

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРИИ VFX 2.0



Преобразователи частоты серии VFX 2.0 — серия универсальных преобразователей частоты, разработанных для прецизионного управления скоростью и моментом асинхронных электродвигателей.

Инновационная технология прямого управления моментом DTC (Direct Torque Control) позволяет использовать преобразователи VFX 2.0 для управления высокодинамичными механизмами, поддерживать высокий пиковый момент на малых скоростях, и обеспечивать мгновенный, но вместе с тем плавный пуск и останов.

Сочетание прямого управления моментом, точного и плавного управления скоростью, эффективного динамического торможения делает серию преобразователей частоты VFX 2.0 идеальной альтернативой дорогостоящим сервомеханизмам и приводам с двигателями постоянного тока. Благодаря высокому быстродействию преобразователь частоты сравнивает текущий момент с заданным 40000 раз в секунду. Время реакции на изменение момента 1 мс, а точность поддержания скорости составляет 0,1% без датчика и 0,01% с энкодером (у обычного векторного управления время реакции 50–100 мс, а точность 1–2%).

Преобразователи Emotron VFX2.0 выполняются в металлическом корпусе IP54 для мощностей до 132 кВт и в корпусе IP20 для мощностей от 11 до 132 кВт. Устройства большей мощности имеют модульную конструкцию со степенью защиты IP20, состоящую из отдельных силовых модулей без объединения по звену постоянного тока. Каждый модуль включает в себя выпрямительный и инверторный блок, дроссель постоянного тока, быстродействующие предохранители, вентилятор охлаждения и соответствующую систему управления. Такая схема обеспечивает непревзойденную устойчивость системы к возможным отказам отдельных ее элементов. Удобство монтажа и наладки позволяет в кратчайшие сроки установить преобразователь мощностью до 3000 кВт. По заказу компания АДЛ оперативно изготавливает преобразователи свыше 132 кВт, имеющие степень защиты IP33 или IP54.

Основные преимущества преобразователей частоты этой серии:

- Прямое управление моментом (технология DTC);

- Встроенный ПИД-регулятор;
- Использование двигателя в качестве датчика;
- Увеличение пикового момента двигателя — до 400% от номинального;
- Встроенный EMC фильтр для всей линейки;
- Размеры ПЧ большой мощности уменьшены на 30–50%;
- До 28 заданных скоростей;
- Векторное торможение снижает необходимость дополнительной электроники для торможения;
- Местное или внешнее управление;
- Оптимизация процессов и потребления электроэнергии;
- Быстрая функция предупреждения отключений снижает вероятность ложных срабатываний защиты;
- Адаптация к контролерам управления приводами конвейеров, грейферов, кранов;
- Режим ослабления поля для увеличения скорости двигателя (максимальная частота 400 Гц);
- Линейные и S-образные кривые разгона и торможения;
- Безопасное и эффективное торможение постоянным током;
- Преодоление провалов напряжения;
- Большой спектр защит (блокировка ротора, потеря двигателя, перенапряжение, перегрев и др.);
- 4 набора параметров;
- Функция управления механическим тормозом;
- Параметры в единицах процесса (м/с, т/ч и другие);
- Русифицированное меню;
- Запатентованная функция (НСВ) обеспечивает безопасный пуск и дает возможность включения и выключения ПЧ так часто, как это необходимо;
- Увеличенный функционал за счет встроенного ПЛК дополнительных компараторов, триггеров, таймеров и виртуальных входов/выходов;
- Улучшенная вентиляция (ПЧ оснащены охлаждающим вентилятором с управляемой скоростью).



Управление скоростью или моментом

Преобразователи частоты VFX 2.0 обычно работают в режиме управления скоростью с компенсацией меняющихся нагрузок двигателя. Тем не менее контур момента остается активным, что позволяет установить ограничение момента. Управление скоростью или моментом может быть получено без датчика обратной связи, который требуется только в случаях с очень высокими требованиями к работе. Точное управление обеспечивается реальным алгоритмом прямого управления моментом, адекватной и устойчивой моделью двигателя и контроллером скорости, реализованным на двух процессорах DSP для получения наилучшего функционирования.

Увеличенный пиковый момент

Прямое управление моментом делает возможным увеличение момента двигателя до 400% от номинального. Соотношение момент/ток остается линейным выше номинального момента. Благодаря этому легко вычислить перегрузку.

Векторное торможение и защита от ложных отключений

Функция векторного торможения делает возможным рассеяние тормозной мощности через двигатель. Таким образом, снижается потребность в тормозной электронике.

Очень быстрая реакция внутренней модели двигателя эффективно снижает количество ненужных отключений при ударных нагрузках или при неправильной установке времени разгона.

Электронный мониторинг нагрузки

Запатентованная функция мониторинга нагрузки позволяет отслеживать величину механической нагрузки на валу электродвигателя. Своевременное выявление недогрузок/перегрузок предотвращает возникновение опасных ситуаций, защищает оборудование от повреждений и вынужденного простоя. Контроль нагрузки осуществляется во всем диапазоне скоростей и не требует каких-либо дополнительных устройств или датчиков.

Идентификация двигателя и нагрузки

С преобразователем частоты VFX 2.0 пользователю не нужно знать точных параметров двигателя или рассчитывать точные значения ПИД-регулятора. Достаточно ввести данные с шильдика двигателя и включить режим идентификации – преобразователь частоты измерит необходимые данные двигателя, даже если он был перемотан в процессе ремонта, определит инерцию нагрузки и установит внутренние параметры в соответствии с полученными данными. Остальные установки для входов, времени разгона и торможения, контроллеров и т. д. вводятся через меню.

Отображение данных

Информация, представленная на дисплее, включает в себя следующее:

- Рабочие параметры: скорость, момент, напряжение, частота и т. д.
- Состояние привода и входов.
- Общее время работы и подключения.
- Потребленную энергию.
- Определяемые пользователем данные.
- Причину останова.

Другие программные возможности

Преобразователь частоты VFX 2.0 имеет ряд функций, снижающих необходимость использования дополнительного оборудования, улучшающих функционирование и делающих установку и ввод в эксплуатацию проще. Среди них:

- 4 набора параметров;
- Управление механическим тормозом;
- Работа при пониженном напряжении;
- Спящий режим;
- Оптимизация поля;
- Выбор режима управления.

Точное движение и плавное управление

Преобразователи частоты VFX 2.0 могут быть настроены на широкий спектр применений. Наиболее общие из них — плавное управление механизмами типа кранов (БСМПО-Ависма, ОМК-Сталь), конвейеров (Подольскабель) и систем позиционирования, токарных станков, мельниц (Щуровский цемент, Серебряковцемент), центрифуг и компрессоров.

Стандарты

Преобразователи частоты соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного Союза на применение, EN61800-3, EN50178, EN60204-1, EN61800-5-1 и EN60529, IEC60721-3-3. Они адаптированы к требованиям Директив по оборудованию, отвечают требованиям Директив EMC и Директив по низковольтному оборудованию, что подтверждается маркировкой CE и соответствующими декларациями.

Дополнительные устройства

Для адаптации преобразователя частоты к конкретному применению можно использовать ряд дополнительных устройств (опций). Часть из них встраивается на заводе до поставки, другие могут быть установлены позже, а некоторые спроектированы как отдельные устройства.



Основные параметры преобразователей частоты серии VFX 2.0 на 380В: IP54 0,75–132 кВт

Артикул		Модель ПЧ	Макс. выходной ток [А]	Нормальный режим работы (120%, 1 мин каждые 10 мин)		Тяжелый режим работы (150% 1 мин каждые 10 мин)		Размер корпуса
без торм. блока	тормозной блок			N _{ном} (кВт)	I _{ном} (А)	N _{ном} (кВт)	I _{ном} (А)	
EC01E84195	EC01E116166	VFX48-003	3,8	0,75	2,5	0,55	2,0	B
EC01E84198	EC01E116167	VFX48-004	6	1,5	4	1,1	3,2	
EC01E84199	EC01E116169	VFX48-006	9	2,2	6	1,5	4,8	
EC01E84200	EC01E116171	VFX48-008	11,3	3	7,5	2,2	6,0	
EC01E83893	EC01E116172	VFX48-010	14,3	4	9,5	3	7,6	
EC01E84201	EC01E114075	VFX48-013	19,5	5,5	13	4	10,4	
EC01E111904	EC01E111909	VFX48-018	27	7,5	18	5,5	14,4	
EC01E101288	EC01E101219	VFX48-026	39	11	26	7,5	21	C
EC01E101291	EC01E101221	VFX48-031	46	15	31	11	25	
EC01E101292	EC01E101220	VFX48-037	55	18,5	37	15	29,6	
EC01E101293	EC01E101223	VFX48-046	69	22	46	18,5	37	
EC01E141033	EC01E141035	VFX48-061	92	30	67	22	49	D
EC01E139942	EC01E141034	VFX48-074	111	37	74	30	59	E
EC01E82767	EC01E84218	VFX48-090	108	45	90	37	72	
EC01E85328	EC01E83252	VFX48-109	131	55	109	45	87	
EC01E85329	EC01E82553	VFX48-146	175	75	146	55	117	F
EC01E85330	EC01E85345	VFX48-175	210	90	175	75	140	
EC01E85331	EC01E85346	VFX48-210	252	110	210	90	168	
EC01E85332	EC01E85347	VFX48-250	300	132	250	110	200	

Основные параметры преобразователей частоты серии VFX 2.0 IP20 на 380 В: 11–1400кВт

Артикул		Модель ПЧ	Макс. выходной ток [А]	Нормальный режим работы (120%, 1 мин каждые 10 мин)		Тяжелый режим работы (150%, 1 мин каждые 10 мин)		Размер корпуса
без торм. блока	тормозной блок			N _{ном} (кВт)	I _{ном} (А)	N _{ном} (кВт)	I _{ном} (А)	
EC01E212536	EC01E212460	VFX48-025	38	11	25	7,5	20	C2
EC01E212537	EC01E212465	VFX48-030	45	15	30	11	24	
EC01E212538	EC01E212467	VFX48-036	54	18,5	36	15	29	
EC01E212539	EC01E212468	VFX48-045	68	22	45	18,5	36	
EC01E212540	EC01E212470	VFX48-060	90	30	60	22	48	D2
EC01E212543	EC01E212471	VFX48-072	108	37	72	30	58	
EC01E212544	EC01E212472	VFX48-088	132	45	88	37	70	E2
EC01E212545	EC01E212474	VFX48-106	127	55	106	45	85	
EC01E212546	EC01E212475	VFX48-142	170	75	142	55	114	
EC01E212547	EC01E212477	VFX48-171	205	90	171	75	137	F2
EC01E212548	EC01E212479	VFX48-205	246	110	205	90	164	
EC01E212549	EC01E212480	VFX48-244	293	132	244	110	195	G
EC01E85395	EC01E85414	VFX48-300	360	160	300	132	240	
EC01E85396	EC01E85415	VFX48-375	450	200	375	160	300	H
EC01E85397	EC01E85416	VFX48-430	516	250	430	200	344	
EC01E85398	EC01E85417	VFX48-500	600	250	500	250	400	I
EC01E85399	EC01E85418	VFX48-600	720	315	600	250	480	
EC01E85400	EC01E85419	VFX48-650	780	355	650	315	520	J
EC01E85401	EC01E85420	VFX48-750	900	400	750	355	600	
EC01E85402	EC01E85421	VFX48-860	1032	450	860	400	688	KA
EC01E85403	EC01E85422	VFX48-1000 (1K0)	1200	500	1000	450	800	
EC01E85404	EC01E85423	VFX48-1150 (1K15)	1380	630	1150	500	920	K
EC01E211975	EC01E400506	VFX48-1250 (1K25)	1500	710	1250	560	1000	
EC01E211924	EC01E400507	VFX48-1350 (1K35)	1620	710	1350	600	1080	
EC01E85405	EC01E85424	VFX48-1500 (1K5)	1800	800	1500	630	1200	



Основные параметры преобразователей частоты серии VFX 2.0 на 690 В: 90–1000 кВт

Артикул		Модель ПЧ	Макс. выходной ток [А]	Нормальный режим работы (120%, 1 мин каждые 10 мин)		Тяжелый режим работы (150% 1 мин каждые 10 мин)		Размер корпуса
IP54	IP20			$N_{ном}^*$ (кВт)	$I_{ном}^*$ (А)	$N_{ном}^*$ (кВт)	$I_{ном}^*$ (А)	
EC03A212114	—	VFX69-090	108	90	90	75	72	F69
EC03A379621	—	VFX69-109	131	110	109	90	87	
EC03A360497	—	VFX69-146	175	132	146	110	117	
EC03A379623	—	VFX69-175	210	160	175	132	140	
EC03A379627	—	VFX69-200	240	200	200	160	160	
—	EC03A379584	VFX69-250	300	250	250	200	200	H69
—	EC03A379585	VFX69-300	360	315	300	250	240	
—	EC03A379618	VFX69-375	450	355	375	315	300	
—	EC03A379619	VFX69-400	480	400	400	315	320	
—	EC03A400916	VFX69-430	516	450	430	315	344	I69
—	EC03A136002	VFX69-500	600	500	500	355	400	
—	EC03A400917	VFX69-595	720	600	600	450	480	
—	EC03A217483	VFX69-650	780	630	650	500	520	J69
—	EC03A400918	VFX69-720	864	710	720	600	600	
—	EC03A400919	VFX69-800	960	800	800	630	640	
—	EC03A207029	VFX69-905	1080	900	900	710	720	KA69
—	EC03A207031	VFX69-995	1200	1000	1000	800	800	

Общие технические характеристики преобразователей частоты серий VFX 2.0

Напряжение питания	В	VFX48: 230–480 + 10% / –15% (–10% при 230В) VFX69: 500–690 + 10% / –15%	
Частота сети	Гц	50/60	
Выходная частота	Гц	0–400	
Стандартная частота коммутации	кГц	3 кГц (диапазон 1,5–6 кГц)	
Выходное напряжение	В	0–Напряжение сети	
Относительная влажность	%	0–90 (без конденсата)	
Атмосферное давление	кПа	86–106	
Вибрация		IEC 60721-3-3 Fc: 2–9 Гц, 3,0 мм; 9–200 Гц, 10 м/с ²	
Охлаждение		Принудительное, автоматическое	
КПД при номинальной нагрузке:		97% для моделей от 003 до 018 98% для моделей от 026 до 046 97,5% для моделей от 060 до 073 98% для моделей от 090 до 1500	
Цифровые входы	8 x	Входное напряжение «1»:	> 9 В
		Входное напряжение «0»:	< 4 В
		Макс. входное напряжение:	30 В
		Входное сопротивление:	< 3,3 В: 4,7 кОм; ≥ 3,3 В: 3,6 кОм
		Задержка сигнала:	≤ 8 мс
Аналоговые входы	4 x	Входное напряжение / ток:	± 10 В / ± 20 мА (перемычка)
		Макс. входное напряжение:	± 30 В
		Входное сопротивление:	20 кОм (напряжение); 250 Ом (ток)
		Разрешение:	11 бит
		Аппаратная погрешность:	1% тип. +1 млад. разр. / шкалу
Цифровые выходы	2 x	Выходное напряжение «1»:	> 20 В / 50 мА
		Открытое напряжение «1»:	> 23 В
		Выходное напряжение «0»:	< 1 В / 50 мА
		Ток короткого замыкания:	100 мА макс. *
		Выходное напряжение/ток:	± 10 В / ± 20 мА (перемычка)
Аналоговые выходы	2 x	Макс. выходное напряжение:	± 15 В / 5 мА длительно
		Ток короткого замыкания:	± 15 мА (напряжение); 140 мА (ток)
		Выходное сопротивление:	10 Ом (напряжение)
		Разрешение:	AnOut1: 10 бит; AnOut2: 8 бит
		Аппаратная погрешность:	1,9% тип. / шкалу (напр.); 2,4% тип. / шкалу (ток)
		Ошибка при 0 и полной шкале:	3 ед. млад. разр.
		Нелинейность:	2 ед. млад. разр.
Реле	3 x	Переключающие контакты 0, 1–2 А / U _{макс} ~ 250 В или +42 В	
Напряжение питания +10 В для сигнальных цепей	1 x	Ток:	10 мА макс. / 10 В
		Ток короткого замыкания:	30 мА
Напряжение питания -10 В для сигнальных цепей	1 x	Ток:	-10 мА макс. / 10 В
		Ток короткого замыкания:	-30 мА
Напряжение питания +24 В для сигнальных цепей	1 x	Ток*:	100 мА, защита от КЗ
Память ошибок		Запись 10 последних ошибок. Возможность очистки	
Время разгона / торможения	с	0,01–3600 с	
Точность по скорости без датчика		10% от скольжения	
Точность по моменту		3–10% от номинального	
Реакция по моменту		1–5 мс	

* Суммарная величина



avrora-arm.ru
+7 (495) 956-62-18

Габаритные размеры и масса преобразователей частоты VFX 2.0

Размер корпуса	Исполнение IP20 В x Ш x Г, (мм)	Исполнение IP54 В x Ш x Г, (мм)	Масса для IP20, (кг)	Масса для IP54, (кг)
B	–	350 (416) x 203 x 200	–	12,5
C (C2)	446 (530) x 176 x 266	440 (512) x 178 x 292	17	24
D (D2)	545 (630) x 220 x 282	545 (590) x 220 x 295	30	32
E (E2)	952 x 275 x 313	950 x 285 x 314	53	60
F (F2)	952 x 335 x 313	950 x 345 x 314	68	74
F69	–	1090 x 345 x 314	–	77
G (2 x E)	1036 x 500 x 390	2250 x 600 x 600	140	350
H (2 x F)	1036 x 500 x 450	2250 x 600 x 600	170	380
H69 (2 x F69)	1176 x 500 x 450	2250 x 600 x 600	176	399
I (3 x F)	1036 x 730 x 450	2250 x 900 x 600	248	506
I69 (3 x F69)	1176 x 730 x 450	2250 x 900 x 600	257	563
J (2 x H)	1036 x 1100 x 450	2250 x 1200 x 600	340	697
J69 (2 x H69)	1176 x 1100 x 450	2250 x 1200 x 600	352	773
KA (H+I)	1036 x 1565 x 450	2250 x 1500 x 600	418	838
KA69 (H69+I69)	1176 x 1360 x 450	2250 x 1500 x 600	433	937
K (2 x I)	1036 x 1630 x 450	2250 x 1800 x 600	496	987
K69 (2 x I69)	1176 x 1630 x 450	2250 x 1800 x 600	514	1100
L (2 x H+I)	1036 x 2000 x 450	2250 x 2100 x 600	588	1190
L69 (2 x H69+I69)	1176 x 2000 x 450	2250 x 2100 x 600	609	1311
M (H+2 x I)	1036 x 2230 x 450	2250 x 2400 x 600	666	1323
M69 (H69+2 x I69)	1176 x 2230 x 450	2250 x 2400 x 600	690	1481
N (3 x I)	1036 x 2530 x 450	2250 x 2700 x 600	744	1518
N69 (3 x I69)	1176 x 2530 x 450	2250 x 2700 x 600	771	1651
O (2 x H+2 x I)	1036 x 2830 x 450	2250 x 3000 x 600	836	1772
O69 (2 x H69+2 x I69)	1176 x 2830 x 450	2250 x 3000 x 600	866	1849
P69 (H69+3 x I69)	1176 x 3130 x 450	2250 x 3300 x 600	947	2050
Q69 (4 x I69)	1176 x 3430 x 450	2250 x 3600 x 600	1028	2214
R69 (2 x H69+3 x I69)	1176 x 3730 x 450	2250 x 3900 x 600	1123	2423
S69 (H69+4 x I69)	1176 x 4030 x 450	2250 x 4200 x 600	1204	2613
T69 (5 x I69)	1176 x 4330 x 450	2250 x 4500 x 600	1285	2777

Маркировка

VFX 48 -031 -54 СЕВ

С = Панель управления
 Е = Элементы обеспечения
 электромагнитной
 совместимости
 В = Тормозной ключ

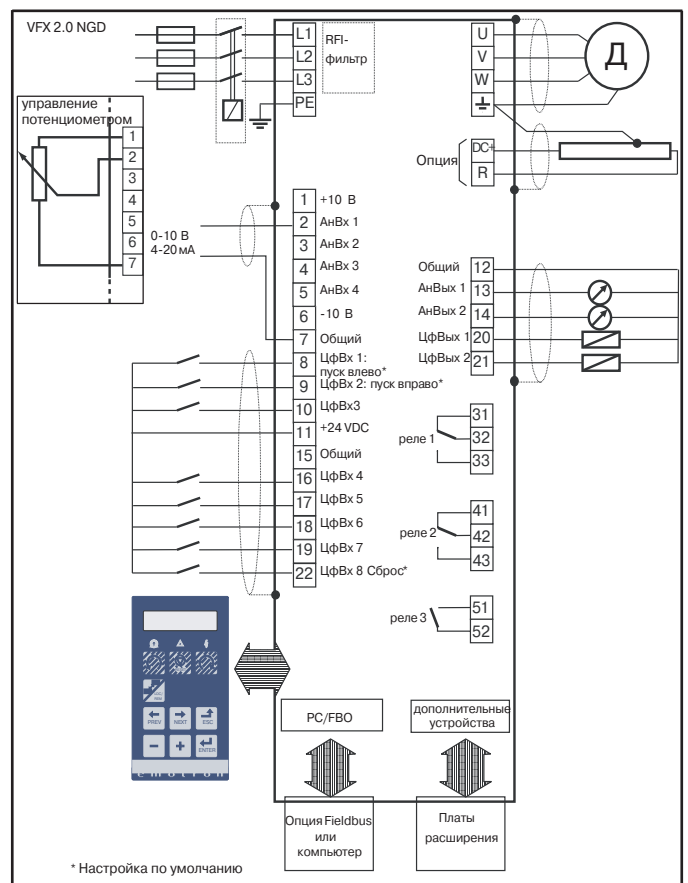
20 = IP20
 54 = IP54

031 = Номинальный ток

48 = Напряжение питания
 380-480 В + 10%/- 15%

Серия

Пример подключения



Возможные опции

Панель управления

Выносная панель управления

Используется для монтажа на дверь шкафа. Опция включает в себя заглушку для преобразователя частоты, необходимые элементы крепления и подключения. Максимальное расстояние составляет 3 м.

Дополнительные платы

Плата последовательной связи

Предназначена для обмена данными между преобразователем частоты и управляющим устройством (компьютером, контроллером и т. д.) по протоколу Modbus RTU через RS232/RS485 интерфейсы. Кроме того, указанные серии могут комплектоваться платами, использующими протоколы обмена Profibus, DeviceNet, Ethernet.

Плата цифрового датчика

Используется для подключения импульсного датчика скорости (энкодера) в качестве обратной связи. Использование обратной связи по скорости позволяет увеличить диапазон регулирования и точность поддержания скорости. Кроме того, плата имеет вход для термодатчика (PTC).

Плата крановых применений для преобразователей частоты серии VFX 2.0 (CRIO)

Плата предоставляет дополнительные входы и выходы для согласования органов управления краном с преобразователем частоты и различного рода контроллерами. Используется со специальным программным обеспечением.

Плата PTC/PT100

Используется для прямого подключения терморезисторов двигателей (PTC-датчики). Также существует возможность подключения датчиков PT100 (до трех штук). В новой серии преобразователей частоты VFX 2.0 функция температурной защиты улучшена благодаря расширению внутренней системы управления. Датчик PT100 может быть использован в качестве сигнала обратной связи.

Плата резервного источника питания +24 В

Плата позволяет поддерживать работу системы связи при отключенной трехфазной сети. Опция также дает возможность настройки системы при отсутствии напряжения в сети.

Опции для преобразователей частоты

Тормозной блок

Все типоразмеры преобразователей частоты указанных моделей могут иметь встроенный тормозной блок (дополнительный IGBT модуль), к которому подключаются тормозные резисторы. Данная опция применяется при работе с высокоинерционными механизмами при необходимости быстрого торможения.

Синус-фильтры

Синус-фильтры устанавливаются на выходе преобразователя частоты и обеспечивают напряжение, близкое к синусоидальному, в цепи питания двигателя. Это позволяет снизить высокочастотные электромагнитные помехи, а также исключить опасные перегрузки по току из-за заряда емкости кабеля при использовании очень длинных кабелей. Технология DTC с синус-фильтрами не работает.

Выходные дроссели

При большой длине кабеля двигателя используйте выходные дроссели для исключения опасности перегрузок по току (из-за высоких токов заряда емкости кабеля). Для

преобразователей частоты серии **VFX 2.0** допускается работа без дросселей при длине кабеля не более 100 м, кроме размера В (ток до 18 А), ограниченного длиной 40 м. Дроссели выбираются в соответствии с номинальным током двигателя.

Ограничитель перенапряжений

Предназначен для снижения пиков перенапряжения на клеммах двигателя. Используется совместно с выходными дросселями.

Блок рекуперации

Предназначен для возврата в питающую сеть энергии, образующейся при торможении. Актуально для больших мощностей и высокоинерционных механизмов. Применение блока рекуперации необходимо для быстрого и точного останова приводов грузоподъемных механизмов, крупных дутьевых вентиляторов и дымососов.

Водяное охлаждение

Применяется в условиях, где нет достаточных объемов воздуха для охлаждения или агрессивных средах. Актуально для больших мощностей. При использовании водяного охлаждения не требуются вентиляторы и кондиционеры. Возможность экономии энергии при повторном использовании отведенного тепла. Повышенная степень защиты, поскольку не требуются отверстия для вентиляции.

Аксессуары

Вентиляционный канал (airduct)

Устанавливается сверху на шкаф, в котором находится преобразователь частоты, для обеспечения отвода тепла. Защита IP54. В зависимости от типоразмера преобразователя частоты поставляются соответствующие вентиляционные каналы.

Набор потенциометра 10 кОм

Применяется для дистанционного задания (на панели оператора, дверце шкафа) частоты вращения, с использованием аналогового входа преобразователя частоты. Представляют собой комплект потенциометров с ручкой, шкалой и тремя выводными клеммами для подключения.

Тормозные резисторы

Резисторы предназначены для рассеивания энергии, выделяющейся при электрическом торможении высокоинерционных механизмов. Резисторы подключаются к цепи постоянного тока преобразователя частоты посредством тормозного блока. Применение резисторов необходимо для быстрого и точного останова приводов грузоподъемных механизмов, крупных дутьевых вентиляторов и дымососов.

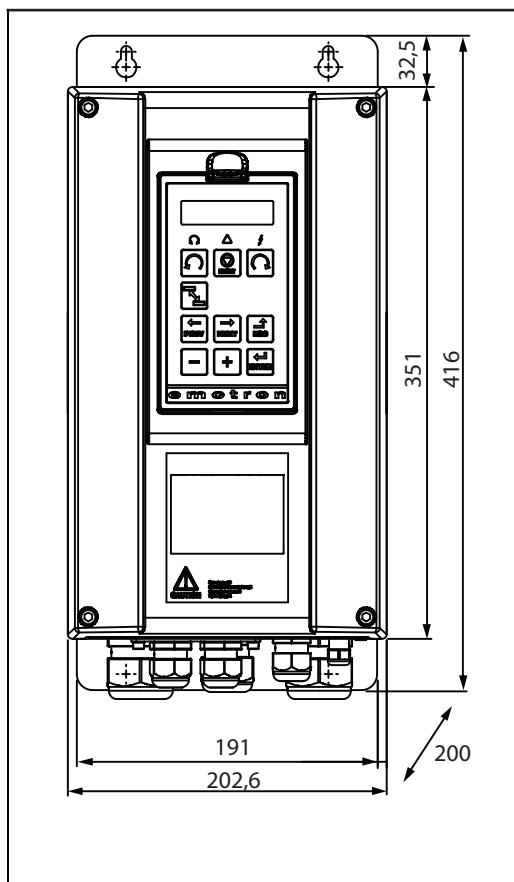
Экранированный кабель

Экранированный силовой кабель предназначен для подключения электродвигателей к частотным преобразователям. Повышает надежность электромагнитной защиты оборудования и кабельных линий, находящихся вблизи преобразователей и силовых соединений. Существенно снижает или исключает негативное влияние высокочастотных помех.

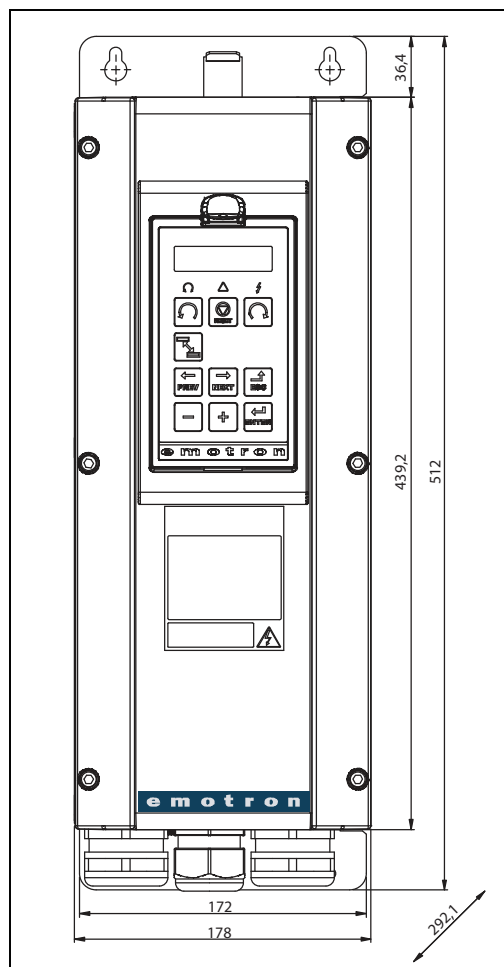


Габаритные размеры

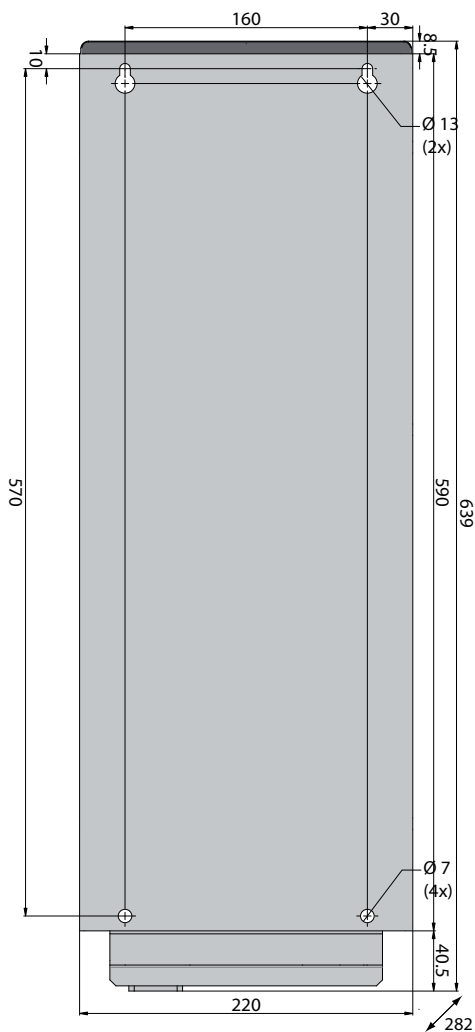
VFX48: Преобразователи частоты моделей 003–018 (B), IP54



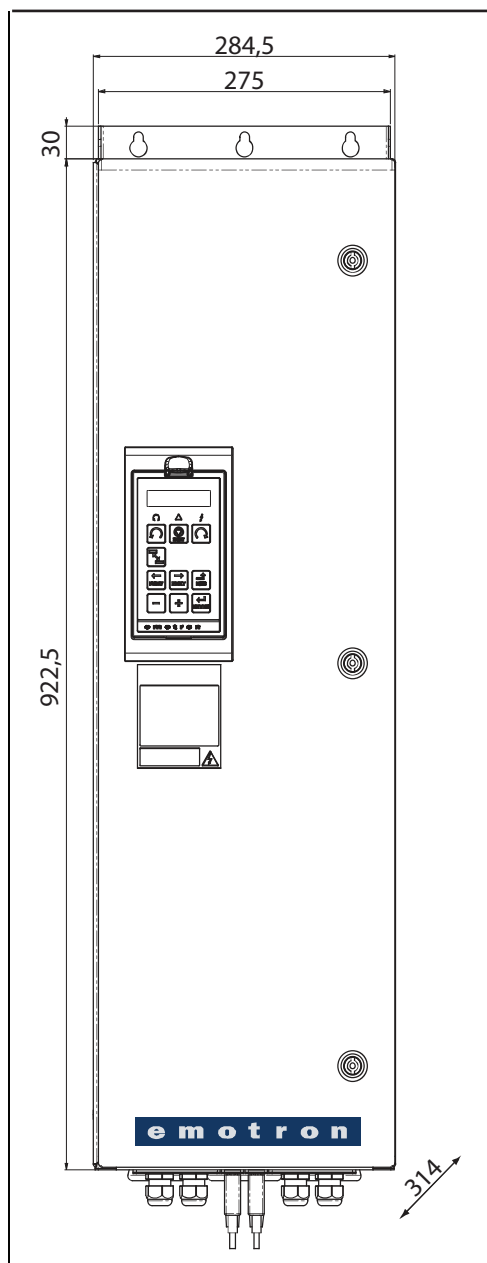
VFX48: Преобразователи частоты моделей 026–046 (C), IP54



**VFX48: Преобразователи частоты моделей
060–088 (D2), IP20**

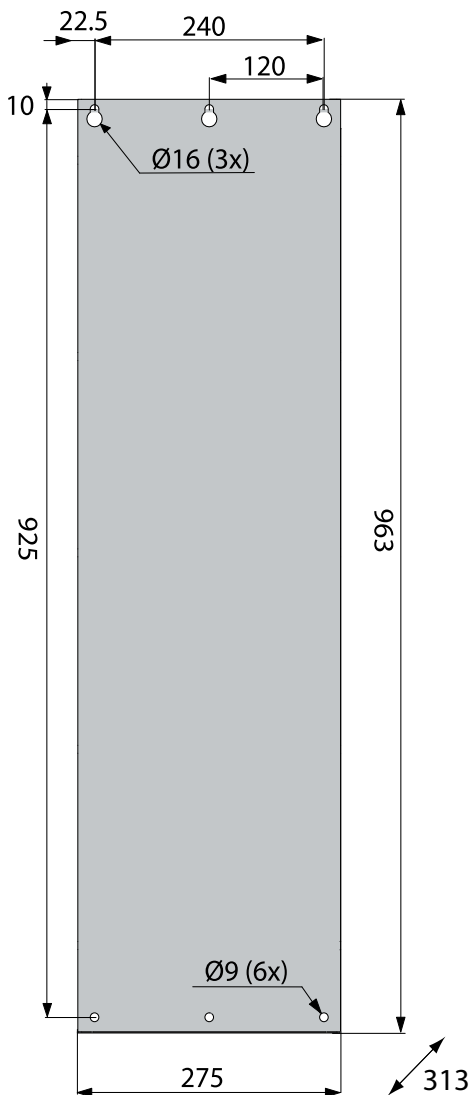


**VFX48: Преобразователи частоты моделей
090–175 (E), IP54**



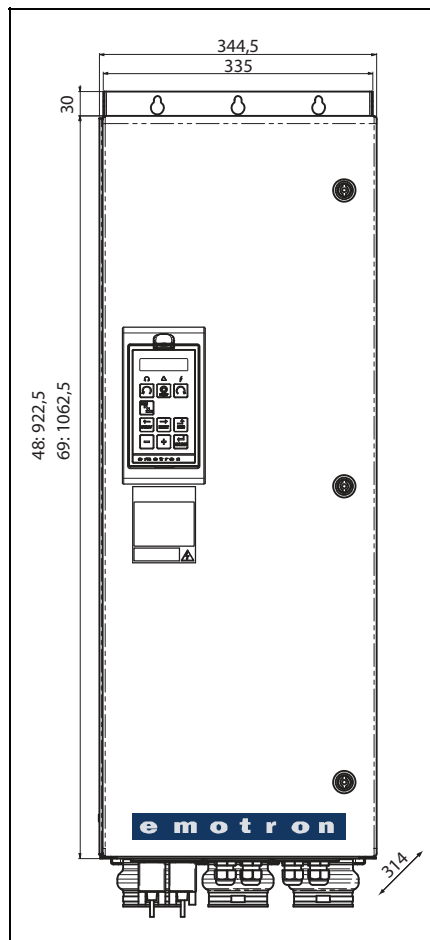
Габаритные размеры

VFX48: Преобразователи частоты моделей 106–171 (E2), IP20

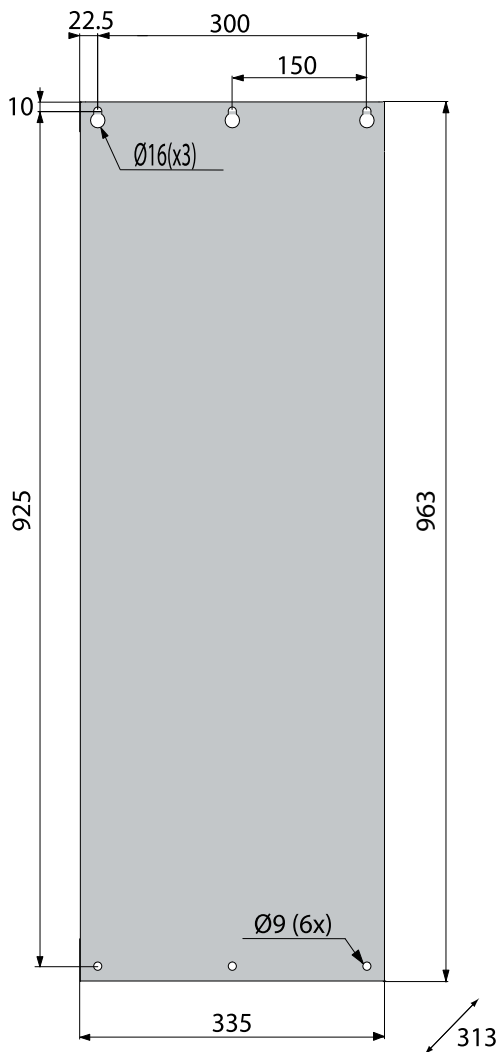


VFX48: Преобразователи частоты моделей 210–250 (F), IP54

VFX69: Преобразователи частоты моделей 090–200 (F69), IP54

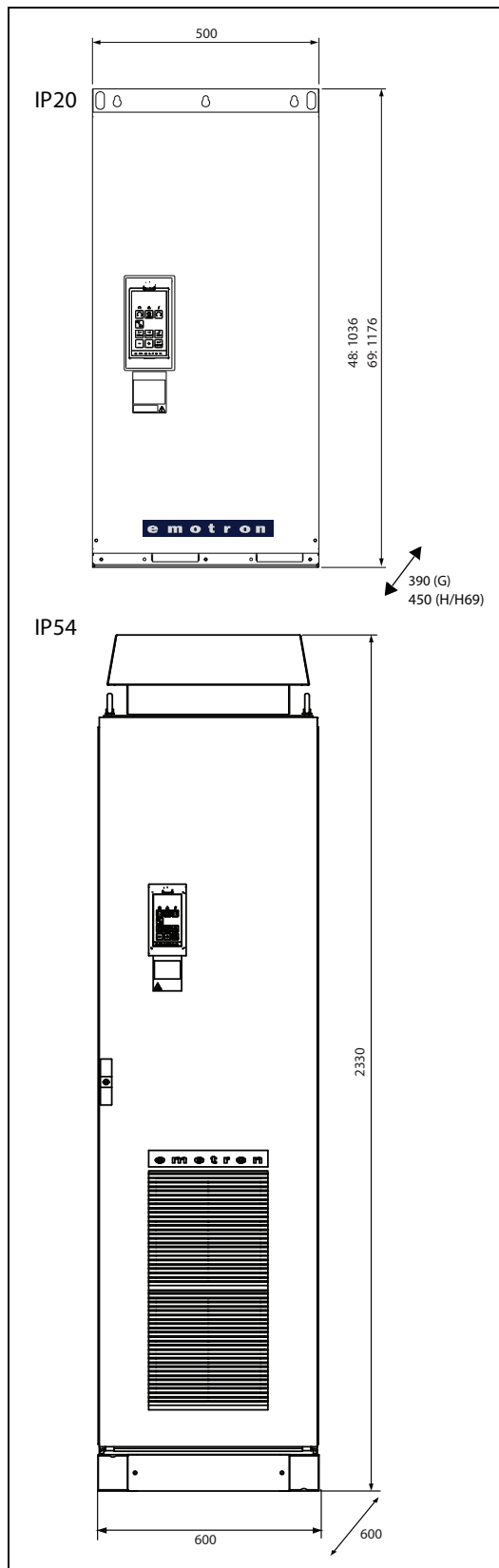


VFX48: Преобразователи частоты моделей 205–244 (F2), IP20



VFX48: Преобразователи частоты моделей 300–500 (G и H)

VFX69: Преобразователи частоты моделей 250–400 (H69)



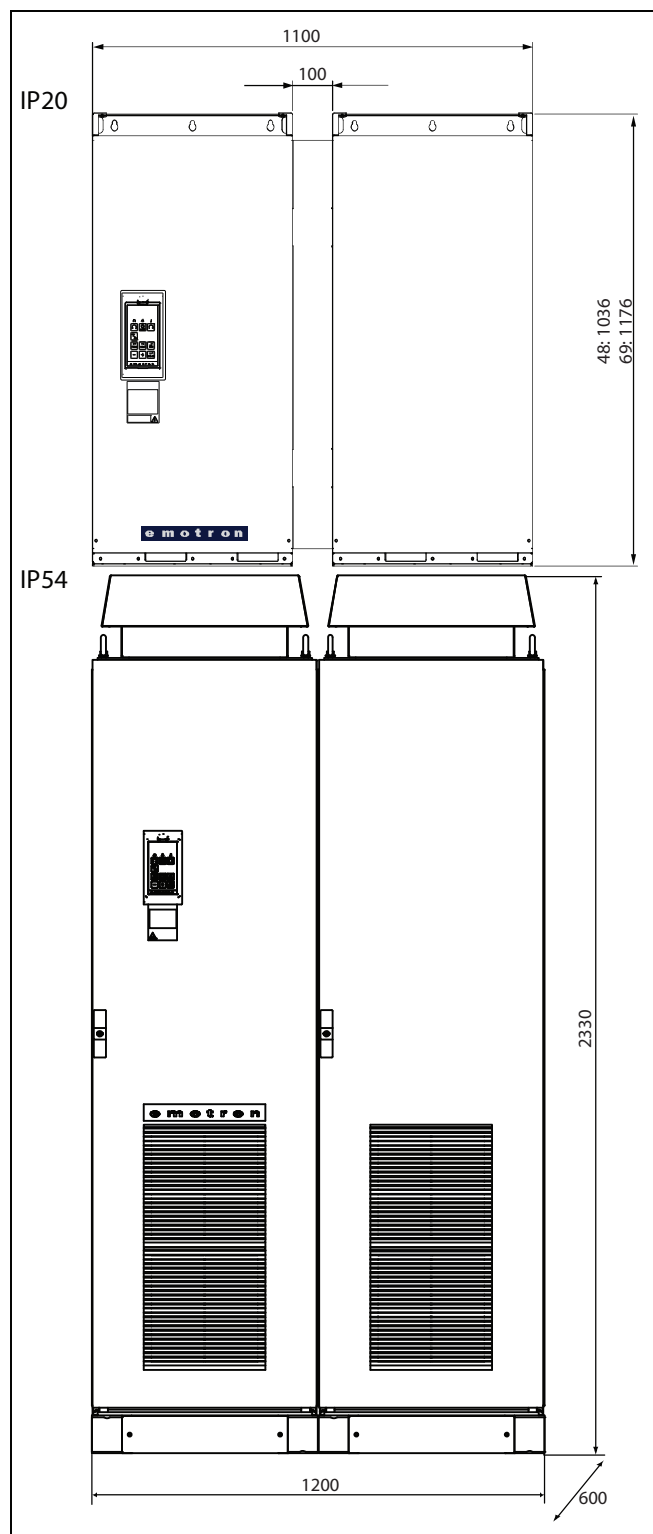
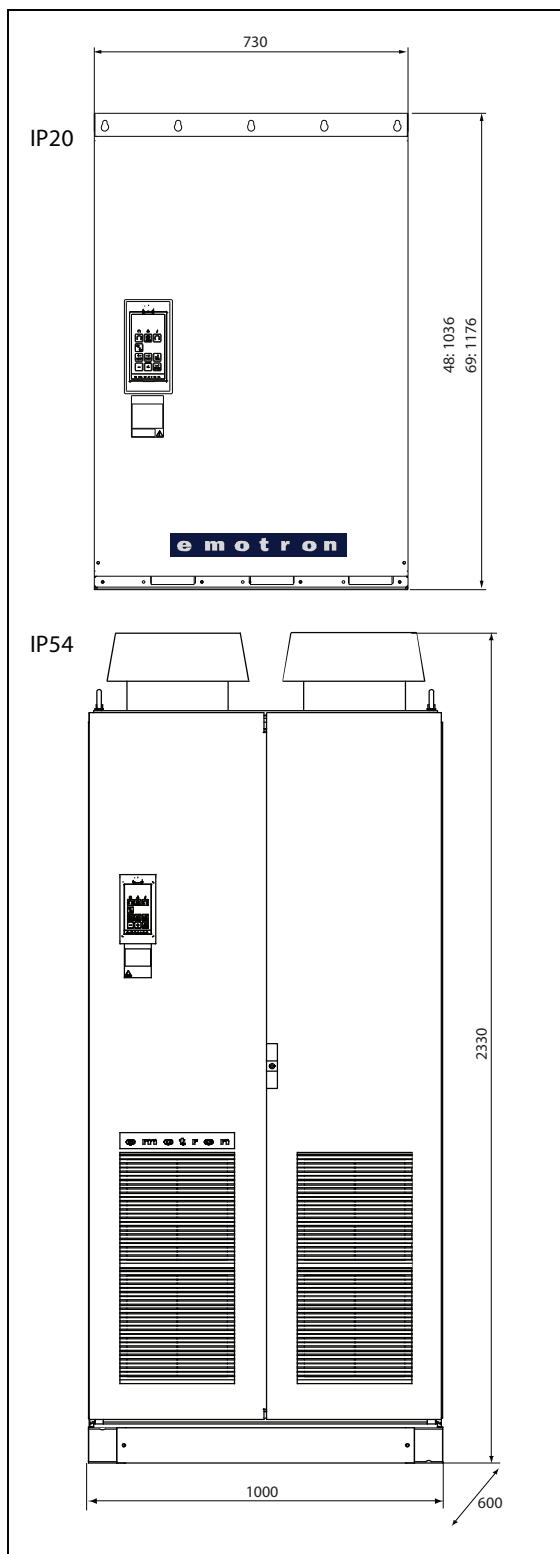
Габаритные размеры

VFX48: Преобразователи частоты моделей 600–750 (I)

VFX69: Преобразователи частоты моделей 430–595 (I69)

VFX48: Преобразователи частоты моделей 860–1000 (J)

VFX69: Преобразователи частоты моделей 650–800 (J69)



**VFX48: Преобразователи частоты моделей
1200–1500 (К)**

**VFX69: Преобразователи частоты моделей
905–995 (К69)**

