе привода	
Напряжение	3-фазы, 0–U _{питан.}
Частота	0–500 Гц
Перегрузочная способность	I _{2N} максимальный непрерывный выходной ток при окружающей температуре +40 °C. Перегрузка недопустима, снижение на 1 % на каждый дополнительный 1 °C до 50 °C. I _{LD} непрерывный выходной ток при окружающей температуре +50 °C. Допустима перегрузка 10% в течение одной минуты каждые десять минут.
Частота коммутации	По умолчанию 4 кГц Выбираемая 4–16 кГц с шагом 4 кГц
Время ускорения	0,1–1800 с
Время замедления	0,1–1800 с
Способ управления двигателем	Скалярное U/f

Предельно допустимые параметры окружающей среды	
Окружающая температура	-10–50 °C, образование инея недопустимо
Высота над уровне моря Выходной ток	Номинальный ток на высоте от 0 до 1000 м. Выходной ток снижается на 1 % на каждые 100 м на высоте от 1000 до 2000 м
Относительная влажность	Менее 95 % (без конденсации)
Степень защиты	IP20 / поставляемый по заказу кожух NEMA 1
Цвет корпуса	NCS 1502-Y, RAL 9002, PMS 420 C
Уровни загрязнения	IEC721-3-3 Наличие токопроводящей пыли недопустимо
Транспортировка	Класс 1C2 (химические газы) Класс 1S2 (твердые частицы)
Хранение	Класс 2C2 (химические газы) Класс 2S2 (твердые частицы)
Работа	Класс 3C2 (химические газы) Класс 3S2 (твердые частицы)

Соответствие изделия	
Директива по низковольтному оборудованию 2006/95/EC Директива по машинному оборудованию 2006/42/EC Директива по ЭМС 2004/108/EC Система обеспечения качества ISO 9001 Стандарт по системе экологического менеджмента ISO 14001 Сертификаты UL, cUL, CE, C-Tick и ГОСТ Соответствует Директиве RoHS	

Программируемые цепи управления	
Два аналоговых входа	Сигнал по напряжению Однополярный 0 (2)–10 В, R _{in} > 312 кОм Биполярный -10–10 В, R _{in} > 312 кОм Сигнал по току Однополярный 0 (4)–20 мА, R _{in} = 100 Ом Биполярный -20–20 мА, R _{in} = 100 Ом Разрешение 0,1 % Точность ± 1 %
Один аналоговый выход	0 (4)–20 мА, нагрузка < 500 Ом
Вспомогательное напряжение	24 В пост. тока ± 10%, макс. 200 мА
Пять цифровых входов	12–24 В пост. тока с внутренним или внешним источником питания, PNP и NPN, последовательность импульсов с частотой 0–16 кГц Полное входное сопротивление 2,4 кОм
Один релейный выход	Тип Нормально разомкнутый + нормально замкнутый 250 В пост. тока/30 В пост. тока 0,5 А/30 В пост. тока; 5 А/230 В перем.
Один цифровой выход	Тип Транзисторный выход Максимальное коммутирующее напряжение 30 В пост. тока Максимальный коммутирующий ток 100 мА/30 В пост. тока, защита от 10 Hz короткого замыкания Частота 10 Гц–16 кГц Разрешение 1 Гц Точность 0,2 %

Последовательная связь	
Интерфейс	Встроенный EIA-485, Modbus
Кабель	Экранированная витая пара, полное сопротивление 100–150 Ом
Замыкающая цепь	Магистральная линия, допустим пропуск линий
Изоляция	Шинный интерфейс изолирован от привода
Скорость передачи	1,2–76,8 кбит/с
Вид коммуникации	Последовательная, асинхронная, Serial, полудуплексная связь
Протокол	Modbus

Дроссели	
Входные дроссели переменного тока	Внешняя опция Для снижения коэффициента нелинейных искажений при неполных нагрузках и обеспечения соответствия стандарту EN 61000-3-2.
Выходные дроссели переменного тока	Внешняя опция Для обеспечения возможности использования длинных кабелей электродвигателя

Габариты и масса

ACS310

 -

XXE

 -

XXXX

 -

2

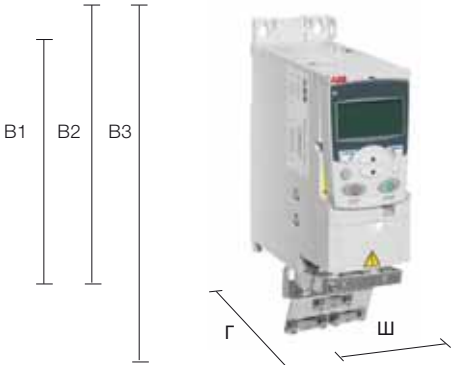
 +

XXXX

Приводы для монтажа в шкафу
(IP20 UL, открытое исполнение)

Типо- размер	IP20 UL, открытое исполнение					
	H1 мм	H2 мм	H3 мм	Ш мм	Г мм	Вес кг
R0	169	202	239	70	161	1,2
R1	169	202	239	70	161	1,2
R2	169	202	239	105	165	1,5
R3	169	202	236	169	169	2,5
R4	181	202	244	260	169	4,4

- B1 = Высота без креплений и крепежной планки
B2 = Высота с креплениями и без крепежной планки
B3 = Высота с креплениями и с крепежной планкой
B4 = Высота с креплениями и соединительной коробкой NEMA 1
B5 = Высота с креплениями, соединительной коробкой NEMA 1 и крышкой
Ш = Ширина
Г = Глубина



Монтируемые на стену приводы (NEMA 1)

Типо- размер	NEMA 1				
	H4 мм	H5 мм	Ш мм	Г мм	Вес кг
R0	257	280	70	169	1,6
R1	257	280	70	169	1,6
R2	257	282	105	169	1,9
R3	260	299	169	177	3,1
R4	270	320	260	177	5,0

- B4 = Высота с креплениями и соединительной коробкой NEMA 1
B5 = Высота с креплениями, соединительной коробкой NEMA 1 и крышкой
Ш = Ширина
Г = Глубина



Охлаждение и вентиляция

Охлаждение

Стандартные приводы ACS310 оборудованы вентиляторами охлаждения. Охлаждающий воздух не должен содержать разъедающих веществ. Максимальная температура охлаждающего воздуха не должна превышать 50 °С. Дополнительную информацию о предельных значениях см. в разделе “Техническое описание — определяемые окружающей средой пределы” данного каталога.

Требуемый расход воздуха для охлаждения

Кодовое обозначение	Типо-размер	Теплоотдача		Расход воздуха	
		[Вт]	БТЕ/час ¹⁾	м³/час	фут³/мин.
1-фазное напряжение питания, 200 - 240 В					
ACS310-01X-02A4-2	R0	48	163	_ ²⁾	_ ²⁾
ACS310-01X-04A7-2	R1	72	247	24	14
ACS310-01X-06A7-2	R1	97	333	24	14
ACS310-01X-07A5-2	R2	101	343	21	12
ACS310-01X-09A8-2	R2	124	422	21	12
3-фазное напряжение питания, 200 - 240 В					
ACS310-03X-02A6-2	R0	42	142	_ ²⁾	_ ²⁾
ACS310-03X-03A9-2	R0	54	183	_ ²⁾	_ ²⁾
ACS310-03X-05A2-2	R1	64	220	24	14
ACS310-03X-07A4-2	R1	86	295	24	14
ACS310-03X-08A3-2	R1	88	302	21	12
ACS310-03X-10A8-2	R2	111	377	21	12
ACS310-03X-14A6-2	R2	140	476	52	31
ACS310-03X-19A4-2	R2	180	613	52	31
ACS310-03X-26A8-2	R3	285	975	71	42
ACS310-03X-34A1-2	R4	328	1119	96	57
ACS310-03X-50A8-2	R4	488	1666	96	57
3-фазное напряжение питания, 380 - 480 В					
ACS310-03X-01A3-4	R0	35	121	_ ²⁾	_ ²⁾
ACS310-03X-02A1-4	R0	40	138	_ ²⁾	_ ²⁾
ACS310-03X-02A6-4	R1	50	170	13	8
ACS310-03X-03A6-4	R1	60	204	13	8
ACS310-03X-04A5-4	R1	69	235	13	8
ACS310-03X-06A2-4	R1	90	306	19	11
ACS310-03X-08A0-4	R1	107	364	24	14
ACS310-03X-09A7-4	R1	127	433	24	14
ACS310-03X-13A8-4	R3	161	551	52	31
ACS310-03X-17A2-4	R3	204	697	52	31
ACS310-03X-25A4-4	R3	301	1029	71	42
ACS310-03X-34A1-4	R4	408	1393	96	57
ACS310-03X-41A8-4	R4	498	1700	96	57
ACS310-03X-48A4-4	R4	588	2007	96	57

X в кодовом обозначении замещает символы E или U.

¹⁾ БТЕ/час=Британская Термическая Единица в час. БТЕ/час примерно равна 0,293 Вт.

²⁾ Типоразмер корпуса R0 со свободным конвективным охлаждением

Требование к свободному пространству

Тип кожуха	Пространство над мм	Пространство под мм	Пространство слева/справа мм
Корпуса всех типоразмеров	75	75	0

Предохранители

Для стандартных приводов АББ могут использоваться стандартные предохранители. Информация о вводных предохранителях представлена в таблице ниже.

Таблица выбора

Кодовое обозначение	Типо-размер	Предохранители IEC		Предохранители UL	
		[A]	Тип предохранителя ^{*)}	[A]	Тип предохранителя ^{*)}
1-фазное напряжение питания, 200 - 240 В					
ACS310-01X-02A4-2	R0	10	gG	10	UL class T
ACS310-01X-04A7-2	R1	16	gG	20	UL class T
ACS310-01X-06A7-2	R1	16/20 ^{*)}	gG	25	UL class T
ACS310-01X-07A5-2	R2	20/25 ^{*)}	gG	30	UL class T
ACS310-01X-09A8-2	R2	25/35 ^{*)}	gG	35	UL class T
3-фазное напряжение питания, 200 - 240 В					
ACS310-03X-02A6-2	R0	10	gG	10	UL class T
ACS310-03X-03A9-2	R0	10	gG	10	UL class T
ACS310-03X-05A2-2	R1	10	gG	15	UL class T
ACS310-03X-07A4-2	R1	16	gG	15	UL class T
ACS310-03X-08A3-2	R1	16	gG	15	UL class T
ACS310-03X-10A8-2	R2	16	gG	20	UL class T
ACS310-03X-14A6-2	R2	25	gG	30	UL class T
ACS310-03X-19A4-2	R2	25	gG	35	UL class T
ACS310-03X-26A8-2	R3	63	gG	60	UL class T
ACS310-03X-34A1-2	R4	80	gG	80	UL class T
ACS310-03X-50A8-2	R4	100	gG	100	UL class T
3-фазное напряжение питания, 380 - 480 В					
ACS310-03X-01A3-4	R0	10	gG	10	UL class T
ACS310-03X-02A1-4	R0	10	gG	10	UL class T
ACS310-03X-02A6-4	R1	10	gG	10	UL class T
ACS310-03X-03A6-4	R1	10	gG	10	UL class T
ACS310-03X-04A5-4	R1	16	gG	15	UL class T
ACS310-03X-06A2-4	R1	16	gG	15	UL class T
ACS310-03X-08A0-4	R1	16	gG	20	UL class T
ACS310-03X-09A7-4	R1	20	gG	25	UL class T
ACS310-03X-13A8-4	R3	25	gG	30	UL class T
ACS310-03X-17A2-4	R3	35	gG	35	UL class T
ACS310-03X-25A4-4	R3	50	gG	50	UL class T
ACS310-03X-34A1-4	R4	80	gG	80	UL class T
ACS310-03X-41A8-4	R4	100	gG	100	UL class T
ACS310-03X-48A4-4	R4	100	gG	100	UL class T

X в кодовом обозначении замещает символы E или U.

^{*)} Согласно стандарту IEC-60269.

Подключение сигналов управления

ACS310

 -

XXE

 -

XXXX

 -

2

 +

XXXX

Прикладные макросы

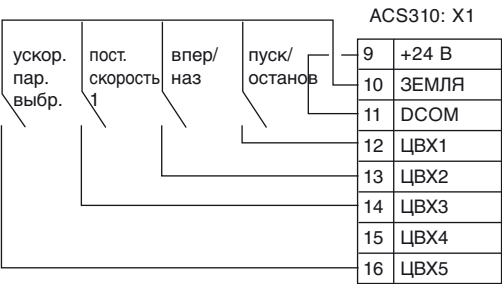
Прикладные макросы - это заранее запрограммированные наборы параметров. При запуске привода пользователь обычно выбирает один из прикладных макросов, наиболее подходящий для технологического процесса. Схема внизу дает общее представление о подключении клемм управления ACS310 на примере подключения входов/выходов по умолчанию для макроса АББ стандарт.

- макрос АББ стандарт
- макрос 3-проводное управление
- макрос последовательного управления
- макрос цифрового потенциометра
- макрос ручного-автоматического управления
- макрос ПИД-регулятора
- макрос PFC (управление насосами и вентиляторами)
- макрос SPFC (плавное управление насосами и вентиляторами)

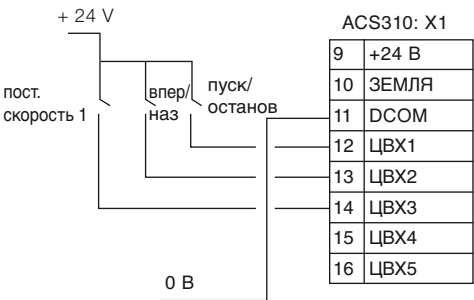
В дополнение к стандартному набору макросов пользователь может создать два макроса пользователя. Макросы пользователя позволяют пользователю сохранять наборы параметров для последующего использования.

Схема внизу дает общее представление о подключении клемм управления ACS310. Пожалуйста, обратитесь к руководству пользователя на привод ACS310 за более подробной информацией.

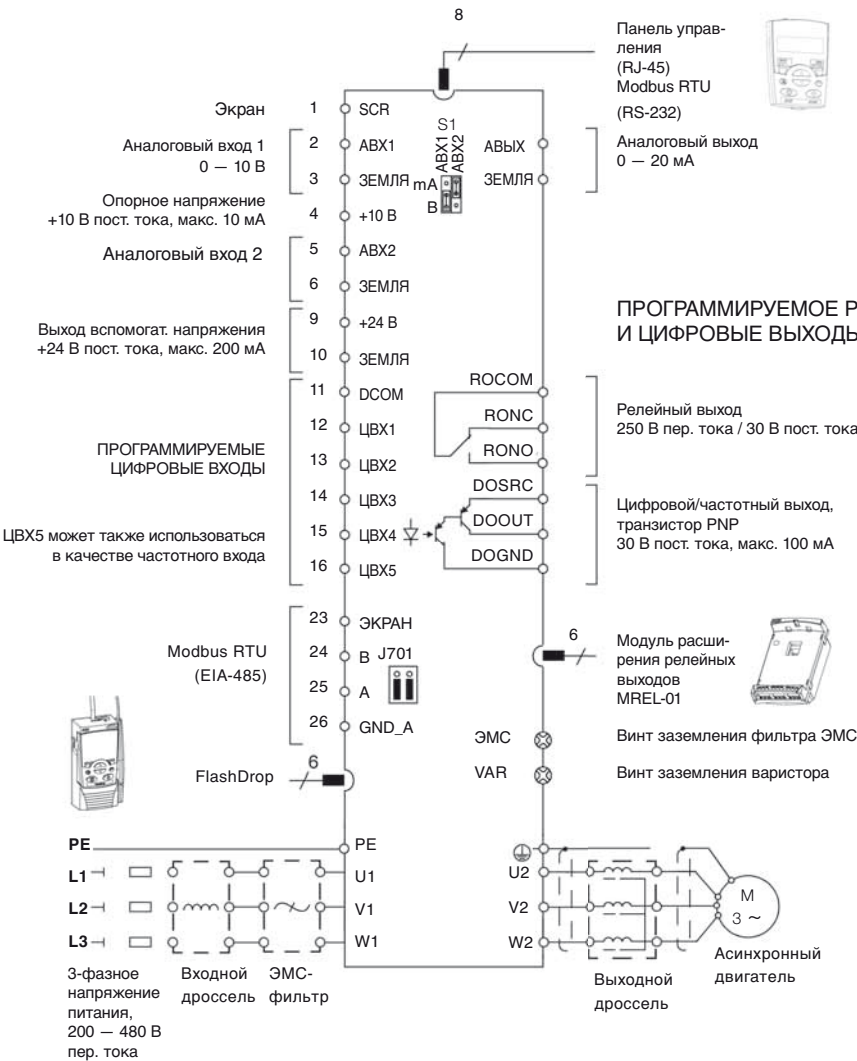
Стандартная конфигурация входов/выходов



Конфигурация ЦВХ NPN подключение (приемник)



Конфигурация ЦВХ PNP подключение (источник) с внешним источником питания



Дополнительные устройства

ACS310

-

XXE

-

XXXX

-

2

+

XXXX

Выбор дополнительных устройств

Указанные в таблице дополнительные устройства могут использоваться с приводами серии ACS310. Панели управления имеют четырехзначный код, указанный во втором столбце.

Дополнительные устройства	Код заказа	Описание	Модель
Класс защиты	*)	NEMA 1 (R0, R1, R2)	MUL1-R1
	*)	NEMA 1 (R3)	MUL1-R3
	*)	NEMA 1 (R4)	MUL1-R4
Панель управления	J400	Интеллектуальная панель управления	ACS-CP-A ²⁾
	J404	Базовая панель управления	ACS-CP-C ¹⁾
Монтажный комплект панели	*)	Монтажный комплект панели	ACS/H-CP-EXT
	*)	Монтажный комплект держателя панели	OPMP-01
Модуль расширения	*)	Модуль расширения релейных выходов	MREL-01
Средства параметрирования, программное обеспечение	*)	Устройство FlashDrop	MFDT-01
	*)	DriveWindow Light	DriveWindow Light
Внешние дополнительные устройства	*)	Входные дроссели	
	*)	Фильтры ЭМС	
	*)	Выходные дроссели	
Удаленный доступ	*)	Интерфейсный модуль Ethernet	SREA-01

*) = Заказ с отдельным кодовым номером MRP.

¹⁾ Привод ACS310 совместим с базовой панелью управления ACS-CP-C мод. М и последующими модификациями.

²⁾ Привод ACS310 совместим с интеллектуальной панелью управления ACS-CP-A мод. Е и последующими модификациями
(Панели новой серии, изготавливаемые с 2007 г., с серийным номером XYXXRXXXX, где Y = 7 обозначает 2007 год и далее, а R = E, F, G, ... обозначает модель устройства)

Дополнительные устройства

Интерфейсы

ACS310 - XXE - XXXX - 2 + XXXX

Интерфейсы пользователя

Крышка панели

Крышка панели служит для защиты контактов разъемов привода. Все приводы ACS310 поставляются с крышками панелей. Кроме этого, могут быть заказаны два варианта панелей управления.

Базовая панель управления

На базовой панели управления расположен однострочный цифровой дисплей. Панель может использоваться для управления приводом, параметрирования или копирования параметров с одного привода на другой.

Интеллектуальная панель управления

Интеллектуальная панель управления включает многострочный алфавитно-цифровой дисплей, облегчающий программирование привода. Панель управления предлагает различные справочные функции, облегчающие работу пользователя. Она имеет часы реального времени, которые могут быть использованы для регистрации сбоев и управления приводом, например для его включения и выключения. Панель управления может использоваться для резервного копирования параметров или для их загрузки в другой привод. Большой графический дисплей и удобные функциональные клавиши обеспечивают очень простое перемещение по функциям устройства.

Монтажные комплекты панели управления

Для крепления панели управления с внешней стороны дверцы шкафа предлагаются два типа монтажных комплектов. Комплект ACS/H-CP-EXT обеспечивает простоту и экономичность монтажа, а комплект OPMP-01 позволяет создать более удобную для пользователя конструкцию, включающую держатель панели, с которого она может сниматься так же, как и панель, устанавливаемая на привод. Монтажные комплекты панелей включают требуемые компоненты, в том числе трехметровый удлинительный кабель и указания по выполнению монтажа.

Защита и монтаж

Комплект NEMA 1

В комплект NEMA 1 входит соединительная коробка для защиты от прикосновения, безопасного подвода кабелей и крышка для защиты от грязи и пыли.

Клеммная крышка

Клеммная крышка служит для защиты соединений ввода - вывода.

Зажимные планки

Зажимные планки используются для защиты от помех с помощью кольцевого заземления. Зажимные планки с зажимами входят в стандартный комплект привода.



Крышка панели
(входит в стандартный комплект)



Базовая панель
управления



Интеллектуальная панель
управления



Монтажные комплекты панели OPMP-01



Комплект NEMA 1



Крышка соединительной
коробки (входит в
стандартный комплект)



Зажимные планки
(входит в стандартный
комплект)

Дополнительные устройства

Интерфейсы

ACS310

-

XXE

-

XXXX

-

2

+

XXXX

Последовательный протокол передачи данных

Встроенный протокол Modbus EIA-485 позволяет подключать привод к большинству систем автоматизации. Подключение с помощью одной витой пары позволяет избежать большого количества обычных кабелей, тем самым снижая затраты и увеличивая надежность системы.

Modbus TCP как вход Modbus RTU

Дополнительно SREA-01 Ethernet адаптер преобразует Modbus TCP во вход Modbus RTU и позволяет подключать ACS310 по шине Modbus TCP. Пожалуйста, обратитесь к руководству пользователя на SREA-01 для получения более подробной информации.

Модуль расширения релейных выходов

MREL-01

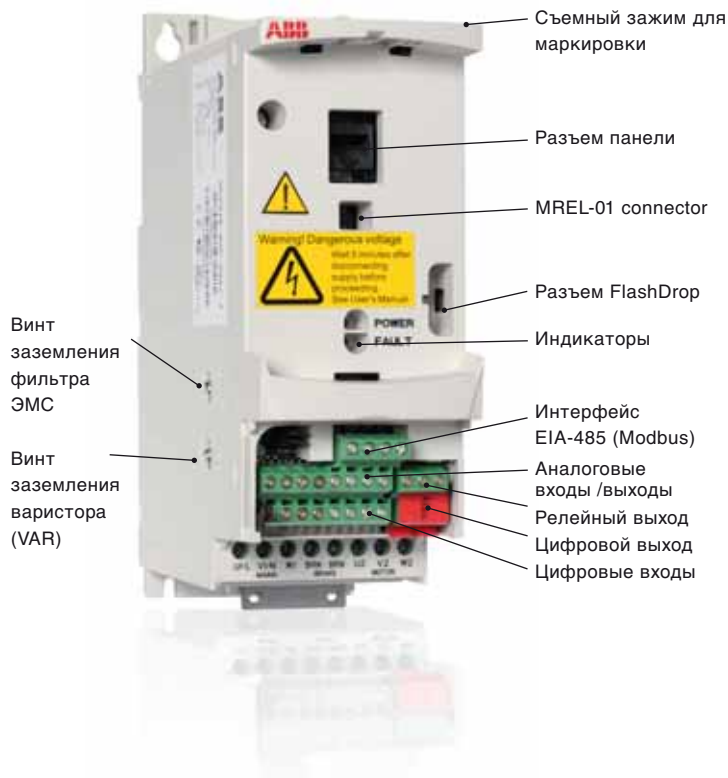
В стандартном исполнении приводы ACS310 оснащаются одним релейным выходом. Установка дополнительного блока MREL-01 обеспечивает три дополнительных релейных выхода. Пользователь также может запрограммировать эти выходы для выполнения различных функций.

Интерфейсный модуль Ethernet SREA-01

Ethernet адаптер SREA-01 для удаленного мониторинга может посылать данные технологического процесса, логи данных и сообщения о событиях.

Независимость от ПЛК или специализированного контроллера. С помощью веб сервера можно конфигурировать и изменять параметры привода.

В удаленных месторасположениях при отсутствии квалифицированного персонала на месте необходимо наблюдать за параметрами привода удаленно. Мониторинг и диагностика могут быть легко осуществлены с помощью устройства удаленного мониторинга. Такое устройство позволяет подключать несколько приводов к шине Ethernet, сохранять рабочие данные процесса и пересылать их в центральное расположение для мониторинга процесса и последующего анализа.



Модуль MREL-01



Ethernet адаптер SREA-01

Дополнительные устройства

Программное обеспечение

Для приобретения любых указанных программных средств требуется отдельная строка заказа и кодовое обозначение.

DriveWindow Light

— это простое и удобное в работе программное обеспечение для параметрирования и управления приводом ACS310. В автономном режиме оно позволяет создать необходимый набор параметров и уже потом перенести его в привод. Программа просмотра параметров позволяет просматривать, редактировать и сохранять параметры в виде файлов. Функция сравнения параметров позволяет сравнивать значения фактических параметров привода и сохраненных параметров. Подгруппа параметров позволяет создавать собственные наборы параметров. Одной из функций программы DriveWindow Light является функция мониторинга и возможность построения графиков. Функция мониторинга позволяет отслеживать до четырех сигналов одновременно. Информация может выводиться в графическом и цифровом формате. Условием выхода из этого режима можно назначить достижение заданного значения любым из сигналов.

Мастера запуска

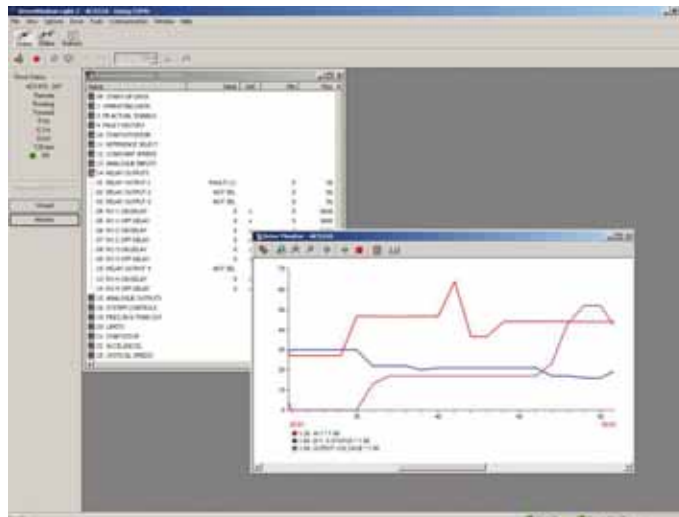
Программы помощи при запуске облегчают процессы задания параметров. Просто запустите программу помощи, выберите соответствующую вспомогательную программу, например, конфигурирование аналоговых выходов, и все относящиеся к данной функции параметры будут отображаться вместе со справочными изображениями.

Особенности

- Редактирование, сохранение и загрузка параметров
- Отслеживание и представление сигналов в графическом и цифровом виде
- Управление приводом
- Программы помощи при запуске

Требования DriveWindow Light

- Windows NT/2000/XP/Vista/Windows 7
- Свободный последовательный порт ПК
- Свободный разъем панели управления



Дополнительные устройства

Внешнии опции

Для приобретения любого из этих внешних дополнительных устройств требуется отдельная строка заказа и кодовое обозначение.

Устройство FlashDrop

FlashDrop — это компактное устройство, предназначенное для быстрого параметрирования привода. Кроме того, данное устройство позволяет пользователю скрыть некоторые параметры для предотвращения несанкционированного их изменения. Отображаются только необходимые для работы параметры. Устройство позволяет переносить параметры с привода на привод, с привода на ПК и наоборот. Все вышеуказанное может выполняться без подключения питания привода – фактически, привод даже не требуется распаковывать.

DrivePM

DrivePM (программа управления параметрами привода) — программное обеспечение для создания, редактирования и копирования набора параметров для FlashDrop. Пользователь имеет возможность скрытия параметров/ группы параметров. Это означает, что на дисплее привода эти параметры / группы параметров не выводятся.

DrivePM

- Windows 2000/XP/Vista/Windows 7
- Свободный последовательный порт ПК

Комплект FlashDrop включает

- Устройство FlashDrop
- Программное обеспечение DrivePM на компакт-диске
- Руководство пользователя в формате .pdf на компакт-диске
- Кабель OPC-A-02 для соединения ПК и устройства FlashDrop
- Зарядное устройство



Устройство FlashDrop

Дополнительные устройства

Внешнии опции

Для заказа любых из нижеперечисленных опций необходим отдельный заказной код и тип привода.

Входные дроссели

Входные дроссели сглаживают основную гармонику тока и уменьшают суммарные гармонические искажения. ACS310 с входным дросселем удовлетворяет требованиям гармонического стандарта EN/IEC 61000-3-12. Кроме того, входной дроссель обеспечивает повышенную защиту от изменений сетевого напряжения.

Тип привода ACS310-	Типо- размер	Входной дроссель	I_{IN} без дрос- селя [A]	I_{IN} с дрос- селем ¹⁾ [A]	I_{TH} [A]	L [мГн]
1-фазное напряжение питания, 200 - 240 В						
01X-02A4-2	R0	CHK-A1	6,1	4,5	5	8,0
01X-04A7-2	R1	CHK-B1	11,4	8,1	10	2,8
01X-06A7-2	R1	CHK-C1	16,1	11	16	1,2
01X-07A5-2	R2	CHK-C1	16,8	12	16	1,2
01X-09A8-2	R2	CHK-D1	21	15	25	1,0
3-фазное напряжение питания, 200 - 240 В						
03X-02A6-2	R0	CHK-01	4,7	2,6	4,2	6,4
03X-03A9-2	R0	CHK-02	6,7	3,5	7,6	4,6
03X-05A2-2	R1	CHK-03	8,4	4,2	13	2,7
03X-07A4-2	R1	CHK-03	13	6,1	13	2,7
03X-08A3-2	R1	CHK-04	13,2	6,9	22	1,5
03X-10A8-2	R2	CHK-04	15,7	9,2	22	1,5
03X-14A6-2	R2	CHK-04	23,9	13	22	1,5
03X-19A4-2	R2	CHK-04	27,3	13,3	22	1,5
03X-26A8-2	R3	CHK-06	45	20,9	47	0,7
03X-34A1-2	R4	CHK-06	55	26,2	47	0,7
03X-50A8-2	R4	CHK-06	76	41	47	0,7
3-фазное напряжение питания, 380 - 480 В						
03X-01A3-4	R0	CHK-01	2,4	1,3	4,2	6,4
03X-02A1-4	R0	CHK-01	4,9	2	4,2	6,4
03X-02A6-4	R1	CHK-01	4,5	2,5	4,2	6,4
03X-03A6-4	R1	CHK-01	6,6	3,5	4,2	6,4
03X-04A5-4	R1	CHK-02	7,6	3,8	7,6	4,6
03X-06A2-4	R1	CHK-02	10,6	5,3	7,6	4,6
03X-08A0-4	R1	CHK-02	12,8	6,8	7,6	4,6
03X-09A7-4	R1	CHK-03	15	8,6	13	2,7
03X-13A8-4	R3	CHK-03	20,7	12,3	13	2,7
03X-17A2-4	R3	CHK-04	24,3	12,6	22	1,5
03X-25A4-4	R3	CHK-04	34	19,5	22	1,5
03X-34A1-4	R4	CHK-05	57	27,2	33	1,1
03X-41A8-4	R4	CHK-06	67	35,2	47	0,7
03X-48A4-4	R4	CHK-06	74	42	47	0,7

Выходные дроссели

Выходные фильтры уменьшают степень изменения напряжения в переходных процессах и сглаживают перенапряжения тока, вызываемые скачками напряжения. При использовании выходных дросселей можно увеличить длину кабелей двигателя, которые, в противном случае, ограничены температурой, возрастающей при токовых перенапряжениях в моторных кабелях.

Тип привода ACS310-	Типо- размер	Выходной дроссель	Длина кабеля [м]
1-фазное напряжение питания, 200 - 240 В			
01X-02A4-2	R0	ACS-CHK-B3	60
01X-04A7-2	R1	ACS-CHK-B3	100
01X-06A7-2	R1	ACS-CHK-C3	100
01X-07A5-2	R2	ACS-CHK-C3	100
01X-09A8-2	R2	ACS-CHK-C3	100
3-фазное напряжение питания, 200 - 240 В			
03X-02A6-2	R0	ACS-CHK-B3	60
03X-03A9-2	R0	ACS-CHK-B3	60
03X-05A2-2	R1	ACS-CHK-B3	100
03X-07A4-2	R1	ACS-CHK-C3	100
03X-08A3-2	R1	ACS-CHK-C3	100
03X-10A8-2	R2	ACS-CHK-C3	100
03X-14A6-2	R2	NOCH-0016-6x	100
03X-19A4-2	R2	NOCH-0016-6x	100
03X-26A8-2	R3	NOCH-0030-6x	100
03X-34A1-2	R4	NOCH-0030-6x	100
03X-50A8-2	R4	NOCH-0070-6x	100
3-фазное напряжение питания, 380 - 480 В			
03X-01A3-4	R0	ACS-CHK-B3	60
03X-02A1-4	R0	ACS-CHK-B3	60
03X-02A6-4	R1	ACS-CHK-B3	100
03X-03A6-4	R1	ACS-CHK-B3	100
03X-04A5-4	R1	ACS-CHK-C3	100
03X-06A2-4	R1	ACS-CHK-C3	100
03X-08A0-4	R1	NOCH-0016-6x	100
03X-09A7-4	R1	NOCH-0016-6x	100
03X-13A8-4	R3	NOCH-0016-6x	100
03X-17A2-4	R3	NOCH-0016-6x	100
03X-25A4-4	R3	NOCH-0030-6x	100
03X-34A1-4	R4	NOCH-0030-6x	100
03X-41A8-4	R4	NOCH-0030-6x	100
03X-48A4-4	R4	NOCH-0070-6x	100

¹⁾ Значения приведены для 50 Гц/230 В и 50 Гц/400 В

I_{IN} = номинальный входной ток
 I_{TH} = номинальный тепловой ток дросселя
 L = индуктивность дросселя

Дополнительные устройства

Внешние

Для приобретения любого из этих внешних дополнительных устройств требуется отдельная строка заказа и кодовое обозначение.

Фильтры ЭМС

Внутренний фильтр ЭМС приводов ACS310 соответствует категории C3 требований стандарта EN/IEC 61800-3. Внешние фильтры ЭМС используются для улучшения электромагнитных параметров приводов, работая вместе с внутренним фильтром. Максимальная длина кабеля электродвигателя зависит от требуемых электромагнитных характеристик и соответствует приведенной ниже таблице.

Тип привода ACS310-	Типо-размер	Тип фильтра	Длина кабеля ¹⁾ с фильтром ЭМС			Длина кабеля ¹⁾ без фильтра ЭМС	
			C1 [м]	C2 [м]	C3 [м]	C3 [м]	C4 [м]
1-фазное напряжение питания, 200 - 240 В							
01X-02A4-2	R0	RFI-11	10	30	-	30	30
01X-04A7-2	R1	RFI-12	10	30	50	30	50
01X-06A7-2	R1	RFI-12	10	30	50	30	50
01X-07A5-2	R2	RFI-13	10	30	50	30	50
01X-09A8-2	R2	RFI-13	10	30	50	30	50
3-фазное напряжение питания, 200 - 240 В							
03X-02A6-2	R0	RFI-32	10	30	-	30	30
03X-03A9-2	R0	RFI-32	10	30	-	30	30
03X-05A2-2	R1	RFI-32	10	30	50	30	50
03X-07A4-2	R1	RFI-32	10	30	50	30	50
03X-08A3-2	R1	RFI-32	10	30	50	30	50
03X-10A8-2	R2	RFI-32	10	30	50	30	50
03X-14A6-2	R2	RFI-33	10	30	50	30	50
03X-19A4-2	R2	RFI-33	10	30	50	30	50
03X-26A8-2	R3	RFI-34	10	30	50	30	50
03X-34A1-2	R4	RFI-34	10	30	50	30	50
03X-50A8-2	R4	RFI-34	10	30	50	30	50
3-фазное напряжение питания, 380 - 480 В							
03X-01A3-4	R0	RFI-32	30	30	-	30	30
03X-02A1-4	R0	RFI-32	30	30	-	30	30
03X-02A6-4	R1	RFI-32	50	50	50	30	50
03X-03A6-4	R1	RFI-32	50	50	50	30	50
03X-04A5-4	R1	RFI-32	50	50	50	30	50
03X-06A2-4	R1	RFI-32	50	50	50	30	50
03X-08A0-4	R1	RFI-32	50	50	50	30	50
03X-09A7-4	R1	RFI-32	50	50	50	30	50
03X-13A8-4	R3	RFI-33	40	40	40	30	50
03X-17A2-4	R3	RFI-33	40	40	40	30	50
03X-25A4-4	R3	RFI-33	40	40	40	30	50
03X-34A1-4	R4	RFI-34	-	30	-	30	50
03X-41A8-4	R4	RFI-34	-	30	-	30	50
03X-48A4-4	R4	RFI-34	-	30	-	30	50

¹⁾ Внутренний ЭМС фильтр должен быть отключен путем отсоединения винта ЭМС. При отключенном ЭМС фильтре может использоваться длина кабелей C4.

Фильтры токов утечки

Фильтры токов утечки могут устанавливаться вместо УЗО для обеспечения защиты от токов утечки, превышающих безопасный для человека порог в 30 мА.

Тип привода ACS310-	Типо-размер	Тип фильтра	Длина кабеля ¹⁾ с фильтром LRFI
			C2 [м]
Фильтры токов утечки, 3-фазное напряжение питания, 400В			
03X-01A3-4	R0	LRFI-31	10
03X-02A1-4	R0	LRFI-31	10
03X-02A6-4	R1	LRFI-31	10
03X-03A6-4	R1	LRFI-31	10
03X-04A5-4	R1	LRFI-31	10
03X-06A2-4	R1	LRFI-31	10
03X-08A0-4	R1	LRFI-32	10
03X-09A7-4	R1	LRFI-32	10

¹⁾ Внутренний ЭМС фильтр должен быть отключен путем отсоединения винта ЭМС.

Используемые обычно Стандарты по ЭМС

EN 61800-3 (2004), стандарт изделий	EN 55011, стандарт для стандартного промышленного, научно-исследовательского и медицинского оборудования	EN 61800-3/A11 (2000), стандарт изделий
Категория C1	Группа 1 Класс В	1-е условия эксплуатации, неограниченное распространение
Категория C2	Группа 1 Класс А	1-е условия эксплуатации, ограниченное распространение
Категория C3	Группа 2 Класс А	2 -е условия эксплуатации, неограниченное распространение
Категория C4	Не применяется	2-е условия эксплуатации, ограниченное распространение

Экспертиза на всех этапах жизненного цикла изделия



Независимо от сферы деятельности, будь то промышленность, коммерческое строительство или ЖКХ, Ваши цели остаются неизменными: поддерживать механизмы, приводимые в движение двигателями, в работоспособном состоянии с минимальными затратами электрической энергии. Сервис компании АББ на протяжении всего жизненного цикла позволяет Вам добиться максимального увеличения времени безотказной работы Вашего технологического оборудования путем обеспечения оптимального срока службы всех изделий компании АББ.

Сервис на протяжении всего жизненного цикла частотных приводов АББ распространяется на все этапы жизни изделия, начиная с момента Вашего первого запроса и заканчивая утилизацией привода. В течение всего жизненного цикла АББ организует обучение, обеспечивает техническую поддержку и договорные отношения. Все это осуществляется с использованием одной из крупнейших всемирных сетей сбыта и обслуживания приводов.

Безопасное время безотказной работы на протяжении всего жизненного цикла изделия

Компания АББ придерживается четырехэтапной модели управления жизненным циклом приводов. Этапы жизненного цикла подразделяются на активный, классический, ограниченный и завершающий. В течение каждого этапа каждый привод имеет строго определенный набор сервисных услуг.

Четырехэтапная модель управления жизненным циклом приводов позволяет Вам получить понятную и простую модель инвестиций. На каждом этапе Вы можете получить информацию о всех сервисных мероприятиях и услугах, доступных для данного этапа, и, что еще более важно, информацию о том, что в данный момент недоступно. Решения о модернизации или замене приводов могут быть запланированы и основаны на этапе жизненного цикла.

Модель управления жизненным циклом приводов АББ

