
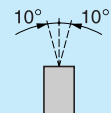


# Преобразователи частоты для асинхронных двигателей

## Altivar 31

Условия эксплуатации			
<b>Соответствие стандартам</b>		Преобразователи частоты Altivar 31 разработаны в соответствии с самыми строгими стандартами и рекомендациями, касающимися промышленного оборудования (МЭК, EN), а именно: системы низкого напряжения EN 50178, помехозащитность ЭМС, наведенные и излучаемые помехи	
Помехозащитность ЭМС		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ МЭК/EN 61000-4-2 уровень 3;</li> <li>■ МЭК/EN 61000-4-3 уровень 3;</li> <li>■ МЭК/EN 61000-4-4 уровень 4;</li> <li>■ МЭК/EN 61000-4-5 уровень 3;</li> <li>■ МЭК/EN 61800-3, условия эксплуатации 1 и 2</li> </ul>	
Наведенные и излучаемые помехи ЭМС для преобразователей		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ МЭК/EN 61800-3, условия эксплуатации: 2 (промышленный сектор) и 1 (жилой сектор) при ограниченном распределении</li> </ul>	
Все изделия		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 55011 класс А группа 1, EN 61800-3 категория С2</li> </ul>	
ATV 31H018M2...HU15M2 ATV 31C018M2...CU15M2 ATV 31H037N4...HU40N4 ATV 31C037N4...CU40N4		<ul style="list-style-type: none"> <li>С дополнительным фильтром ЭМС:</li> <li>■ EN 55022 класс В группа 1, EN 61800-3 категория С1</li> </ul>	
ATV 31HU22M2, ATV 31CU22M2 ATV 31HU55N4...HD15N4		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 55011 класс А группа 2, EN 61800-3 категория С3</li> <li>С дополнительным фильтром ЭМС (1):</li> <li>■ EN 55022 класс А группа 1, EN 61800-3 категория С2;</li> <li>■ EN 55022 класс В группа 1, EN 61800-3 категория С1</li> </ul>	
ATV 31H018M3X...HD15M3X ATV 31H075S6X...HD15S6X		<ul style="list-style-type: none"> <li>С дополнительным фильтром ЭМС (1):</li> <li>■ EN 55011 класс А группа 1, EN 61800-3 категория С2;</li> <li>■ EN 55022 класс В группа 1, EN 61800-3 категория С1</li> </ul>	
<b>Маркировка СЕ</b>		Преобразователи имеют маркировку СЕ соответствия Европейским директивам по низкому напряжению (73/23/СЕЕ и 93/68/СЕЕ) и стандартам по ЭМС (89/336/СЕЕ)	
<b>Сертификация изделий</b>		UL, CSA, NOM 117 и C-Tick	
<b>Степень защиты</b>	ATV 31H●●●M2, ATV 31H●●●N4 ATV 31H●●●M3X, ATV 31H●●●S6X ATV 31C●●●M2, ATV 31C●●●N4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP 31 и IP 41 на верхней части и IP 21 на уровне клеммников подключения</li> <li>■ IP 20 без защитной наклейки на верхней части корпуса</li> <li>■ IP 55</li> </ul>	
<b>Степень загрязнения</b>		2	
<b>Климатическое исполнение</b>		TC	
<b>Вибростойкость</b>	ПЧ без дополнительной рейки 	В соответствии с МЭК/EN 60068-2-6: 1,5 мм, пиковое значение от 3 до 13 Гц, 1 г для 13 до 150 Гц	
<b>Ударостойкость</b>		15 г в течение 11 мс в соответствии с МЭК/EN 60068-2-27	
<b>Относительная влажность</b>		% От 5 до 95 без конденсации и каплеобразования в соответствии с МЭК 60068-2-3	
<b>Температура окружающей среды</b> вблизи устройства	При хранении	°C От - 25 до + 70	
	При работе	ATV 31H●●●	°C От - 10 до + 50 без уменьшения мощности с защитной наклейкой на верхней части ПЧ От - 10 до + 60 с уменьшением мощности без защитной наклейки на верхней части ПЧ (см. соответствующие кривые на стр. 36)
		ATV 31C●●●, ATV 31K●●●	°C От - 10 до + 40 без уменьшения мощности
<b>Максимальная рабочая высота</b>		м 1000 без уменьшения мощности (свыше уменьшайте значение тока на 1 % на каждые дополнительные 100 м)	
<b>Рабочее положение</b> Максимальный постоянный угол отклонения от вертикальной позиции			

Характеристики привода		
<b>Диапазон изменения выходной частоты</b>	Гц	От 0 до 500
<b>Частота коммутации</b>	кГц	От 2 до 16, настраиваемая при работе
<b>Диапазон регулирования скорости</b>		50
<b>Переходный перегрузочный момент</b>		От 170 до 200 % номинального момента двигателя (типичное значение)
<b>Тормозной момент</b>	С тормозным сопротивлением	100 % номинального момента двигателя (типичное значение) в установившемся режиме и до 150 % в течение 60 с
	Без тормозного сопротивления	Значение номинального момента двигателя (типичное значение) в зависимости от типоразмера: 30 % > ATV 31●U15●● 50 % ≤ ATV 31●U15●● 100 % ≤ ATV 31●075●● 150 % ≤ ATV 31●018M2
<b>Максимальный переходный ток</b>		150 % номинального тока двигателя в течение 60 с (типичное значение)
<b>Закон управления "напряжение/частота"</b>		
Векторное управление потоком без датчика с широтноимпульсной модуляцией (ШИМ) выходного напряжения Заводская настройка для большинства приложений с постоянным моментом нагрузки Возможный выбор: специальные законы для насосов и вентиляторов, энергосберегающий режим или пропорциональный закон U/f для специальных двигателей		
<b>Коэффициент усиления контура регулирования частоты</b>		
Заводская настройка параметров замкнутого контура регулирования частоты Возможна коррекция для механизмов с большим моментом сопротивления или большой инерционностью, или для механизмов с быстродействующими циклами		
<b>Компенсация скольжения</b>		
Автоматическая, не зависящая от типа нагрузки. Возможна настройка или отключение		

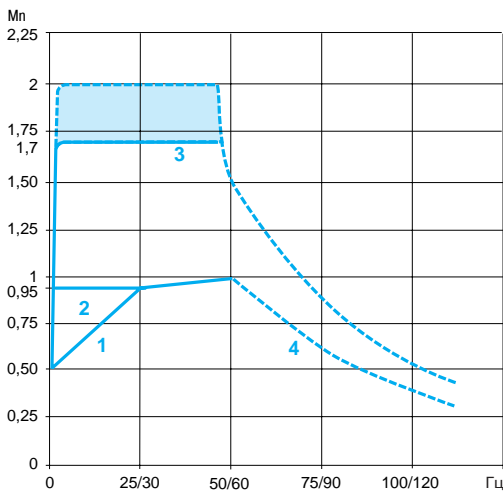
(1) Для уточнения допустимой длины кабеля см. таблицу на стр. 23.

### Электрические характеристики

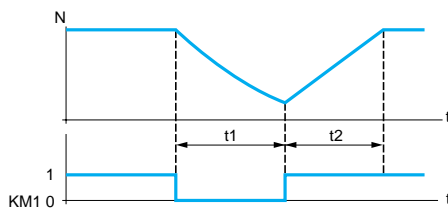
Сетевое питание	Напряжение	<b>В</b>	От (200 - 15 %) до (240 + 10 %), однофазное для ATV 31●●●●M2● От (200 - 15 %) до (240 + 10 %), трехфазное для ATV 31●●●●M3X От (380 - 15 %) до (500 + 10 %), трехфазное для ATV 31●●●●N4● От (525 - 15 %) до (600 + 10 %), трехфазное для ATV 31●●●●S6X
	Частота	<b>Гц</b>	От (50 - 5 %) до (60 + 5 %)
Ожидаемый ток к.з.	Для преобразователей ATV 31●●●●M2	<b>A</b>	≤ 1000 (к.з. в точке подключения) для однофазного питания
	ATV 31H018M3X...HU40M3X, ATV 31●037N4...●U40N4, ATV 31H075S6X...HU40S6X	<b>A</b>	≤ 5000 (к.з. в точке подключения) для трехфазного питания
	ATV 31HU55M3X...HD15M3X, ATV 31HU55N4...HD15N4, ATV 31KU55N4...KD15N4, ATV 31HU55S6X...HD15S6X	<b>A</b>	≤ 22000 (к.з. в точке подключения) для трехфазного питания
Выходное напряжение			Максимальное напряжение равно напряжению сети
Макс. сечение проводников и момент затягивания при подключении питания, двигателя, тормозного сопротивления и звена постоянного тока	Для преобразователей ATV 31H018M2...H075M2, ATV 31H018M3X...HU15M3X		2,5 мм <sup>2</sup> (AWG 14) 0,8 Н·м
	ATV 31HU11M2...HU22M2, ATV 31HU22M3X...HU40M3X, ATV 31H037N4...HU40N4, ATV 31H075S6X...HU40S6X		5 мм <sup>2</sup> (AWG 10) 1,2 Н·м
	ATV 31HU55M3X, HU75M3X, ATV 31HU55N4, HU75N4, ATV 31HU55S6X, HU75S6X		16 мм <sup>2</sup> (AWG 6) 2,2 Н·м
	ATV 31HD11M3X, HD15M3X, ATV 31HD11N4, HD15N4, ATV 31HD11S6X, HD15S6X		25 мм <sup>2</sup> (AWG 3) 4 Н·м
Электрическая изоляция			Гальваническая развязка между силовой цепью и управлением (входы, выходы, источники питания)
Наличие внутренних источников			Защищенные от коротких замыканий и перегрузок: - 1 источник +10 В (0, + 8 %) для задающего потенциометра (от 2,2 до 10 кОм), максимальный ток 10 мА; - 1 источник + 24 В (от 19 до 30 В) для входов управления, максимальный ток 100 мА
Конфигурируемые аналоговые входы			3 аналоговых конфигурируемых входа AI1, AI2, AI3: ■ AI: аналоговый вход по напряжению 0-10 В, полное сопротивление 30 кОм, максимально допустимое напряжение 30 В; ■ AI2: аналоговый вход по напряжению двухполярный ±10 В, полное сопротивление 30 кОм, максимально допустимое напряжение 30 В; ■ AI3: аналоговый вход по току X-Y мА с программированием X и Y от 0 до 20 мА, полное сопротивление 250 Ом, максимально допустимое напряжение 30 В AIP: задающий потенциометр только для ПЧ ATV31●●●●A Время дискретизации < 8 мс Разрешение 10 бит Точность ± 4,3 % Линейность ± 0,2% максимального значения Использование: - < 100 м с экранированным кабелем; - < 25 м с неэкранированным кабелем
Аналоговый выход, конфигурируемый по напряжению, току или в качестве дискретного выхода			1 аналоговый конфигурируемый выход по напряжению или по току: ■ AOC: аналоговый выход по току 0 -20 мА, максимальное сопротивление нагрузки 800 Ом; ■ AOV: аналоговый выход по напряжению 0, +10 В, минимальное сопротивление нагрузки 470 Ом Разрешение 8 бит Точность ± 1 % Линейность ± 0,2% Только аналоговый выход по току AOC конфигурируется в качестве дискретного выхода ■ AOC: дискретный выход 24 В, до 20 мА Время дискретизации < 8 мс
Конфигурируемые релейные выходы	R1A, R1B, R1C		1 релейный выход с переключающим контактом Минимальная переключающая способность: 10 мА для 5 В пост. тока Максимальная переключающая способность: ■ при активной нагрузке (cos φ = 1): 5 А для 250 В пер. тока или 30 В пост. тока; ■ при индуктивной нагрузке (cos φ = 0,4 и L/R = 7 мс): 2 А для 250 В пер. тока или 30 В пост. тока Время дискретизации < 8 мс Количество коммутаций: 100000
	R2A, R2B		1 релейный выход с НО контактом, контакт разомкнут при неисправности Минимальная переключающая способность: 10 мА для 5 В пост. тока Максимальная переключающая способность: ■ при активной нагрузке (cos φ = 1): 5 А для 250 В пер. тока или 30 В пост. тока; ■ при индуктивной нагрузке (cos φ = 0,4 и L/R = 7 мс): 2 А для 250 В пер. тока или 30 В пост. тока Время дискретизации < 8 мс Количество коммутаций: 100000

### Электрические характеристики (продолжение)

Дискретные входы LI			6 назначаемых дискретных входов Полное сопротивление 3,5 кОм Питание внутреннее + 24 В или внешнее 24 В (от 19 до 30 В) Максимальный ток потребления: 100 мА Время дискретизации < 4 мс Многokратное назначение позволяет совмещать несколько функций на один вход (например: LI1 - вперед и заданная скорость 2, LI3 - назад и заданная скорость 3)
	Положительная логика		Состояние 0, если < 5 В или дискретный вход не подключен, состояние 1, если > 11 В
	Отрицательная логика		Состояние 0, если > 19 В или дискретный вход не подключен, состояние 1, если < 13 В
	Положение CL1		Подключение к выходу программируемых контроллеров (см. схему на стр. 34)
Макс. сечение проводников и момент затягивания при подключении входов/выходов			2,5 мм <sup>2</sup> (AWG 14) 0,6 Н·м
Кривые разгона и торможения			Форма кривых: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ линейная с отдельной настройкой от 0,1 до 999,9 с;</li> <li>■ S-, U-образная или индивидуальная.</li> </ul> Автоматическая адаптация темпов торможения при превышении перегрузочной способности, возможно запрещение такой адаптации (использование тормозного модуля)
Торможение до полной остановки			Динамическое торможение: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ при подаче сигнала на назначаемый дискретный вход;</li> <li>■ автоматически при уменьшении частоты ниже 0,5 Гц в течение 0 - 30 с или постоянно, ток настраивается от 0 до 1,2 In</li> </ul>
Основные защиты и характеристики безопасности преобразователя частоты			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Тепловая защита от перегрева</li> <li>■ Защита от коротких замыканий между выходными фазами</li> <li>■ Защита от обрыва фазы сетевого питания</li> <li>■ Защита от обрыва фазы питания двигателя</li> <li>■ Защита от перегрузки по току между выходными фазами и землей</li> <li>■ Цепи защиты от повышенного или пониженного напряжения питания</li> <li>■ Функция защиты от потери фазы для трехфазного питания</li> </ul>
Защита двигателя (см. стр. 56)			Тепловая защита, встроенная в ПЧ и реализуемая с помощью постоянного расчета значения I <sup>2t</sup>
Электрическая прочность	Между силовыми цепями и землей		2040 В пост. тока для ПЧ ATV 31●●●●M2 и M3X, 2410 В пост. тока для ПЧ ATV 31●●●●N4, 2550 В пост. тока для ПЧ ATV 31●●●●S6X
	Между цепями управления и силовыми цепями		2880 В пер. тока для ПЧ ATV 31●●●●M2 и M3X, 3400 В пер. тока для ПЧ ATV 31●●●●N4, 3600В пер. тока для ПЧ ATV 31●●●●S6X
Сопротивление изоляции цепи заземления		<b>МОм</b>	> 500 (электрическая изоляция) при 500 В постоянного тока в течение 1 мин
Сигнализация			1 красный светодиод на передней панели: светодиод горит - Altivar под напряжением Кодированное отображение с помощью 4 семисегментных индикаторов с отображением состояния обмена по протоколу CANopen (RUN и ERR)
Разрешение по частоте	Экран	<b>Гц</b>	0,1
	Аналоговые входы	<b>Гц</b>	0,1 до 100 Гц (расчет - (верхняя скорость - нижняя скорость) /1024)
Запаздывание при изменении задания		<b>мс</b>	5
Коммуникационные возможности			Modbus и CANopen встроены в ПЧ и доступны с помощью соединителя типа RJ45
	Modbus		Многооточечный последовательный интерфейс RS 485: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modbus в режиме RTU;</li> <li>■ возможности: коды функций 03, 06, 16, 23 и 43;</li> <li>■ широковещательная передача;</li> <li>■ адресация: адрес ПЧ конфигурируется с помощью встроенного терминала от 1 до 247;</li> <li>■ максимальное количество подключаемых ПЧ Altivar 31: 31 преобразователь (2 согласующих резистора по 470 Ом);</li> <li>■ скорость передачи: 4800, 9600 или 19200 бит/с</li> </ul> Используется для подключения: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ выносного терминала (дополнительно);</li> <li>■ программных средств PowerSuite;</li> <li>■ программируемого контроллера;</li> <li>■ микропроцессорной карты;</li> <li>■ персонального компьютера</li> </ul>
	CANopen		Для подключения ПЧ ATV31 к шине CANopen используйте адаптор VW3 CANTAP2 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Возможности:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>□ неявный обмен пакетами данных (PDO - Process Data Object):</li> <li>- 2 PDO в зависимости от скоростного режима DSP 402;</li> <li>- 2 PDO конфигурируемых (данные и тип передачи);</li> <li>- PDO могут передаваться между подчиненными устройствами.</li> <li>□ явный обмен пакетами данных (SDO - Service Data Object):</li> <li>- 1 SDO на прием и 1 SDO на передачу;</li> <li>□ сообщения инициализации, аварийные сообщения, сообщения о состоянии узла и устройств приема и передачи, синхронизация и NMT</li> </ul> </li> <li>■ Адресация: адрес ПЧ конфигурируется с помощью встроенного терминала от 1 до 127</li> <li>■ Максимальное количество подключаемых ПЧ Altivar 31: 127 преобразователей</li> <li>■ Скорость передачи: 10, 20, 50, 125, 250, 500 кбит/с или 1 Мбит/с</li> </ul>



- 1 Двигатель с естественной вентиляцией: полезный установившийся момент (1)
- 2 Двигатель с принудительной вентиляцией: полезный установившийся момент
- 3 Перегрузочный переходный момент от 1,7 до 2 Мн
- 4 Момент на скорости выше номинальной при постоянной мощности (2)



### Характеристики момента (типичные кривые)

Нижеприведенные кривые соответствуют установившемуся и переходному перегрузочным моментам для двигателя с естественной или принудительной вентиляцией. Различие заключается в способности двигателя развивать значительный момент при скорости ниже половины номинальной.

### Особые случаи применения

#### Двигатель, мощность которого меньше мощности преобразователя

Преобразователь частоты может запитывать любой двигатель, мощность которого меньше рекомендуемой для данного преобразователя частоты.

Если мощность двигателя немного превышает номинальную мощность преобразователя, следует убедиться, что потребляемый ток не превышает значения длительного выходного тока преобразователя.

#### Испытание с двигателем малой мощности или без двигателя

Преобразователь частоты может быть проверен в условиях испытаний или обслуживания без необходимости подключения к двигателю требуемой для ПЧ мощности (особенно для преобразователей большой мощности). Такое применение требует деактивации функции определения обрыва фазы двигателя.

#### Параллельное подключение двигателей

Номинальный ток преобразователя частоты должен быть больше или равен сумме токов двигателей, подключенных к данному преобразователю.

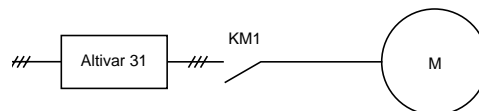
В этом случае следует обеспечить внешнюю тепловую защиту для каждого двигателя при помощи терморезисторов или термореле перегрузки типа LR2 (биметаллическое реле), выбранного для 1,2 In двигателя.

Если количество двигателей, включаемых параллельно, больше или равно трем, то между преобразователем и двигателями рекомендуется поставить трехфазный дроссель.

#### Переключение двигателя на выходе преобразователя

Переключение может осуществляться как при заблокированном, так и при работающем ПЧ. Во время переключения на ходу (ПЧ разблокирован) двигатель разгоняется от начальной до выбранной скорости без удара, с заданным темпом. В этом случае необходимо сконфигурировать функцию **Подхват на ходу** и активировать функцию, допускающую наличие выходного контактора.

Пример: отключение выходного контактора



t1: торможение без темпа (остановка на выбеге)

t2: разгон с заданным темпом

**Типовые области применения:** аварийное отключение на выходе преобразователя. Функция обхода (by-pass), параллельное подключение двигателей.

(1) При мощностях  $\leq 250$  Вт ухудшение параметров менее значительно (20 % вместо 50 % на очень низкой частоте).

(2) Номинальная частота двигателя и максимальная выходная частота могут настраиваться в диапазоне от 40 до 500 Гц.

**Примечание:** проконсультируйтесь у изготовителя выбранного двигателя о его механических возможностях при работе на повышенной скорости.