

1. Введение

2. **Общий обзор**

3. Технические средства

4. Работа с прибором

5. Параметры

6. Описание функций

7. Ввод в действие

8. Специальные режимы работы

9. Диагностика и устранение ошибок

10. Планирование размещения и монтажа

11. Сети

12. Приложение

2.1 Описание прибора

2.1.1	Достоинства KEB COMBIVERT	3
2.1.2	Принцип действия	3
2.1.3	Указания по применению	4
2.1.4	Система обозначений	5
2.1.5	Соответствие характеристик	6
2.1.6	Параметры преобразователей класса 230 V	6
2.1.7	Параметры преобразователей класса 400 V	7
2.1.8	Кривая перегрузки	12

Глава	Раздел	Страница	Дата	Название: Basis	©
2	1	2	14.05.01	KEB COMBIVERT F5-M / S	KEB Antriebstechnik, 2001 All Rights reserved

2. Общий обзор

2.1 Описание прибора

2.1.1 Достоинства KEB COMBIVERT



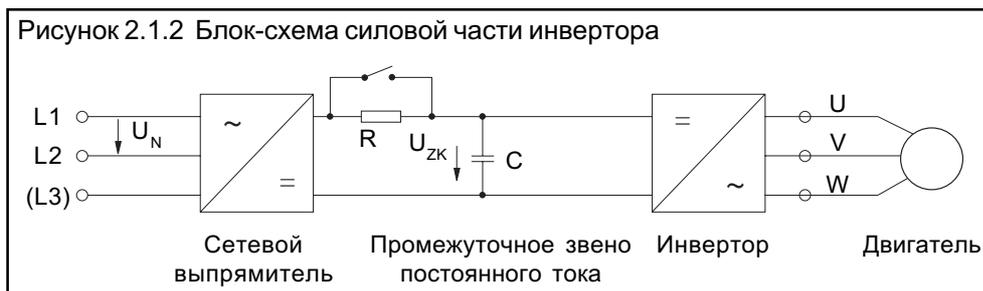
2.1.2 Принцип действия

Силовая часть преобразователя частоты состоит главным образом из сетевого выпрямителя, звена постоянного тока и инвертора на выходе. Сетевой выпрямитель состоит из одно- или трехфазной мостовой схемы. Однофазное исполнение ограничено диапазоном небольших мощностей. Выпрямитель преобразует напряжение переменного тока сети в напряжение постоянного тока, которое сглаживается конденсатором, находящимся в звене постоянного тока. Таким образом, в идеальном варианте (инвертор не нагружен) фильтрующий конденсатор заряжается до напряжения $U_{zk} = \sqrt{2} \cdot U_n$.

При заряде фильтрующего конденсатора кратковременно протекают очень большие токи, что может привести к срабатыванию входных предохранителей и даже к выходу из строя сетевого выпрямителя. Поэтому зарядный ток конденсатора должен быть ограничен до допустимого предела. Это достигается включением последовательно с конденсатором токоограничивающего балластного резистора. После заряда конденсатора этот резистор шунтируется, например, контактами реле и поэтому работает только при включении инвертора.

Так как для сглаживания пульсаций напряжения промежуточного звена постоянного тока требуется большая емкость конденсатора, то он в течение некоторого времени после отключения инвертора от сети сохраняет высокое напряжение.

Основной функцией преобразователя частоты является получение переменного по частоте и амплитуде выходного напряжения для управления трехфазным асинхронным двигателем. И эта функция возлагается на инвертор, подключенный на выходе. Он формирует трехфазное выходное напряжение, используя принцип широтно-импульсной модуляции, благодаря чему достигается синусоидальная форма тока в трехфазном асинхронном двигателе.

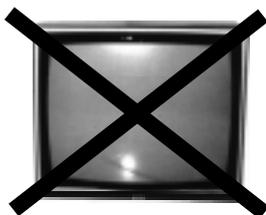


2.1.3 Указания по применению



KEB COMBIVERT представляет собой преобразователь частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Он работает на принципе широтноимпульсной модуляции и предназначен исключительно для бесступенчатого регулирования скорости вращения трехфазных двигателей переменного тока.

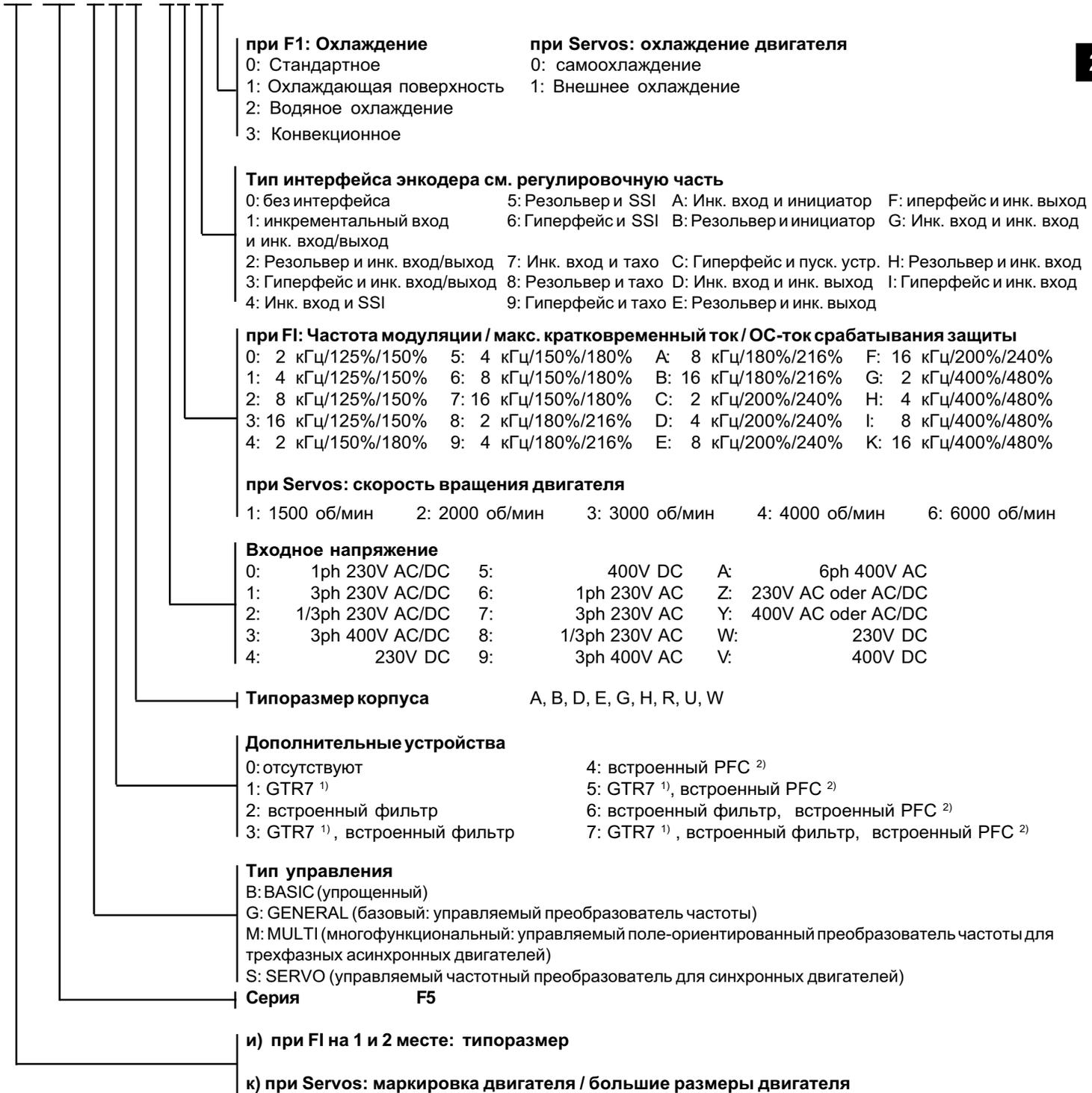
Этот преобразователь был разработан с учетом соблюдения соответствующих норм безопасности и изготовлен в соответствии с самыми высокими требованиями к качеству. Предпосылкой для его безупречной эксплуатации является системное проектирование привода, соблюдение необходимых условий транспортировки и хранения, а также требований к монтажу и подключению.



Подключение к преобразователю частоты других электрических устройств запрещается, так как это может привести к его поломке и в результате к соответствующим убыткам.

2.1.4 Кодировка (Система обозначений)

10.F5.G1B-3200



1) GTR7: тормозной транзистор
 2) PFC: регулятор коэффициента мощности

2.1.5 Соответствие

Ниже приводимые технические характеристики относятся к 2-х и 4-х полюсным стандартным характеристикам двигателей. При другом количестве полюсов необходима корректировка характеристик частотного преобразователя. В случае использования двигателя специального исполнения или средне-частотного двигателя необходимо обратиться на фирму КЕВ.

Максимальная высота установки этого устройства составляет 2000 м над уровнем моря. При высоте более 1000 м следует учитывать падение мощности на 1% на каждые 100 м.

2.1.6 Параметры преобразователей класса 230 V

Типоразмер инвертора Типоразмер корпуса	05			07			09				10				12	13	14
	A	B		A	B		B	D			B	D			D	E	E
Фазы	1	1	3	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3	3
Номинал. выходная мощность [кВа]	0,9			1,6			2,8				4,0				6,6	9,5	13
Максимальная мощность двигателя [кВт]	0,37			0,75			1,5				2,2				4,0	5,5	7,5
Номинальный выходной ток [А]	2,3			4			7				10				16,5	24	33
Макс. кратковременный ток ¹⁾ [А]	4,1			7,2			12,6				18				29,7	36	49,5
Ток срабатывания защиты [А]	5,0			8,6			15,1				21,6				35,6	43	59
Номинальный входной ток [А]	4,6	4,6	3,2	8,0	8,0	5,6	14	9,8	14	9,8	20	14	20	14	23	31	43
Номинальный входной ток ²⁾ [А]	-	3,7	-	-	6,4	-	-				-				-	-	-
Факт. номинальная входная мощность ²⁾ [кВт]	-	0,85	-	-	1,5	-	-				-				-	-	-
Номинальная частота модуляции [кГц]	8	16		8	16		16				8	16	8	8	4		
Максимальная частота модуляции [кГц]	8	16		8	16		16				16	16	16	16	16		
Мощность потерь при номин. режиме [Вт]	30	50		55	65		90	130		105	170	210	290	350			
Мощность потерь при номин. режиме ²⁾ [Вт]	-	85	-	-	130	-	-				-				-	-	-
Ток опрокидывания при 4 кГц [А]	⁶⁾	2,3		⁶⁾	4		7				10	10	16,5	24	33		
Ток опрокидывания при 8 кГц [А]	⁶⁾	2,3		⁶⁾	4		7				10	10	16,5	24	⁶⁾		
Ток опрокидывания при 16 кГц [А]	-	2,3	-	4			7				8	10	10	⁶⁾	⁶⁾		
Макс. температура радиатора ТОН [°C]	90																
Макс. ток входных предохранителей [А]	16			20	20	16	20	16	20	16	25	20	25	20	25	35	50
Сечение входных проводов ³⁾ [мм ²]	1,5			2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	1,5	4	2,5	4	2,5	4	6	10
Мин.сопротивление тормозн. резистора ⁴⁾ [Ом]	100	56		100	56		47				33				27	16	16
Тип. знач. тормозн. резистора ⁴⁾ [Ом]	180	100		100			68				56				47	22	22
Макс. ток торможения [А]	4,5	7,5		4,5	7,5		9,5				12				15	25	25
Кривая перегрузки (см. приложение)	1																
Момент затяжки клемм [Нм]	0,5															1,2	
Напряжение сети [В]	180...260 ±0 (230 В номинальное напряжение)																
Частота сети [Гц]	50 / 60 +/- 2																
Выходное напряжение [В]	3 x 0...В Сеть (3 x 0...255 В ²⁾)																
Выходная частота [Гц]	смотри панель управления																
Длина экр.кабеля двигат. при 4 кГц ⁵⁾ [м]	10	30		10	100		100				100						
Длина экр.кабеля двигат. при 8кГц ⁵⁾ [м]	10	20		10	50		100				100						
Длина экр.кабеля двигат. при 16 кГц ⁵⁾ [м]	-	10	-	20			40				100						
Температура хранения [°C]	-25...70 °C																
Рабочая температура [°C]	-10...45 °C																
Конструкция /тип исполнения	IP20																
Относительная влажность	макс. 95% без конденсации																
Испытано в соотв.со стандарт. ЭМГсовмест.	EN 61800-3																
Климатическая категория	3К3 в соответствии со стандартом EN 50178																

¹⁾ В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычитать 5% в качестве резерва регулировки

²⁾ Эти данные действительны для приборов со встроенными PFC (см. "идентификация приборов");

³⁾ Рекомендованное минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности

⁴⁾ Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR 7 (см. "идентификация приборов");

⁵⁾ Для приборов со встроенным фильтром (см. "идентификация приборов");

при максимальной длине кабеля до 5 м и рабочей частоте 4 кГц = Предельное значение В (EN 55011)

при максимальной длине кабеля до 10 м и рабочей частоте 16 кГц = Предельное значение А (EN 55022)

⁶⁾ Относительно этой спецификации обращаться в КЕВ.

2.1.7 Параметры преобразователей класса 400В

Типоразмер инвентора	05	07	09		10		12			13			14	
Типоразмер корпуса	B	B	B	D	B	D	B	D	E	D	E	G	E	G
Фазы	3	3	3		3		3			3			3	
Номинальная выходная мощность [кВА]	0,9	1,8	2,8		4,0		6,6			8,3			11	
Макс. паспортная мощность двигателя [кВт]	0,37	0,75	1,5		2,2		4,0			5,5			7,5	
Номинальный выходной ток [А]	1,3	2,6	4,1		5,8		9,5			12			16,5	
Максимальн. кратковременный ток ¹⁾ [А]	2,3	4,7	7,4		10,4		17			21,6		18	29,7	24,8
Ток срабатывания защиты [А]	2,8	5,6	8,9		12,5		21			25,9		21,6	35,6	29,7
Номинальный входной ток ²⁾ [А]	1,8	3,6	6		8		13			17			23	
Номинальная частота модуляции [кГц]	16	16	8	8	8	16	4	8	16	4	8	16	8	16
Максимальная частота модуляции [кГц]	16	16	16	16	16	16	4	16	16	16	16	16	16	16
Мощность потерь при номин. режиме [Вт]	60	90	80	105	120	170	150	185	300	185	250	200	320	260
Ток опрокидывания при 4 кГц [А]	1,3	2,6	4,1	4,1	5,8	5,8	7,6	9,5	9,5	12	12	12	16,5	16,5
Ток опрокидывания при 8 кГц [А]	1,3	2,6	4,1	4,1	5,8	5,8	–	9,5	9,5	9,5	12	12	16,5	16,5
Ток опрокидывания при 16 кГц [А]	1,3	2,6	⁶⁾	3,5	⁶⁾	5,8	–	5,8	9,5	5,8	⁶⁾	12	⁶⁾	12
Макс. температура радиатора ТОН [°С]	90													
Макс. ток входных предохранителей [А]	16	16	16	16	16	16	20			25	25	20	25	
Сечение входных проводов ²⁾ [мм ²]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5			4	4	2,5	4	
Мин.сопротивл.тормозн. резистора ⁴⁾ [Ом]	390	120	120	82	82	82	82			56	39	50	39	
Тип. знач. тормозн. резистора ⁴⁾ [Ом]	390	390	270	270	270	270	150			100			82	
Макс. ток торможения [А]	2,2	7,5	7,5	10	10	10	10			15	21	15	21	
Кривая перегрузки (см. приложение)	1													
Момент затяжки клемм [Нм]	0,5						1,2	0,5			1,2	0,5	1,2	
Напряжение сети [В]	305...500 ±0 (400 В номинальное напряжение ⁴⁾)													
Частота сети [Гц]	50 / 60 +/- 2													
Выходное напряжение [В]	3 x 0...В Сеть													
Выходная частота [Гц]	смотри панель управления													
Длина экр.кабеля двигат. при 4 кГц ⁵⁾ [м]	10	10	100	100	100	50	100							
Длина экр.кабеля двигат. при 8кГц [м]	8	8	30	50	100	–	100							
Длина экр.кабеля двигат. при 16 кГц ⁵⁾ [м]	4	5	10	10	20	–	100							
Температура хранения [°С]	-25...70 °С													
Рабочая температура [°С]	-10...45 °С													
Конструкция /тип исполнения	IP20													
Относительная влажность	макс. 95% без конденсации													
Испытано в соотв.со стандарт. ЭМГсовмест.	EN 61800-3													
Климатическая категория	3К3 в соответствии со стандартом EN 50178													

- ¹⁾ В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычесть 5% в качестве резерва регулировки
- ²⁾ Рекомендованное минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности
- ³⁾ Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR 7 (см. "идентификация приборов");
- ⁴⁾ При напряжении сети ≥ 460В значение номинального тока умножить на коэффициент 0,86
- ⁶⁾ Относительно этой спецификации обращаться в KEB.

Типоразмер инвертора	15			16		17		18		19	
Типоразмер корпуса	E	G	H	G	H	G	H	H	R	H	R
Фазы	3			3		3		3		3	
Номинал. выходная мощность [кВА]	17			23		29		35		42	
Макс. паспортная мощность двигателя [кВт]	11			15		18,5		22		30	
Номинальный выходной ток [А]	24			33		42		50		60	
Максимальн. кратковременный ток ¹⁾ [А]	36			49,5		63		75		90	
Ток срабатывания защиты [А]	43,2			59,4		75,6		90		108	
Номинальный входной ток ²⁾ [А]	31			43		55		65		66	
Номинальная частота модуляции [кГц]	4	8	16	8	16	4	16	8	16	4	8
Максимальная частота модуляции [кГц]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Мощность потерь при номин. режиме [Вт]	350	290	360	310	490	360	470	610	850	540	750
Ток опрокидывания при 4 кГц [А]	24	24	24	33	33	42	42	50	50	60	60
Ток опрокидывания при 8 кГц [А]	⁶⁾	19	24	21,5	33	⁶⁾	30	45	50	⁶⁾	60
Ток опрокидывания при 16 кГц [А]	⁶⁾	8,5	15	9,7	20	⁶⁾	13,5	20	40	⁶⁾	27
Макс. температура радиатора ТОН [°С]	90										
Макс. ток входных предохранителей [А]	35			50		63		80		80	
Сечение входных проводов ²⁾ [мм ²]	6			10		16		25		25	
Мин.сопротивл.тормозн. резистора ³⁾ [Ом]	39	39	22	25	22	25	22	13	9	13	9
Тип. знач. тормозн. резистора ³⁾ [Ом]	56			39		28		22		16	
Макс. ток торможения [А]	21	21	37	30	37	30	37	63	88	63	88
Кривая перегрузки (см. приложение)	1										
Момент затяжки клемм [Нм]	0,5	1,2	2,5	1,2	2,5	1,2	2,5				
Напряжение сети [В]	305...500 ±0 (400 В номинальное напряжение ⁴⁾)										
Частота сети [Гц]	50 / 60 +/- 2										
Выходное напряжение [В]	3 x 0...В Сеть										
Выходная частота [Гц]	смотри панель управления										
Макс. длина экранир. кабеля двигат. [М]	100										
Температура хранения [°С]	-25...70 °С										
Рабочая температура [°С]	-10...45 °С										
Конструкция /тип исполнения	IP20										
Относительная влажность	макс. 95% без конденсации										
Испытано в соотв.со стандарт. ЭМГсовмест.	EN 61800-3										
Климатическая категория	3К3 в соответствии со стандартом EN 50178										

- ¹⁾ В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычитать 5% в качестве резерва регулировки
- ²⁾ Рекомендованное минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности
- ³⁾ Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR 7 (см. "идентификация приборов");
- ⁴⁾ При напряжении сети $\geq 460\text{В}$ значение номинального тока умножить на коэффициент 0,86
- ⁵⁾ Действительно для всех рабочих частот
- ⁶⁾ Относительно этой спецификации обращаться в КЕВ.

Типоразмер инвертора	20	21	22		23		24	
Типоразмер корпуса	R	R	R	R	R	U	U	U
Фазы	3	3	3		3		3	
Номинальная выходная мощность [кВА]	52	62	80		104		125	
Максимальная паспортная мощность [кВт]	37	45	55		75		90	
Номинальный выходной ток [А]	75	90	115		150		180	
Максимальн. кратковременный ток ¹⁾ [А]	112	135	172		225		270	
Ток срабатывания защиты [А]	135	162	207		270		324	
Номинальный входной ток [А]	83	100	127		165		198	
Номинальная частота модуляции [кГц]	8	8	4	8	2	8	4	8
Максимальная частота модуляции [кГц]	16	16	4	8	2	16	4	8
Мощность потерь при номин. режиме [Вт]	900	1100	1200	1500	1300	1900	2000	2400
Ток опрокидывания при 4 кГц [А]	75	90	115	115	–	150	180	180
Ток опрокидывания при 8 кГц [А]	75	90	–	115	–	150	–	180
Ток опрокидывания при 16 кГц [А]	34	41	–	–	–	⁶⁾	–	–
Макс. температура радиатора ТОН [°С]	90							
Макс. ток входных предохранителей [А]	100	160	160		200		315	
Сечение входных проводов ²⁾ [мм ²]	35	50	50		95		95	
Мин.сопротивл.тормозн. резистора ³⁾ [Ом]	9	9	9		6	5	4	
Тип. знач. тормозн. резистора ³⁾ [Ом]	13	11	9		6	6	6	
Макс. ток торможения [А]	88	88	88		133	160	200	
Кривая перегрузки (см. приложение)	1							
Момент затяжки клемм [Нм]	2,5							
Напряжение сети [В]	305...500 ±0 (400 В номинальное напряжение ⁴⁾)							
Частота сети [Гц]	50 / 60 +/- 2							
Выходное напряжение [В]	3 x 0...В Сеть							
Выходная частота [Гц]	смотри панель управления							
Макс. длина экранир. кабеля двигат. ⁵⁾ [м]	50							
Температура хранения [°С]	-25...70 °С							
Рабочая температура [°С]	-10...45 °С							
Конструкция /тип исполнения	IP20							
Относительная влажность	макс. 95% без конденсации							
Испытано в соотв.со стандарт. ЭМГсовмест.	EN 61800-3							
Климатическая категория	3К3 в соответствии со стандартом EN 50178							

- ¹⁾ В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычесть 5% в качестве резерва регулировки
- ²⁾ Рекомендованное минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности
- ³⁾ Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR 7 (см. "идентификация приборов");
- ⁴⁾ При напряжении сети ≥ 460В значение номинального тока умножить на коэффициент 0,86
- ⁵⁾ Действительно для всех рабочих частот
- ⁶⁾ Относительно этой спецификации обращаться в KEB.

Типоразмер инвертора	25	26	27
Типоразмер корпуса	U	U	U
Фазы	3	3	3
Номинал. выходная мощность [кВА]	145	173	208
Максимальная паспортная мощность [кВт]	110	132	160
Номинальный выходной ток [А]	210	250	300
Максимальн. кратковременный ток ¹⁾ [А]	263	313	375
Ток срабатывания защиты [А]	315	375	450
Номинальный входной ток [А]	231	275	330
Номинальная частота модуляции [кГц]	4	4	2
Максимальная частота модуляции [кГц]	4	4	2
Мощность потерь при номин. режиме [Вт]	2300	2800	3100
Ток опрокидывания при 4 кГц [А]	210	250	–
Макс. температура радиатора ТОН [°С]	90		
Макс. ток входных предохранителей [А]	315	400	450
Сечение входных проводов ²⁾ [мм ²]	95	120	150
Мин.сопротивл.тормозн. резистора ³⁾ [Ом]	4	4	4
Тип. знач. тормозн. резистора ³⁾ [Ом]	4	4	4
Макс. ток торможения [А]	200	200	200
Кривая перегрузки (см. приложение)	2		
Момент затяжки клемм [Нм]	2,5		
Напряжение сети [В]	305...500 ±0 (400 В номинальное напряжение ⁴⁾)		
Частота сети [Гц]	50 / 60 +/- 2		
Выходное напряжение [В]	3 x 0...В Сеть		
Выходная частота [Гц]	смотри панель управления		
Макс. длина экранир. кабеля двигат. ⁵⁾ [м]	50		
Температура хранения [°С]	-25...70 °С		
Рабочая температура [°С]	-10...45 °С		
Конструкция /тип исполнения	IP20		
Относительная влажность	макс. 95% без конденсации		
Испытано в соотв.со стандарт. ЭМГсовмест.	EN 61800-3		
Климатическая категория	3К3 в соответствии со стандартом EN 50178		

¹⁾ В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычесть 5% в качестве резерва регулировки

²⁾ Рекомендованное минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности

³⁾ Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR 7 (см. "идентификация приборов");

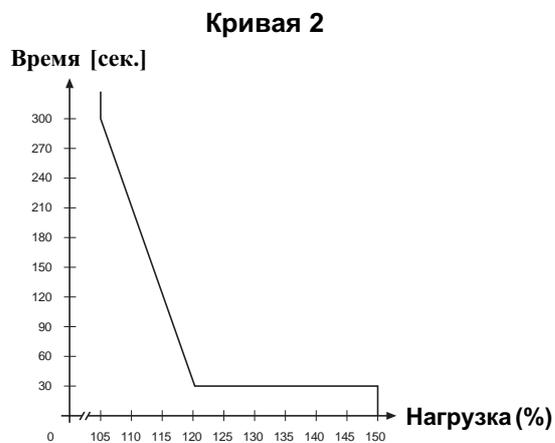
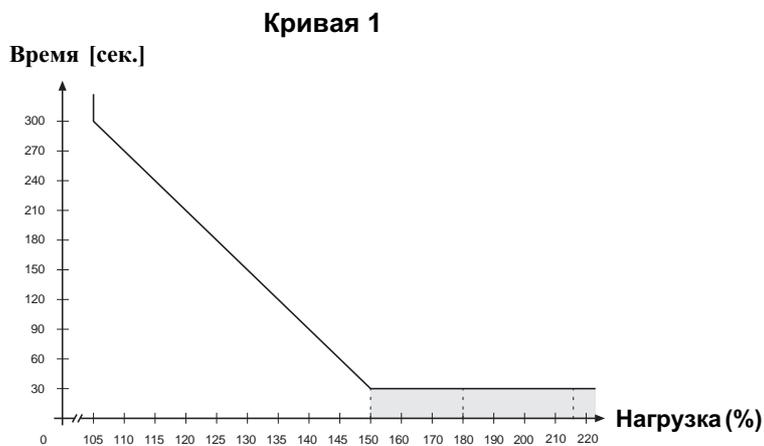
⁴⁾ При напряжении сети ≥ 460В значение номинального тока умножить на коэффициент 0,86

⁵⁾ Действительно для всех рабочих частот

Типоразмер инвертора	28		29		30	31
Фазы	3	2 x 3	3	2 x 3	2 x 3	2 x 3
Номинал. выходная мощность [кВА]	256		319		395	436
Максимальная паспортная мощность [кВт]	200		250		315	355
Номинальный выходной ток [А]	370		460		570	630
Максимальн. кратковременный ток ¹⁾ [А]	463		575		713	787
Ток срабатывания защиты [А]	555		690		855	945
Номинальный входной ток [А]	410	2x205	510	2x255	2x315	2x350
Номинальная частота модуляции [кГц]	2		2		2	2
Максимальная частота модуляции [кГц]	4		2		2	2
Мощность потерь при номин. режиме [Вт]	3500		4200		5100	5600
Макс. температура радиатора ТОН [°С]	90		90		90	60
Макс. ток входных предохранителей [А]	550	315	700	400	450	550
Сечение входных проводов ³⁾ [мм ²]	2x95	–	2x150	–	–	–
Мин.сопротивл.тормозн. резистора ⁴⁾ [Ом]	1,2		1,2		1,2	1,2
Тип. знач. тормозн. резистора ⁴⁾ [Ом]	2,2		1,7		1,3	–
Макс. ток торможения [А]	660		660		660	660
Момент затяжки клемм [Нм]	2,5					
Напряжение сети [В]	305...500 ±0 ⁵⁾					
Частота сети [Гц]	50 / 60 +/- 2					
Выходное напряжение [В]	3 x 0...В Сеть					
Выходная частота [Гц]	смотри панель управления					
Длина экранированного кабеля двигат. [м]	50					
Температура хранения [°С]	-25...70 °С					
Рабочая температура [°С]	-10...45 °С			-10...45 °С ⁶⁾		
Конструкция /тип исполнения	IP20					
Относительная влажность	макс. 95% без конденсации					
Испытано в соотв.со стандарт. ЭМГсовмест.	EN 61800-3					
Климатическая категория	3К3 в соответствии со стандартом EN 50178					

- ¹⁾ В регулируемых системах F5-M и F5-S следует вычесть 5% в качестве резерва регулировки
- ²⁾ Рекомендованное минимальное сечение медных проводов длиной до 100м при номинальной мощности
- ³⁾ Эти данные действительны только для приборов со встроенными тормозными резисторами GTR 7 (см. "идентификация приборов");
- ⁴⁾ При напряжении сети ≥ 460В значение номинального тока умножить на коэффициент 0,86
- ⁵⁾ Действительно для всех рабочих частот
- ⁶⁾ Температурный диапазон действителен только для цепи управления. Для цепи питания диапазон температур зависит от расположения шкафа управления и системы охлаждения.

2.1.8 Кривая перегрузки



В этом диапазоне характеристика снижается в зависимости от прибора (см. технические данные)

При увеличении нагрузки выше 105% запускается счетчик. При ее снижении начинается отсчет в обратном направлении. Если значение счетчика достигает значения характеристики перегрузки, которая соответствует преобразователю частоты, включается ошибка E.OL.