

• 15P0095B2 •

# SINUS K

ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ - Инструкции по установке -

Версия от 13/04/07  
R. 07

**Русский**

- Данное руководство является неотъемлемой частью поставки. Внимательно ознакомьтесь с содержащимися в нем инструкциями по безопасности применения и эксплуатации оборудования.
- Оборудование должно использоваться только в тех применениях, для которых оно было разработано. Другое использование следует считать нецелевым и опасным. Производитель не несет ответственности за убытки, последовавшие в результате нецелевого, ошибочного или нерационального использования.
- Eletttronica Santerno несет ответственность за оборудование только в оригинальном исполнении.
- Любые изменения в структуре или функционировании оборудования должны выполняться или санкционироваться Инженерным отделом компании Eletttronica Santerno.
- Eletttronica Santerno не несет ответственности за последствия использования неоригинальных запасных частей и компонентов.
- Eletttronica Santerno оставляет за собой право производить технические изменения в данном руководстве и оборудовании без предварительного уведомления. Любые ошибки и опечатки будут устранены в новых версиях этого руководства.
- Eletttronica Santerno несет ответственность за информацию, содержащуюся в оригинальной версии руководства на итальянском языке.
- Содержащаяся в документе информация является собственностью компании Eletttronica Santerno и не может копироваться. Eletttronica Santerno сохраняет все права на иллюстрации и каталоги согласно действующему законодательству.



**ELETTRONICA  
SANTERNO**

Eletttronica Santerno S.p.A.

Via G. Di Vittorio, 3 - 40020 Casalfiumanese (Bo) Italy

Tel. +39 0542 668611 - Fax +39 0542 668622

[www.eletttronicasanterno.it](http://www.eletttronicasanterno.it)

[sales@eletttronicasanterno.it](mailto:sales@eletttronicasanterno.it)

Версия перевода от 21.08.2008

## 0. СОДЕРЖАНИЕ

### 0.1. ГЛАВЫ

0.	СОДЕРЖАНИЕ.....	2
0.1.	Главы .....	2
0.2.	Рисунки .....	4
1.	ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	7
1.1.	СВОЙСТВА .....	8
1.2.	ОПИСАНИЕ И УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ .....	9
1.3.	ПРИБОРЫ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ .....	9
2.	ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ .....	10
3.	ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТОВАРА .....	12
3.1.	ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....	13
4.	РАБОТА С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ .....	14
4.1.	НАСТРОЙКА КОНТРАСТНОСТИ ДИСПЛЕЯ .....	15
5.	ПРОЦЕДУРЫ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ .....	16
5.1.	ПРОЦЕДУРА ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ IFD .....	16
5.2.	ПРОЦЕДУРА ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ VTC .....	17
6.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	18
6.1.	ВЫБОР МОДЕЛИ .....	20
6.1.1.	Технические характеристики для применений LIGHT: Перегрузка 105%+120% .....	21
6.1.2.	Технические характеристики для применений STANDARD: Перегрузка до 140% .....	23
6.1.3.	Технические характеристики для применений HEAVY: Перегрузка до 175% .....	25
6.1.4.	Технические характеристики для применений STRONG: Перегрузка до 200% .....	27
6.2.	Установка частоты коммутации (только ПО IFD) и пикового тока .....	29
6.3.	РАБОЧИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ .....	31
7.	МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ .....	33
7.1.	Требования к окружающей среде при монтаже, хранении и транспортировке оборудования .....	33
7.2.	Воздушное охлаждение .....	34
7.3.	Размеры, вес и рассеиваемая мощность .....	35
7.3.1.	Модели исполнения STAND-ALONE IP20 и IP00 (S05-S60) класса 2T .....	35
7.3.2.	Модели исполнения STAND-ALONE IP20 и IP00 (S05-S60) класса 4T .....	36
7.3.3.	Модульные модели исполнения STAND-ALONE IP00 (S65) .....	37
7.3.4.	Модели исполнения STAND-ALONE IP54 (S05-S30) класса 2T .....	40
7.3.5.	Модели исполнения STAND-ALONE IP54 (S05-S30) класса 4T .....	41
7.3.6.	Модели исполнения BOX IP54 (S05-S20) класса 2T .....	42
7.3.7.	Модели исполнения BOX IP54 (S05-S20) класса 4T .....	43
7.3.8.	Модели исполнения CABINET IP24-IP54 (S15-S65) .....	44
7.4.	Размеры для стандартного монтажа моделей STAND-ALONE IP20 и IP00 (S05-S60) .....	45
7.5.	Размеры для стандартного монтажа и крепления модульных преобразователей STAND-ALONE IP00 (S64-S65) .....	47
7.5.1.	Установка и подключение модульного преобразователя (S65) .....	50
7.6.	Размеры для стандартного монтажа моделей STAND-ALONE IP54 (S05-S30) .....	51
7.7.	Размеры для сквозного монтажа моделей STAND-ALONE (S05-S50) .....	52
7.7.1.	SINUS K S05 .....	52
7.7.2.	SINUS K S10 .....	53
7.7.3.	SINUS K S12 .....	54
7.7.4.	SINUS K S15 – S20 – S30 .....	55
7.7.5.	SINUS K S40 .....	56
7.7.6.	SINUS K S50 .....	57
7.8.	Подключение клемм управления и силовых клемм (IP20/IP00) .....	58
7.9.	Подключение клемм управления и силовых клемм (IP54) .....	59
8.	ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....	60
8.1.	Схема подключения (S05-S60) .....	61
8.2.	Схема подключения модульных преобразователей (S65) .....	62
8.2.1.	Подключение модульных преобразователей .....	62
8.2.2.	Подключение модульных преобразователей размера S64 .....	63
8.2.3.	12-пульсное подключение модульных преобразователей .....	64
8.2.4.	Внутренние соединения модульных преобразователей .....	65



8.2.5.	Внутренние соединения модульных преобразователей S64 .....	72
<b>8.3.</b>	<b>Клеммы управления</b> .....	76
8.3.1.	Заземление оплетки экранированных сигнальных кабелей .....	78
<b>8.4.</b>	<b>Силовые клеммы</b> .....	79
8.4.1.	Расположение силовых клемм на приборах S05-S50 .....	79
8.4.2.	Шины подключения на приборах S60-S65 .....	81
8.4.3.	Заземление преобразователя и двигателя.....	83
<b>9.</b>	<b>СЕЧЕНИЕ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ И ТИПОРАЗМЕРЫ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ</b> .....	84
<b>9.1.</b>	<b>КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ: 2Т</b> .....	85
<b>9.2.</b>	<b>КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ: 4Т</b> .....	87
<b>9.3.</b>	<b>ПРЕДОХРАНИТЕЛИ СТАНДАРТА UL - КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 2Т</b> .....	89
<b>9.4.</b>	<b>ПРЕДОХРАНИТЕЛИ СТАНДАРТА UL - КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 4Т</b> .....	90
<b>10.</b>	<b>ПАРАМЕТРЫ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ</b> .....	91
<b>10.1.</b>	<b>Параметры дискретных входов (клеммы 6 - 13)</b> .....	91
10.1.1.	Enable (Клемма 6) .....	92
10.1.2.	Start (Клемма 7) .....	92
10.1.3.	Reset (Клемма 8).....	92
10.1.4.	MDI – многофункциональные дискретные входы (клеммы 9 - 13) .....	93
10.1.5.	Вход тепловой защиты двигателя (РТС) (клемма 13) .....	93
<b>10.2.</b>	<b>Функции аналоговых входов (клеммы 2,3,15 и 21)</b> .....	93
<b>10.3.</b>	<b>Функции дискретных выходов</b> .....	94
10.3.1.	Релейные выходы (клеммы 24-31) .....	95
10.3.2.	Функции аналоговых выходов (клеммы 17 и 18) .....	95
<b>11.</b>	<b>СИГНАЛЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛАТЫ ES778 (ПЛАТА УПРАВЛЕНИЯ)</b> .....	96
<b>11.1.</b>	<b>Светодиодные индикаторы</b> .....	97
<b>11.2.</b>	<b>Переключки и переключатели</b> .....	97
<b>12.</b>	<b>ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ</b> .....	99
<b>12.1.</b>	<b>Общие положения</b> .....	99
12.1.1.	Прямое подключение.....	100
12.1.2.	Соединение в сеть .....	100
12.1.2.1.	Подключение.....	100
12.1.2.2.	Оконечные согласующие резисторы.....	102
12.1.3.	Изолированная плата ES822 (опция).....	102
<b>12.2.</b>	<b>Программное обеспечение</b> .....	102
<b>12.3.</b>	<b>Параметры связи</b> .....	103
<b>13.</b>	<b>АКСЕССУАРЫ</b> .....	104
<b>13.1.</b>	<b>Тормозные резисторы</b> .....	104
13.1.1.	Таблицы применений.....	104
13.1.1.1.	Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 10% и напряжением сети 380-500 В .....	105
13.1.1.2.	Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 20% и напряжением сети 380-500 В .....	107
13.1.1.3.	Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 50% и напряжением сети 380-500 В .....	109
13.1.1.4.	Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 10% и напряжением сети 200-240 В .....	111
13.1.1.5.	Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 20% и напряжением сети 200-240 В .....	113
13.1.1.6.	Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 50% и напряжением сети 200-240 В .....	115
13.1.2.	Модели резисторов.....	117
13.1.2.1.	Модель 56-100 Ом/350 Вт.....	117
13.1.2.2.	Модель 75 Ом /1300 Вт.....	118
13.1.2.3.	Модели от 1100 Вт до 2200 Вт.....	119
13.1.2.4.	Модели 4кВт-8кВт-12кВт .....	120
13.1.2.5.	Модели корпусного исполнения IP23, 4кВт-64кВт .....	121
<b>13.2.</b>	<b>Тормозной модуль BU200</b> .....	123
13.2.1.	Проверка при получении.....	123
13.2.1.1.	Заводская табличка BU200 .....	124
13.2.2.	Функционирование .....	125
13.2.2.1.	Переключки конфигурирования.....	125
13.2.2.2.	Настройка потенциометров.....	126
13.2.2.3.	Светодиодные индикаторы.....	127



13.2.3.	Параметры .....	127
13.2.4.	Установка.....	128
13.2.4.1.	Монтаж .....	128
13.2.4.2.	Подключение .....	130
<b>13.3.</b>	<b>Тормозной модуль для модульных преобразователей (BU720-BU1440) .....</b>	<b>135</b>
13.3.1.	Проверка при получении.....	135
13.3.1.1.	Заводская табличка BU 720-1440 .....	135
13.3.2.	Функционирование .....	136
13.3.3.	Параметры .....	136
13.3.4.	Установка.....	137
13.3.4.1.	Монтаж .....	137
13.3.4.2.	Стандартная установка.....	138
13.3.4.3.	Подключение .....	139
<b>13.4.</b>	<b>НАБОР ДЛЯ ВЫНЕСЕНИЯ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ.....</b>	<b>145</b>
13.4.1.	Вынесение пульта управления.....	145
<b>13.5.</b>	<b>ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДРОССЕЛИ .....</b>	<b>148</b>
13.5.1.	Входной дроссель .....	148
13.5.2.	12-пульсное подключение .....	151
13.5.3.	Выходной дроссель .....	152
13.5.4.	Подключение дросселя к преобразователю .....	154
13.5.4.1.	Класс 2Т – Дроссели переменного и постоянного тока.....	154
13.5.4.2.	Класс 4Т – Дроссели переменного и постоянного тока.....	155
13.5.4.3.	Класс 2Т-4Т – Междупазные дроссели .....	156
13.5.5.	Параметры дросселей .....	156
13.5.5.1.	Класс 2Т – 4Т.....	156
13.5.6.	Трехфазные дроссели, класс 2Т – 4Т в исполнении IP54.....	158
<b>13.6.</b>	<b>Плата энкодера ES836/2.....</b>	<b>160</b>
13.6.1.	Требования к окружающей среде.....	160
13.6.2.	Электрические характеристики .....	161
13.6.3.	Установка платы датчика в преобразователь .....	162
13.6.4.	Клеммы платы датчика.....	163
13.6.5.	Переключатели конфигурирования.....	163
13.6.6.	Выбор типа питания датчика при помощи перемычки .....	164
13.6.7.	Потенциометр настройки .....	165
13.6.8.	Подключение датчика и конфигурирование .....	165
13.6.9.	Подключение кабеля датчика.....	170
<b>13.7.</b>	<b>Изолированная плата последовательной связи ES822/1 .....</b>	<b>171</b>
13.7.1.	Требования к окружающей среде.....	172
13.7.2.	Электрические характеристики .....	172
13.7.3.	Установка платы ES822 .....	173
13.7.4.	Конфигурирование платы ES822.....	174
13.7.4.1.	Перемычки выбора RS232 / RS485.....	174
13.7.4.2.	Переключатели согласующего резистора RS485 .....	175
<b>13.8.</b>	<b>Переключатель выбора "LOC-0-REM" и аварийная кнопка для моделей IP54 .....</b>	<b>176</b>
13.8.1.	Подключение преобразователей исполнения IP54 с переключателем "LOC-0-REM" и аварийной кнопкой .....	177
<b>14.</b>	<b>НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ.....</b>	<b>178</b>
<b>14.1.</b>	<b>Радиочастотные помехи.....</b>	<b>182</b>
14.1.1.	Сеть.....	183
14.1.2.	Выходные тороидальные фильтры.....	184
14.1.3.	Шкаф.....	184
14.1.4.	Входные и выходные фильтры .....	185

## 0.2. РИСУНКИ

Рис. 1:	Пример таблички, закрепленной на преобразователе Sinus K 2Т.....	13
Рис. 2:	Пример таблички, закрепленной на преобразователе Sinus K 4Т.....	13
Рис. 3:	Пульт управления Sinus K .....	14
Рис. 4:	Места крепления моделей STAND-ALONE типоразмеров S05-S50 .....	45
Рис. 5:	Места крепления моделей STAND-ALONE типоразмера S60 .....	46
Рис. 6:	Размеры для крепления модулей.....	48
Рис. 7:	Размеры для крепления отдельного блока управления .....	48



Рис. 8: Пример установки SINUS K S64-S65.....	49
Рис. 9: Преобразователь S65, установленный в шкафу .....	50
Рис. 10: Размеры для крепления SINUS K IP54 .....	51
Рис. 11: Установка на преобразователь SINUS K S05 аксессуаров для сквозного монтажа.....	52
Рис. 12: Размеры для сквозного монтажа преобразователей Sinus K S05 .....	52
Рис. 13: Установка на преобразователь SINUS K S10 аксессуаров для сквозного монтажа.....	53
Рис. 14: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS K S10.....	53
Рис. 15: Установка на преобразователь SINUS K S12 аксессуаров для сквозного монтажа.....	54
Рис. 16: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS K S12.....	54
Рис. 17: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS K S15, S20, S50.....	55
Рис. 18: Удаление монтажной панели с приборов размера SINUS K S40 для сквозной установки.....	56
Рис. 19: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS K S40.....	56
Рис. 20: Удаление монтажной панели с приборов размера SINUS K S50 для сквозной установки.....	57
Рис. 21: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS K S50.....	57
Рис. 22: Доступ к силовым клеммам и клеммам управления .....	58
Рис. 23: Схема подключения приборов S05-S60.....	61
Рис. 24: Схема подключения модульных преобразователей.....	62
Рис. 25: Схема подключения модульных преобразователей.....	63
Рис. 26: Схема 12-пульсного подключения.....	64
Рис. 27: Одиночный оптоволоконный соединитель .....	65
Рис. 28: Двойной оптоволоконный соединитель .....	66
Рис. 29: Внутренние соединения SINUS K S65 .....	68
Рис. 30: Плата управления питанием ES840.....	69
Рис. 31: Плата драйверов блока инвертера ES841 .....	69
Рис. 32: Блок инвертера ES843 .....	70
Рис. 33: Блок управления ES842 .....	71
Рис. 34: Одиночный оптоволоконный соединитель .....	72
Рис. 35: Двойной оптоволоконный соединитель .....	73
Рис. 36: Внутренние соединения SINUS K S64 .....	75
Рис. 38: Шины подключения S60.....	81
Рис. 39: Шины подключения S64-S65 .....	82
Рис. 40: Варианты управления дискретными входами.....	91
Рис. 41: Подключение реле к выходу с открытым коллектором.....	94
Рис. 42: Расположение переключателей на плате управления ES778.....	96
Рис. 43: Расположение переключателя SW1 и разъема RS485 в приборах Sinus K S05-S20 .....	98
Рис. 44: Расположение переключателя SW1 и разъема RS485 в приборах Sinus K S30-S60 .....	98
Рис. 45: Пример многоточечного и прямого соединения.....	99
Рис. 46: Рекомендуемое двухпроводное подключение MODBUS.....	101



Рис. 47: Габаритные размеры резистора 56-100 Ом/350 Вт.....	117
Рис. 48: Габаритные размеры резистора 75 Ом/1300 Вт.....	118
Рис. 49: Размеры и механические характеристики тормозных резисторов от 1100 Вт до 2200 Вт .....	119
Рис. 50: Размеры тормозных резисторов 4кВт, 8кВт и 12кВт .....	120
Рис. 51: Размеры корпусных резисторов IP23 .....	121
Рис. 52: Клеммы подключения в корпусных резисторах .....	121
Рис. 53: Заводская табличка BU200.....	124
Рис. 54: Расположение переключателей на плате управления ES839 модуля BU200.....	125
Рис. 55: Расположение потенциометров модуля BU200.....	126
Рис. 56: Расположение светодиодных индикаторов.....	127
Рис. 57: Монтажные размеры BU200.....	129
Рис. 58: Подключение BU200 к преобразователю.....	130
Рис. 59: Подключение BU200 по схеме ведущий-ведомый.....	131
Рис. 60: Клеммы BU200.....	132
Рис. 61: Максимально допустимый цикл торможения (в зависимости от Ton) для подключенного тормозного резистора.....	133
Рис. 62: Средняя и пиковая мощность (в зависимости от Ton), рассеиваемая тормозным резистором .....	134
Рис. 63: Заводская табличка BU720-1440.....	135
Рис. 64: Монтажные размеры BU720-1440.....	138
Рис. 65: Силовые подключения модульных преобразователей S65 с тормозным модулем BU770-1440.....	139
Рис. 66: Плата управления ES841 тормозного модуля.....	142
Рис. 67: Подключение оптических кабелей к плате управления ES482.....	143
Рис. 68: Внутренние соединения в преобразователях S65 с тормозным модулем.....	144
Рис. 69: Снятие пульта управления.....	146
Рис. 70: Вид пульта управления спереди и сзади.....	147
Рис. 71: Подключение опциональных дросселей.....	148
Рис. 72: Амплитуды гармонических токов (примерные значения).....	150
Рис. 73: Схема 12-пульсного подключения.....	151
Рис. 74: Подключение выходного дросселя.....	153
Рис. 75: Механические характеристики трехфазных дросселей.....	157
Рис. 76: Механические характеристики трехфазных дросселей класса 2Т-4Т исполнения IP54.....	159
Рис. 77: Плата энкодера ES836/2.....	160
Рис. 78: Место установки платы датчика.....	162
Рис. 79: Плата датчика, установленная в преобразователь.....	162
Рис. 80: Расположение переключателей.....	163
Рис. 81: Датчик LINE DRIVER или двухтактный с комплементарными выходами.....	166
Рис. 82: Датчик с несимметричным двухтактным выходом.....	167
Рис. 83: Датчик с несимметричными выходами PNP и NPN и нагрузочным резистором с внешним подключением.....	168
Рис. 84: Датчик с несимметричными выходами PNP и NPN и нагрузочным резистором с внутренним подключением.....	169
Рис. 85: Подключение кабеля датчика.....	170
Рис. 86: Плата ES822.....	171
Рис. 87: Место установки платы последовательной связи.....	173
Рис. 88: Переключатель выбора RS232/RS485.....	174
Рис. 89: Переключатели согласующего резистора интерфейса RS485.....	175
Рис. 90: Подключение преобразователей исполнения IP54 с опциональным переключателем "LOC-0-REM" и аварийной кнопкой.....	177
Рис. 91: Источники помех в силовых электроприводах, оборудованных преобразователем частоты.....	182
Рис. 92: Подключение тороидального фильтра к преобразователю серии SINUS K.....	185

## 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Преобразователи частоты представляют собой электронные устройства, регулирующие скорость асинхронных двигателей.

Скорость вращения асинхронных двигателей зависит от частоты питающего напряжения. Для изменения скорости вращения необходимо соответственно менять эту частоту.

Преобразователи представляют собой генераторы напряжения, способные одновременно изменять амплитуду напряжения и его частоту.

Для улучшения работы двигателя на любой скорости частота и напряжение изменяются одновременно в соответствии с определенными принципами, чтобы сохранить моментные характеристики подключенного двигателя.

Преобразователи серии Sinus K разработаны компанией ELETTRONICA SANTERNO с использованием всех современных технологий. Они полностью отвечают описанным выше требованиям и могут применяться для управления любыми механизмами.

**Серия SINUS K включает в себя модели мощностью от 1.3 кВт до 900 кВт.**

**МОДЕЛИ СЕРИИ SINUS K:**



### ВНИМАНИЕ

Возможно изменение некоторых технических характеристик показанных моделей и адаптация их размеров к конкретному применению. Пропорции между различными моделями показаны для примера и не являются обязательными.

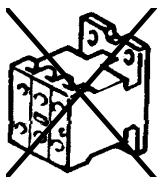
## 1.1. СВОЙСТВА

- Один преобразователь, три назначения:
    - векторная модуляция, программное обеспечение IFD, для стандартных применений (управление V/f) (\*);
    - бездатчиковое векторное управление, программное обеспечение VTC, для применений с высоким моментом (прямое управление моментом) (\*);
    - векторная модуляция, программное обеспечение LIFT, для применения на лифтах\* (в соответствии со стандартом EN 81-1 и директивой по лифтам) (управление V/f) (НЕ ОПИСАНО В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ) (\*);
- (\*) должно быть оговорено при заказе.

- Широкий диапазон питающих напряжений: 200 – 500 В для навесных моделей и моделей шкафного исполнения. Питание постоянным током: 280 – 705 В.
- Широкий диапазон мощностей: 1 – 900 кВт.
- Широкий диапазон питающих напряжений и мощностей подключаемых к конкретному преобразователю двигателей.

	МОДЕЛЬ	LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
SINUS K	0025 4TBA2X2	22кВт	18.5кВт	15кВт	11кВт

- Встроенные фильтры для всех моделей SINUS K в соответствии с нормами EN61800-3, издание 2, раздел ограничений на генерацию помех.



- Сетевой контактор не входит в поставку. В новую конструкцию стандартно входит система безопасности, включающая в себя систему подавления импульсных помех в силовой цепи в соответствии с действующими требованиями по безопасности. (Несмотря на это, необходимо учитывать требования норм, действующих в месте установки).

- Несмотря на улучшение функциональных характеристик, новая серия преобразователей SINUS K компактнее ранее выпускавшихся моделей. Снижение размеров достигает 50%, что позволяет устанавливать преобразователи в маленькие и легкие шкафы управления. Компактная конструкция обеспечивает возможность простой рядной установки приборов. Модели SINUS K могут устанавливаться в шкафах, и их конструкция обеспечивает наилучшее соотношение цена / возможности.
- Автоматическое управление охлаждением (до размера S10). Система вентиляции включается только при необходимости, при этом отслеживается работоспособность вентиляторов. Это обеспечивает дополнительную экономию электроэнергии, меньший износ вентиляторов и снижение уровня шума. При неисправности системы охлаждения можно изменить скорость привода, чтобы не останавливать механизм и ограничить рассеиваемую мощность.
- Встроенный тормозной ключ в моделях до размера S30 включительно.
- Снижение шума двигателя за счет программируемой частоты коммутации до 16кГц (ПО IFD).
- Встроенные средства контроля температуры двигателя через вход PTC.
- Жидкокристаллический текстовый дисплей, обеспечивающий простоту отображения рабочих параметров.
- Панель управления и программирования, состоящая из восьми функциональных кнопок.
- Оконная структура меню программирования, позволяющая быстро и просто осуществить переход к нужному параметру.
- Предустановленные значения параметров для наиболее часто встречающихся применений.
- Компьютерный интерфейс для среды WINDOWS с программным обеспечением RemoteDrive на пяти языках.
- Программное обеспечение для ввода более 20 функций применения.
- Последовательная связь с контроллером, компьютером или другим управляющим устройством через порт RS485 по протоколу MODBUS RTU.
- Опционально – шины связи любого типа (Profibus DP, Can Bus, Device Net, Ethernet, и т.д.)



## 1.2. ОПИСАНИЕ И УСТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Приборы серии SINUS K представляют собой цифровые преобразователи частоты для регулирования скорости асинхронных двигателей мощностью до 900 кВт.

Преобразователи серии SINUS K разработаны и произведены в Италии персоналом компании Elettronica Santerno; они вобрала в себя все последние достижения электронных технологий.

Преобразователи SINUS K отвечают требованиям любых применений благодаря заложенным в них аппаратным и программным возможностям, среди которых: плата управления на 16-битном микропроцессоре; векторная модуляция; последние версии модулей IGBT; низкая чувствительность к радиопомехам; высокая перегрузочная способность.

Необходимое для работы оборудования значение любого из множества программируемых параметров, собранных в логичную структуру меню и подменю, может быть легко введено в память прибора при помощи клавиатуры и алфавитно-цифрового дисплея.

Преобразователи серии SINUS K имеют следующие стандартные характеристики:

- питание от трехфазной сети переменного тока 380-500В (-15%,+10%) для класса напряжения 4Т;
- два класса напряжения питания: 2Т (200-240В) и 4Т (380-500В);
- Фильтры ЕМС для промышленного окружения, встроенные во все модели;
- Фильтры ЕМС для бытового окружения, встроенные в модели размеров S05 и S10;
- возможность питания от сети **постоянного** тока (стандартно для всех типоразмеров);
- встроенный тормозной ключ для моделей до S30 включительно;
- последовательный интерфейс RS485 со стандартным протоколом обмена MODBUS RTU;
- исполнение IP20 для моделей до S40 включительно;
- возможность исполнения IP54 для моделей до S30 включительно;
- 3 аналоговых входа  $0\pm 10В$ ,  $0(4)\div 20мА$ ;
- 8 программируемых дискретных входов (NPN/PNP) с оптоизоляцией;
- 2 программируемых аналоговых выхода  $0\div 10В$ ,  $4\div 20мА$ ,  $0\div 20мА$ ;
- 1 статический дискретный выход с открытым коллектором и оптоизоляцией;
- 2 релейных дискретных выхода с переключающей группой контактов;
- управление воздушным охлаждением до типоразмера S10.

Диагностические сообщения позволяют точно настроить прибор при наладке и быстро найти решение возникающих проблем при работе оборудования.

Преобразователи серии SINUS K разработаны и произведены в соответствии с требованиями "Директивы по низковольтному оборудованию", "Директивы по машинам" и "Директивы по электромагнитной совместимости".

## 1.3. ПРИБОРЫ, ОПИСАННЫЕ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

Данное руководство соответствует любому преобразователю серии SINUS K, SINUS K BOX, SINUS K CABINET с программным обеспечением IFD или VTC.

## 2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

В этой главе описаны положения, касающиеся безопасности. Невыполнение этих инструкций может привести к повреждению оборудования, серьезным травмам и смерти персонала. Внимательно прочтите приведенные ниже инструкции перед установкой, наладкой и эксплуатацией преобразователя. Установка преобразователя должна выполняться квалифицированным персоналом.

### СИМВОЛЫ:



**ОПАСНО!!**

Действия, при некорректном выполнении которых возможно поражение электрическим током.



**ВНИМАНИЕ**

Действия, при некорректном выполнении которых возможно серьезное повреждение оборудования.



**ВНИМАНИЕ**

Важные рекомендации по работе с оборудованием.

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УСТАНОВКЕ ОБОРУДОВАНИЯ И РАБОТЕ С НИМ:



**ВНИМАНИЕ**

Перед пуском оборудования внимательно прочтите настоящее руководство.

Заземление корпуса двигателя должно быть выполнено отдельно во избежание возможного возникновения помех.

**КОРПУСА ДВИГАТЕЛЯ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕНЫ ДОЛЖНЫМ ОБРАЗОМ.**

Преобразователь может генерировать выходное напряжение частотой до 800Гц (ПО IFD); это может привести к вращению ротора двигателя на скорости, превышающей номинальную в 16 (шестнадцать) раз: не используйте двигатель на скоростях, превышающих номинальное значение, указанное на его заводской табличке.

**ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ** – Не прикасайтесь к токоведущим частям преобразователя, если он подключен к сети; ждите не менее 5 минут после отключения преобразователя.



**ОПАСНО!!**

Не выполняйте работ на двигателе при включенном преобразователе.

Не производите никаких подключений на двигателе и преобразователе, если преобразователь подключен к сети. Опасное напряжение может присутствовать на выходных силовых клеммах (U,V,W) и клеммах тормозного модуля (+, -, V), даже если преобразователь остановлен. Ждите не менее 5 минут после отключения преобразователя, прежде чем начинать работы по подключению.

**МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ** – Преобразователь может вызвать движение подключенного к двигателю механизма. Ответственность за возникновение опасных ситуаций лежит на операторе

**ПОЖАР И ВЗРЫВ** – Если в воздухе присутствуют легковоспламеняющиеся пары или газы, то это может привести к пожару или взрыву. Не устанавливайте преобразователь во взрывоопасной или пожароопасной зоне, даже если в этой зоне установлен двигатель.

Не подключайте преобразователь к сетям с напряжением, превышающим номинальное значение, указанное на его заводской табличке. Это может привести к выходу прибора из строя.

Если преобразователь установлен в местах с наличием воспламеняющихся или взрывоопасных веществ (зоны AD в соответствии со стандартом IEC 64-2), см. нормы IEC 64-2, EN 60079-10 и соответствующие стандарты.

Не подключайте питающее напряжение к выходным клеммам (U,V,W), к клеммам тормозного модуля (+, -, B) и к клеммам управления. Питающее напряжение может быть подключено только к клеммам R,S,T.

Не допускайте короткого замыкания между клеммами (+) и (-) и между клеммами (+) и (B); не подключайте к преобразователю тормозной резистор с сопротивлением меньше допустимого.

Не используйте сетевой контактор питания преобразователя для пуска и останова двигателя.

Не устанавливайте никакие контакторы между преобразователем и двигателем. Не подключайте к двигателю конденсаторы коррекции коэффициента мощности.

Работайте с преобразователем только при наличии соответствующего заземления.

**ВНИМАНИЕ**

При аварийном отключении рекомендуется просмотреть главу "Диагностика" руководства по программированию. Перезапускайте преобразователь только после выявления и устранения причины отключения.

Не выполняйте замеров сопротивления изоляции между силовыми клеммами или клеммами управления.

Убедитесь в том, что винты крепления управляющих и силовых клемм затянуты должным образом.

Не подключайте к преобразователю однофазные двигатели.

Всегда используйте тепловую защиту двигателя (тепловую модель двигателя, контролируемую преобразователем, или термозащитный элемент, встроенный в двигатель).

Учитывайте требования к условиям окружающей среды при выборе места установки преобразователя.

Поверхность, на которую устанавливается преобразователь, должна выдерживать высокие температуры (до 90°C).

Электронные платы преобразователя содержат компоненты, чувствительные к статическому электричеству. Не прикасайтесь к ним без необходимости. Принимайте меры безопасности во избежание повреждения компонентов прибора электростатическим разрядом.



### 3. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ТОВАРА

Убедитесь, что оборудование не повреждено и соответствует вашему заказу (главные параметры указаны на заводской табличке, закрепленной на боковой панели преобразователя). Заводская табличка описана ниже. Если оборудование повреждено, свяжитесь с поставщиком или страховой компанией. Если оборудование не соответствует вашему заказу, немедленно свяжитесь с поставщиком.

Если до установки оборудование будет храниться на складе, убедитесь, что условия окружающей среды не выходят за допустимые рамки, указанные в главе "МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ". Гарантия на прибор распространяется на любые производственные дефекты. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие при транспортировке и распаковке. Производитель также не несет ответственности за возможные повреждения, возникшие из-за неправильного или нецелевого использования, неправильной установки, недопустимых условий окружающей среды (в частности, температуры и влажности), или от использования в агрессивных средах. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие при работе преобразователя в режимах, превышающих его номинальные параметры, а также другие повреждения, явившиеся результатом вышеописанных. Срок гарантии исчисляется тремя годами, начиная с даты поставки.

SINUS	K	0005	4	T	B	A2	X	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	<p>Модель: SINUS - навесной преобразователь SINUS BOX - преобразователь, установленный в дополнительный корпус SINUS CABINET - преобразователь, установленный в шкаф</p>
2	<p>"K" тип управления с тремя вариантами программного обеспечения: IFD = векторная модуляция для обычных применений (ШИМ с векторной модуляцией и характеристикой V/f) VIC=Векторное управление моментом для высокودинамичных применений (бездатчиковое векторное управление с прямым управлением моментом) LIFT = Векторное управление полем со специальным программным обеспечением для лифтовых применений (ШИМ с векторной модуляцией и характеристикой V/f) (НЕ ОПИСАНО В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ)</p>
3	Модель преобразователя
4	<p>Напряжение питания 2 = сеть 200÷240В переменного тока; 280÷340В постоянного тока. 4 = сеть 380÷500В переменного тока; 530÷705В постоянного тока.</p>
5	<p>Тип питающей сети C = Питание постоянным током                      T = трехфазная D = 12-пульсный выпрямитель                      S = однофазная (по запросу)</p>
6	<p>Модуль торможения X = нет встроенного тормозного ключа (опционально внешний тормозной ключ) B = встроенный тормозной ключ</p>
7	<p>Тип фильтра EMC: I = нет фильтра, EN50082-1, -2. A1 = встроенный фильтр, EN 61800-3 издание 2 ПЕРВЫЙ ТИП ОКРУЖЕНИЯ Категория C2, EN55011 гр.1 кл. А для промышленного и бытового окружения, EN50081-2, EN50082-1, -2, EN61800-3-A11. A2 = встроенный фильтр, EN 61800-3 издание 2 ВТОРОЙ ТИП ОКРУЖЕНИЯ Категория C3, EN55011 гр.2 кл. А для промышленного окружения, EN50082-1, -2, EN61800-3-A11. B = встроенный входной фильтр (тип A1) и внешний выходной тороидальный фильтр, EN 61800-3 издание 2 ПЕРВЫЙ ТИП ОКРУЖЕНИЯ Категория C1, EN55011 гр.1 кл. В для промышленного и бытового окружения, EN50081-1,-2, EN50082-1, -2, EN61800-3-A11.</p>
8	<p>Панель управления X = без панели управления K = с панелью управления, подсветкой и жидкокристаллическим дисплеем 2x16 символов.</p>
9	<p>Исполнение 0 = IP00 2 = IP20 3 = IP24 4 = IP42 5 = IP54</p>



**3.1. ЗАВОДСКАЯ ТАБЛИЧКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**

**ZZ0097025**      **32000**  IFD      **SINUS K 0049 2T BA2K2**  
                          **32001**  VTC  
                          **32002**  LIFT

Input	AC3PH 200..240V	+10/-15%	50/60Hz	<b>80,0</b>	A	Size	S20
Output	AC3PH 0	240V	0...800Hz	I nom. (A)	<b>80</b>	I max (A)	<b>96</b>
<b>UL ratings@500Vac</b>			<b>69,0 kVA max (drive)</b>			<b>54,0 kW / 72 Hp (motor)</b>	
Short Circuit Rating: 10000 Arms@500Vac							
Aux. Contact Ratings: 5A@250Vac (resistive) 3A@250Vac 5A@30Vdc							
FOR FURTHER DETAILS SEE USER MANUAL							
Fuse (A)	<b>100</b>	Circ. breaker (A)	<b>100</b>	Cont. AC1 (A)	<b>100</b>	Wire size (sqmm)	<b>25 AWG4</b>

application table	kW			
	light	standard	heavy	strong
motor voltage				
220-240V	25	22	18,5	15
	35	30	25	20

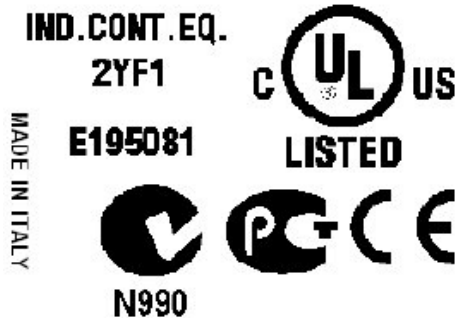


Рис. 1: Пример таблички, закрепленной на преобразователе Sinus K 2T

**ZZ0097001**      **14000**  IFD      **SINUS K 0005 4T BIK2**  
                          **14001**  VTC  
                          **14002**  LIFT

Input	AC3PH 380..500V	+10/-15%	50/60Hz	<b>10,5</b>	A	Size	S05
Output	AC3PH 0..500V	0...800Hz	I nom. (A)	<b>10,5</b>	I max (A)	<b>11,5</b>	
<b>UL ratings@500Vac</b>			<b>9,0 kVA max (drive)</b>			<b>6,0 kW / 8 Hp (motor)</b>	
Short Circuit Rating: 5000 Arms@500Vac							
Aux. Contact Ratings: 5A@250Vac (resistive) 3A@250Vac 5A@30Vdc							
FOR FURTHER DETAILS SEE USER MANUAL							
Fuse (A)	16	Circ. breaker (A)	<b>16</b>	Cont. AC1 (A)	<b>25</b>	Wire size (sqmm)	<b>2,5 AWG12</b>

application table	kW			
	light	standard	heavy	strong
motor voltage				
380-415V	4,5	4	3	2,2
	6	5,5	4	3
440-460V	5,5	4,5	3,7	3
	7,5	6	5	4
480-500V	6,6	5,4	4,5	3,7
	8,9	7,3	6,1	5,1



Рис. 2: Пример таблички, закрепленной на преобразователе Sinus K 4T

## 4. РАБОТА С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ

Для просмотра и программирования параметров на передней панели преобразователей SINUS K установлен пульт управления. Пульт управления содержит 6 светодиодов, жидкокристаллический дисплей и 11 функциональных кнопок. При работе на дисплее отображаются значения параметров, аварийные сообщения (при их наличии) и значения измеренных величин.

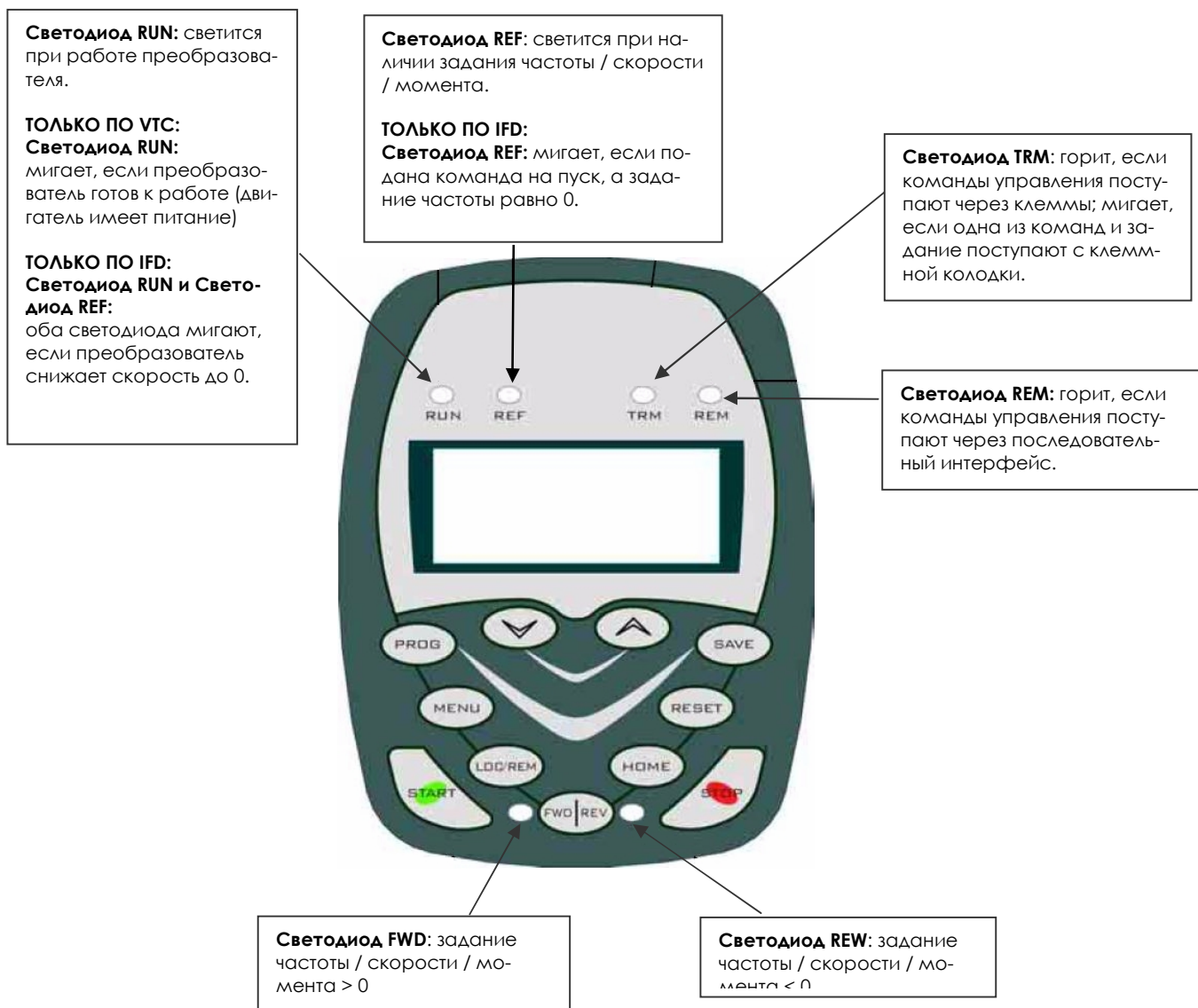


Рис. 3: Пульт управления Sinus K

На пульте управления расположены кнопки: PROG, ▲, ▼, SAVE, MENU, RESET, START, STOP, LOC | REM, FWD/REW, HOME. Их назначение описано ниже.

PROG	вход и выход из меню и подменю, разрешение изменения параметров преобразователя (при переходе от просмотра к изменению появляется мигающий курсор).
▼	стрелка вниз; перемещение по меню и подменю, по страницам в подменю и по значениям параметров в направлении уменьшения. При программировании – уменьшение значения параметра.
▲	стрелка вверх; перемещение по меню и подменю, по страницам в подменю и по значениям параметров в направлении <b>увеличения</b> . При программировании – увеличение значения параметра.
SAVE	в режиме программирования эта кнопка сохраняет в энергонезависимой памяти (EEPROM) новое значение параметра, защищая таким образом преобразователь от потери настроек при отключении питания.
MENU	при первом нажатии осуществляется переход к главному меню; при втором – возврат к предыдущему состоянию.
RESET	сброс сигнала тревоги.
START	при разрешении работы запускает двигатель.
STOP	при разрешении работы останавливает двигатель.
LOC   REM	при первом нажатии - включение управления и задания с пульта, при повторном - возврат к предыдущему состоянию.
FWD/REW	при нажатии изменяется направление вращения двигателя.
HOME	возвращение к первой странице текущего подменю.



**ВНИМАНИЕ** Кнопки START/STOP/FWD-REW активны только в режиме **Keypad**.



**ВНИМАНИЕ** Работа преобразователя зависит от установленного набора параметров. Параметры, измененные кнопками ▲ и ▼, немедленно заменяют предыдущее значение, даже если кнопка SAVE не нажата, однако при отключении питания новые значения в этом случае будут потеряны.

## 4.1. НАСТРОЙКА КОНТРАСТНОСТИ ДИСПЛЕЯ

Нажмите кнопку SAVE и удерживайте ее в нажатом состоянии дольше 5 секунд; на дисплее появится сообщение **\*\*\* TUNING \*\*\***; загорятся светодиоды, представляя собой 5-уровневый индикатор контрастности. Установите желаемую контрастность кнопками ▲ и ▼. Нажмите и удерживайте кнопку SAVE дольше 2 секунд для сохранения нового значения контрастности.

## 5. ПРОЦЕДУРЫ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Процедуры, описанные ниже, соответствуют подаче команд через клеммы управления (заводская установка). Назначение клемм описано в главе "Клеммы управления".



**ОПАСНО!**

Перед изменениями в подключении оборудования отключите преобразователь от сети и подождите не менее 5 минут для разряда конденсаторов цепи постоянного тока.



**ОПАСНО!**

При первом включении подайте на преобразователь низкое задание частоты, чтобы определить правильность направления вращения двигателя.



**ОПАСНО!**

Если на дисплее появляется сообщение о сигнале аварии, определите его причину, прежде чем сбрасывать этот сигнал и перезапускать преобразователь.

### 5.1. ПРОЦЕДУРА ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ IFD

- 1) **Подключение:** Следуйте инструкциям, приведенным в главах "ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ" и "ПОДКЛЮЧЕНИЕ".
- 2) **Включение питания:** Подключение к клемме 6 (ENABLE) должно быть разомкнуто при включении преобразователя.
- 3) **Изменение параметров:** При помощи кнопок **PROG**, **▲**, **▼** и **SAVE** можно перейти к нужным параметрам. См. "**Дерево подменю**" в **Инструкциях по программированию**.
- 4) **Параметры двигателя:** Перейдите к подменю **V/f Pattern** и установите следующие параметры: C05 (Imot) (номинальный ток двигателя); C06 (fmot1) (номинальная частота двигателя); C07 (fomax1) (максимально допустимая выходная частота) и C09 (Vmot1) (номинальное напряжение двигателя). После изменения каждого параметра нажимайте кнопку **SAVE**. Для нагрузок с квадратичной зависимостью момента от скорости (насосы, вентиляторы и т.п.) установите C11 (preboost) = 0%. Нажмите **SAVE** для сохранения нового значения.
- 5) **Перегрузка:** Установите параметры C41/C43/C45 в подменю Limits в соответствии с желаемым максимально допустимым током.
- 6) **Первый пуск:** Замкните клеммы 6 (ENABLE) и 7 (START) и подайте задание частоты; светодиоды **RUN** и **REF** включатся, и двигатель начнет вращение. Убедитесь, что двигатель вращается в нужном направлении. Если это не так, измените значение сигнала на клемме 12 (CW/CCW) или отключите клеммы 6 и 7, снимите питание с преобразователя, подождите несколько минут и поменяйте местами две фазы на стороне подключения двигателя.
- 7) **Неисправности:** Если неисправностей нет, переходите к п. 8. В противном случае проверьте подключение преобразователя, обращая особое внимание на напряжения питания, цепь постоянного тока и сигнал задания. Проверьте также наличие сигналов тревоги на дисплее. В подменю "**Measure**" проверьте частоту задания (M01), **напряжение питания цепей управления** (M05), напряжение цепи постоянного тока (M06) и состояние клемм 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 и 13 (M08; число, отличающееся от 0, соответствует включенному состоянию соответствующего входа). Убедитесь, что все параметры соответствуют желаемым значениям.
- 8) **Другие настройки:** Изменение параметров Sxx в меню **CONFIGURATION** возможно только в режиме останова или блокировки преобразователя. Записывайте новые значения параметров в таблицу на последних страницах **Инструкций по программированию**.
- 9) **Сброс:** При появлении сигналов тревоги найдите и устраните их причину и перезапустите оборудование. Для этого подайте сигнал на клемму 8 (RESET) на некоторое время, или нажмите кнопку **RESET**.





## 5.2. ПРОЦЕДУРА ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ VTC

- 1) **Подключение:** Следуйте инструкциям, приведенным в главах "ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ" и "МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ".
- 2) **Включение питания:** Подключение к клемме 6 (разрешение работы преобразователя) должно быть разомкнуто при включении преобразователя.
- 3) **Изменение параметров:** При помощи кнопок **PROG**, **▲**, **▼** и **SAVE** можно перейти к нужным параметрам. См. "**Дерево подменю**" в **Инструкциях по программированию**.
- 4) **Параметры двигателя:** Перейдите к подменю **VTC Pattern** и установите следующие параметры: C01 (fmo) (номинальная частота двигателя); C02 (Speedmax) (максимально допустимая скорость); C03 (Vmo) (номинальное напряжение двигателя); C04 (Pnom) (номинальная мощность двигателя); C05 (Imo) (номинальный ток двигателя); и C06 (Speednom) (номинальная скорость двигателя). Установите также параметр C07 (сопротивление одной фазы статора при включении в звезду или 1/3 сопротивления одной фазы статора при включении в треугольник), C08 (сопротивление одной фазы ротора при включении в звезду или 1/3 сопротивления одной фазы ротора при включении в треугольник) и C09 (индуктивность рассеяния одной фазы статора при включении в звезду или 1/3 индуктивности рассеяния одной фазы статора при включении в треугольник). Если значения параметров C07, C08, и C09 неизвестны, используйте параметр C10 для автоматического определения параметров (см. п. 6) или переходите к п. 5. После изменения каждого параметра нажимайте кнопку **SAVE**.
- 5) **Перегрузка:** Установите параметр C42 (подменю **Limits**) в соответствии с допустимым максимальным моментом.
- 6) **Автонастройка векторного управления:** Установите C10 = [YES]: замкните контакт ENABLE (клемма 6) и подождите около 30 с. Преобразователь вычислит параметры двигателя. Разомкните клемму 6.
- 7) **Первый пуск:** Замкните клеммы 6 (ENABLE) и 7 (START) и подайте задание скорости. Светодиоды **RUN** и **REF** включатся, и двигатель начнет вращение. Убедитесь, что двигатель вращается в нужном направлении. Если это не так, измените значение сигнала на клемме 12 (CW/CCW) или отключите клеммы 6 и 7, снимите питание с преобразователя и поменяйте местами две фазы на стороне подключения двигателя.
- 8) **Настройка регулятора скорости:** Если при достижении заданной скорости наблюдается большое перерегулирование, или если система работает нестабильно (ненормальная работа двигателя), настройте параметры контура скорости (подменю **Speed loop**; параметры P100 Speed prop. Gain и P101 Speed integr. time). Установите низкое значение P100 и высокое значение P101, затем увеличивайте P100 до тех пор, пока не появится перерегулирование при выходе на заданную скорость. Уменьшите значение P100 примерно на 30%, затем уменьшайте значение P101, пока не будет достигнут желаемый вид переходных процессов. Убедитесь, что на постоянной скорости двигатель работает плавно.
- 9) **Неисправности:** Если неисправностей нет, переходите к п. 10. В противном случае проверьте подключение преобразователя, обращая особое внимание на напряжения питания, цепь постоянного тока и сигнал задания. Проверьте также наличие сигналов тревоги на дисплее. В подменю **Measure** проверьте частоту задания (M01), напряжение питания цепей управления (M08), напряжение цепи постоянного тока (M09) и состояние клемм 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 и 13 (M11; число, отличающееся от 0, соответствует включенному состоянию соответствующего входа). Убедитесь, что все параметры соответствуют желаемым значениям.
- 10) **Другие настройки:** Изменение параметров Sxx в меню **CONFIGURATION** возможно только в режиме останова или блокировки преобразователя. Записывайте новые значения параметров в таблицу на последних страницах **Инструкций по программированию**.
- 11) **Сброс:** При появлении сигналов тревоги найдите и устраните их причину и перезапустите оборудование (сбросьте сигнал тревоги). Для этого подайте сигнал на клемму 8 (RESET) на некоторое время, или нажмите кнопку **RESET**.

## 6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Диапазон мощностей

- Мощность двигателя/напряжение питания  
0.55~400кВт 200÷240В, 3 фазы  
1~710кВт 380÷415В, 3 фазы  
1~800кВт 440÷460В, 3 фазы  
1~900кВт 480÷500В, 3 фазы
- Исполнение/размер  
Модели STAND ALONE: IP20 от S05 до S40, IP00 для S50-S60, IP54 от S05 до S30  
Модели BOX: IP54  
Модели CABINET: IP24 или IP54.

### Характеристики двигателя

- Напряжение на двигателе/точность поддержания  
0÷Напряжение сети, +/-2%
- Ток/Момент двигателя/время  
105÷200% в течение 2 мин. каждые 20 мин. для моделей до S30 включительно.  
105÷200% в течение 1 мин. каждые 10 мин. для моделей от S40 и выше.
- Пусковой момент/время  
240% кратковременно
- Выходная частота/разрешение  
0÷800Гц (120Гц для ПО VTC), разрешение 0.01Гц
- Тормозной момент  
Торможение постоянным током 30%\* $T_n$   
Торможение при замедлении до 20%\*  $T_n$  (без тормозного резистора)  
Торможение при замедлении до 150%\*  $T_n$  (с тормозным резистором)
- Настраиваемая частота коммутации, включая бесшумную.  
ПО IFD:  
S05÷S15 = 0.8÷1.6кГц  
S20 = 0.8÷12.8кГц  
S30 = 0.8÷10кГц (5кГц для 0150 и 0162)  
≥S40 = 0.8÷4кГц  
ПО VTC:  
5кГц

### Сеть

- напряжение питания/отклонение  
200÷240В, 3 фазы, -15% +10%  
380÷500В, 3 фазы, -15% +10%
- Частота сети (Гц)/ отклонение  
50÷60Гц, +/-20%
- напряжение питания постоянным током/отклонение  
280÷360В, -15% +10%  
530÷705В, -15% +10%

### Требования к окружающей среде

- Температура  
0÷40°C без снижения мощности; от 40°C до 50°C со снижением номинального тока (см. главу "Рабочие температуры в зависимости от применения")
- Температура хранения  
-25÷+70°C
- Влажность  
5÷95% (без конденсата)
- Высота над уровнем моря  
До 1000м  
Выше со снижением номинального тока на 1% на каждые 100м свыше 1000м (до 4000м)
- Вибрация  
До 5.9м/с<sup>2</sup> (=0.6g)
- Место установки  
Не устанавливайте прибор в местах, где возможно освещение прямыми солнечными лучами, попадание на прибор брызг или капель (при отсутствии соответствующей защиты). Не допускается наличие в воздухе токопроводящей пыли, агрессивных газов и соли. Не устанавливайте прибор на поверхности с повышенной вибрацией.
- Атмосферное давление при работе  
86÷106кПа
- Система охлаждения:  
Принудительное воздушное охлаждение



### ВНИМАНИЕ

По вопросу питания преобразователей Sinus K размеров S60 и S65 постоянным током обратитесь в компанию Eletronica Santerno.



<b>УПРАВЛЕНИЕ</b>	Метод управления	IFD – LIFT = Векторное управление полем (ШИМ с векторной модуляцией и формированием кривых V/f); VTC = Векторное управление моментом (Прямое векторное бездатчиковое управление моментом)	
	Разрешение задания частоты/скорости	Дискретное задание: 0.1Гц (ПО IFD); 1 об/мин (ПО VTC) Аналоговое задание 10 бит: разрешение 0.01% от максимальной выходной частоты / скорости	
	Точность поддержания скорости	Разомкнутая система: 0.5% от максим. скорости (2% для ПО IFD и LIFT) Замкнутая система (с датчиком): < 0.5% от максимальной скорости	
	Перегрузочная способность	До 2-кратного номинального тока в течение 120 с.	
	Пусковой момент	До 200% Tном в течение 120 с и до 240% Tном при меньшей продолжительности	
	Бросок момента	Программируемый до номинального момента	
<b>РАБОТА</b>	<b>Входные сигналы</b>	Источник команд	Клеммы управления, клавиатура или последовательная связь
		Аналоговые входы	4 аналоговых входа: 2 суммируемых входа по напряжению, разрешение 10 бит 1 токовый вход, разрешение 10 бит 1 дополнительный вход по напряжению, разрешение 10 бит Аналоговые сигналы: 0÷10 В, +/-10 В, 0 (4) ÷20мА. Дискретные сигналы: от клавиатуры или через последовательный интерфейс
		Дискретные выходы	8 дискретных входов NPN/PNP: 3 фиксированных (ENABLE, START, RESET) и 5 программируемых.
		Предустановленные задания частоты / скорости	IFD: 15 программируемых заданий частоты +/-800Гц VTC: 7 программируемых заданий скорости +/-9000 об/мин LIFT: 4 программируемых наборов скоростей 0÷2.5м/с
		Темпы разгона / торможения	4 + 4 темпа разгона/торможения, от 0 до 6500 с; возможность установки пользовательских характеристик.
	<b>Выходные сигн.</b>	Дискретные выходы	3 программируемых дискретных выхода с возможностью установки задержки включения / выключения: 2 релейных выхода с переключающей группой контактов ~250В, =30В, 3А 1 выход с открытым коллектором, NPN/PNP =5÷48В, 50мА max
		Источник питания	=24В +/-5%, 100мА
		Питание потенциометра	+10В -0% + 2%, 10мА
	Аналоговые выходы	2 программируемых аналоговых выхода, =0÷10В и 0(4)÷20мА, разрешение 8 бит	
<b>ЗАЩИТЫ</b>	Сигналы тревоги	Тепловая защита преобразователя, тепловая защита двигателя, неисправность питания, перенапряжение, пониженное напряжение, перегрузка по току при постоянной скорости или неисправности заземления, перегрузка по току при разгоне, перегрузка по току при замедлении, перегрузка по току при определении скорости (только ПО IFD), внешний сигнал тревоги на дискретном входе, неисправность последовательной связи, ошибка памяти EEPROM, неисправность платы управления, неисправность зарядной цепи, длительная перегрузка преобразователя, обрыв кабеля двигателя, ошибка цифрового датчика (только ПО VTC), превышение допустимой скорости (только ПО VTC).	
	Информационные сообщения	INVERTER OK (преобразователь исправен), INVERTER ALARM (сигнал тревоги), разгон – постоянная скорость - замедление, ограничение тока/момента, POWER DOWN (отключение питания), SPEED SEARCHING (определение скорости, только ПО IFD), торможение постоянным током, автонастройка (только ПО VTC).	
<b>СИГНАЛЫ, ДОСТУПНЫЕ ПО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ</b>	Рабочие параметры	задание частоты/момента/скорости, выходная частота, скорость двигателя, требуемый момент, генерируемый момент, ток двигателя, напряжение двигателя, напряжение цепи постоянного тока, потребляемая двигателем мощность, состояние дискретных входов, состояние дискретных выходов, список сигналов тревоги (последние 5 сигналов), время работы, значение сигнала на аналоговом входе, задание ПИД-регулятора, значение сигнала обратной связи, значение ошибки ПИД-регулятора, выход ПИД-регулятора, значение обратной связи, умноженное на программируемый коэффициент, (задание скорости рабочего органа, скорость рабочего органа, время разгона рабочего органа, расстояние, пройденное рабочим органом в процессе разгона, время замедления рабочего органа, расстояние, пройденное рабочим органом в процессе замедления) (*). (* Только для ПО LIFT	
	Последовательная связь	Стандартная связь через интерфейс RS485 в сети до 247 узлов Протокол связи MODBUS RTU	
	Шина Field bus	Устройство связи: опциональный конвертер MODBUS/field bus (Profibus DP; Can Bus; Device Net; Ethernet; и т.д.). Каждое устройство может контролировать до 4 преобразователей.	
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b>		EN 61800-5-1, EN50178, EN60204-1, IEC 22G/109/NP	
<b>Маркировка</b>			

## 6.1. ВЫБОР МОДЕЛИ

Преобразователь серии SINUS K выбирается на основании допустимого тока и возможных перегрузок. Прибор характеризуется двумя значениями тока:

-  $I_{nom}$ : ток в продолжительном режиме

-  $I_{max}$ : максимальный ток перегрузки; его продолжительность составляет 120 с каждые 20 мин для моделей до размера S30 включительно и 60 с каждые 10 мин для моделей от S40 до S65.

Каждая модель может использоваться с 4 различными типоразмерами двигателей в зависимости от характера нагрузки. Типовые применения разделены на 4 категории по величине перегрузки для облегчения выбора наиболее подходящего типоразмера.

LIGHT	перегрузки 105%÷120%; используется при легких нагрузках с квадратичным или постоянным моментом (насосы, вентиляторы и т.п.);
STANDARD	перегрузки 120%÷140%; используется при стандартных нагрузках с постоянным моментом (конвейеры, миксеры, экструдеры и т.п.);
HEAVY	перегрузки 150%÷175%; используется при тяжелых нагрузках с постоянным моментом (лифты, прессы, механизмы перемещения и подъема кранов, мостовые краны, мельницы и т.п.);
STRONG	перегрузки 200%; используется при очень тяжелых нагрузках с постоянным моментом (пробойники, координатные приводы и т.д.).

В таблице ниже приведены типовые значения перегрузок для различных применений. Выбор не является обязательным; необходимо учитывать также требуемый момент и цикличность нагрузки.

Применение	Перегрузка			
	LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
Пулверизатор, бутылкомоечная машина, винтовой компрессор (без нагрузки), осевой вентилятор с заслонкой или без нее, центробежный вентилятор с заслонкой или без нее, вентилятор высокого давления, размывочный насос, центробежный насос, поршневой насос, пылесборник, точило и т.п.	*			
Грязевой насос	*	*		
Мешалка, центрифуга, поршневой компрессор (без нагрузки), винтовой компрессор (с нагрузкой), роликовый конвейер, конусная дробилка, роторная дробилка, вертикальная ударная дробилка, окорочный станок, эджер, гидравлический пресс, смеситель, вращающийся стол, пескомет, ленточная пила, дисковая пила, сепаратор, шредер, измельчитель, крутильная машина, промышленная моечная машина, штабелер, экструдер и т.п.		*		
Ленточный конвейер, сушилка, ломтерезка, опрокидыватель, механический пресс, формовочная машина, ножницы, намоточная машина, волочильная машина, каландр, винтовая опрессовочная машина и т.п.		*	*	
Поршневой компрессор (без нагрузки), винтовой конвейер, кулачковая дробилка, мельница, шаровая мельница, молотковая мельница, строгальный станок, разбиватель, вибрационный грохот, механизм перемещения крана или подъемника, ткацкий станок и т.п.			*	
Пробойник, координатный привод, лифтовые применения, гидравлический нагнетательный насос и т.п.			*	*

В таблицах, приведенных далее, мощность двигателей, подключаемых к преобразователям частоты Sinus K, указана с учетом указанных перегрузочных характеристик.



### ВНИМАНИЕ

Данные в таблицах приведены в расчете на стандартный 4-полюсный двигатель.



### 6.1.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЙ LIGHT: ПЕРЕГРУЗКА 105%÷120%

Раз-мер	МОДЕЛЬ		МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ								I <sub>nom</sub>	I <sub>max</sub>	I <sub>peak</sub> (3 сек)
			200-240 В		380-415 В		440-460 В		480-500 В				
			кВт	А	кВт	А	кВт	А	кВт	А			
S05	SINUS K	0005			4.5	9.0	5.5	9.7	6.5	10.2	10.5	11.5	14
	SINUS K	0007	3	11.2	5.5	11.2	7.5	12.5	7.5	11.8	12.5	13.5	16
	SINUS K	0008	3.7	13.2							15	16	19.5
	SINUS K	0009			7.5	14.5	9.2	16	9.2	14.3	16.5	17.5	21
	SINUS K	0010	4	14.6							17	19	23
	SINUS K	0011			7.5	14.8	9.2	16	11	16.5	16.5	21	25
	SINUS K	0013	4.5	15.7							19	21	25
	SINUS K	0014			7.5	14.8	9.2	16	11	16.5	16.5	25	30
	SINUS K	0015	5.5	19.5							23	25	30
	SINUS K	0016	7.5	25.7							27	30	36
SINUS K	0020	9.2	30							30	36	43	
S10	SINUS K	0016	7.5	26	11	21	15	25	15	23.2	26	30	36
	SINUS K	0017	9.2	30	15	29	18.5	30	18.5	28	30	32	38
	SINUS K	0020	9.2	30	15	29	18.5	30	18.5	28	30	36	43
	SINUS K	0025	12.5	41	22	41	22	36	22	33	41	48	58
	SINUS K	0030	12.5	41	22	41	22	36	22	33	41	56	67
	SINUS K	0035	12.5	41	22	41	22	36	22	33	41	72	86
S12	SINUS K	0016			11	21	15	25	15	23.2	27	30	36
	SINUS K	0017			15	29	18.5	30	18.5	28	30	32	38
	SINUS K	0020			15	29	18.5	30	18.5	28	30	36	43
	SINUS K	0023	11	36							38	42	51
	SINUS K	0025			22	41	22	36	22	33	41	48	58
	SINUS K	0030			22	41	22	36	25	37	41	56	67
	SINUS K	0033	16	50							51	56	68
	SINUS K	0034			30	55	30	48	37	53	57	63	76
	SINUS K	0036			30	55	37	58	37	53	60	72	86
SINUS K	0037	18.5	61							65	72	86	
S15	SINUS K	0038	18.5	61	30	55	37	58	45	64	65	75	90
	SINUS K	0040	22	71	37	67	45	70	50	70	72	80	90
	SINUS K	0049	25	80	45	80	50	75	55	78	80	96	115
S20	SINUS K	0060	28	88	50	87	55	85	65	88	88	112	134
	SINUS K	0067	30	96	55	98	65	100	75	103	103	118	142
	SINUS K	0074	37	117	65	114	75	116	85	120	120	144	173
	SINUS K	0086	45	135	75	133	90	135	90	127	135	155	186
S30	SINUS K	0113	55	170	100	180	110	166	132	180	180	200	240
	SINUS K	0129	65	195	110	191	125	192	140	195	195	215	258
	SINUS K	0150	70	213	120	212	132	198	150	211	215	270	324
	SINUS K	0162	75	231	132	228	150	230	175	240	240	290	348
S40	SINUS K	0179	90	277	160	273	200	297	220	300	300	340	408
	SINUS K	0200	110	332	200	341	220	326	250	337	345	365	438
	SINUS K	0216	120	375	220	375	250	366	260	359	375	430	516
	SINUS K	0250	132	390	230	390	260	390	280	390	390	480	576

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

S50 <sup>1)</sup>	SINUS K	0312	160	475	280	480	315	459	355	471	480	600	720
	SINUS K	0366	185	550	315	528	375	540	400	544	550	660	792
	SINUS K	0399	200	593	375	621	400	591	450	612	630	720	864
S60 <sup>1)</sup>	SINUS K	0457	250	732	400	680	450	665	500	673	720	880	1056
	SINUS K	0524	260	780	450	765	500	731	560	751	800	960	1152
S65 <sup>1)</sup>	SINUS K	0598	300	898	500	841	560	817	630	864	900	1100	1320
	SINUS K	0748	330	985	560	939	630	939	710	960	1000	1300	1560
	SINUS K	0831	400	1183	710	1200	800	1160	900	1184	1200	1440	1728
Напряжение питания			~200-240В =280-360В			~380-500В =530-705В							
Номинальный ток двигателя не должен превышать $I_{nom}$ более чем на 5%													
<sup>1)</sup> Для этих моделей установка дросселей на входе и выходе является обязательной													

Условные обозначения:

**$I_{nom}$**  = номинальный ток преобразователя в продолжительном режиме.

**$I_{max}$**  = максимальный ток преобразователя, допустимый в течение 120 с каждые 20 мин для моделей размера до S30 включительно, и в течение 60 с каждые 10 мин для размера S40 и выше.

**$I_{peak}$**  = ток, допустимый в течение 3 с.



## 6.1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЙ STANDARD: ПЕРЕГРУЗКА ДО 140%

Раз- мер	МОДЕЛЬ		МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ								I <sub>nom</sub>	I <sub>max</sub>	I <sub>peak</sub> (3 сек)
			200-240 В		380-415 В		440-460 В		480-500 В				
			кВт	А	кВт	А	кВт	А	кВт	А			
S05	SINUS K	0005			4	8.4	4.5	7.8	5.5	9.0	10.5	11.5	14
	SINUS K	0007	2.2	8.5	4.5	9.0	5.5	9.7	6.5	10.2	12.5	13.5	16
	SINUS K	0008	3	11.2							15	16	19.5
	SINUS K	0009			5.5	11.2	7.5	12.5	7.5	11.8	16.5	17.5	21
	SINUS K	0010	3.7	13.2							17	19	23
	SINUS K	0011			7.5	14.8	9.2	15.6	9.2	14.3	16.5	21	25
	SINUS K	0013	4	14.6							19	21	25
	SINUS K	0014			7.5	14.8	9.2	15.6	11	16.5	16.5	25	30
	SINUS K	0015	4.5	15.7							23	25	30
	SINUS K	0016	5.5	19.5							27	30	36
S10	SINUS K	0020	7.5	25.7							30	36	43
	SINUS K	0016	5.5	19.5	9.2	17.9	11	18.3	15	23.2	26	30	36
	SINUS K	0017	7.5	25.7	11	21	11	18.3	15	23.2	30	32	38
	SINUS K	0020	9.2	30	15	29	15	25	18.5	28	30	36	43
	SINUS K	0025	11	36	18.5	35	18.5	30	22	33	41	48	58
	SINUS K	0030	12.5	41	22	41	22	36	25	37	41	56	67
S12	SINUS K	0035	12.5	41	22	41	25	40	28	41	41	72	86
	SINUS K	0016			9.2	17.9	11	18.3	15	23.2	27	30	36
	SINUS K	0017			11	21	11	18.3	15	23.2	30	32	38
	SINUS K	0020			15	29	15	25	18.5	28	30	36	43
	SINUS K	0023	9.2	30							38	42	51
	SINUS K	0025			18.5	35	18.5	30	22	33	41	48	58
	SINUS K	0030			22	41	22	36	25	37	41	56	67
	SINUS K	0033	11	36							51	56	68
	SINUS K	0034			25	46	30	48	30	44	57	63	76
S15	SINUS K	0036			30	55	30	48	37	53	60	72	86
	SINUS K	0037	15	50							65	72	86
	SINUS K	0038	15	50	25	46	30	48	37	53	65	75	90
	SINUS K	0040	18.5	61	30	55	37	58	40	58	72	80	90
S20	SINUS K	0049	22	71	37	67	45	70	45	64	80	96	115
	SINUS K	0060	25	80	45	80	55	85	55	78	88	112	134
	SINUS K	0067	30	96	55	98	60	91	65	88	103	118	142
	SINUS K	0074	37	117	65	114	70	107	75	103	120	144	173
	SINUS K	0086	40	127	75	133	75	116	85	120	135	155	186
	SINUS K	0113	45	135	90	159	90	135	90	127	180	200	240
	SINUS K	0129	55	170	100	180	110	166	110	153	195	215	258
S30	SINUS K	0150	65	195	110	191	132	198	150	211	215	270	324
	SINUS K	0162	75	231	132	228	150	230	160	218	240	290	348
	SINUS K	0179	80	250	150	264	160	237	185	257	300	340	408
S40	SINUS K	0200	90	277	160	273	185	279	200	273	345	365	438
	SINUS K	0216	110	332	200	341	220	326	250	337	375	430	516
	SINUS K	0250	132	390	220	375	260	390	260	359	390	480	576

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

S50 <sup>1)</sup>	SINUS K	0312	150	458	250	421	315	459	330	453	480	600	720
	SINUS K	0366	160	475	280	480	355	512	375	497	550	660	792
	SINUS K	0399	185	550	315	528	375	540	400	544	630	720	864
S60 <sup>1)</sup>	SINUS K	0457	220	661	400	680	450	665	500	673	720	880	1056
	SINUS K	0524	260	780	450	765	500	731	560	751	800	960	1152
S65 <sup>1)</sup>	SINUS K	0598	300	898	500	841	560	817	630	864	900	1100	1320
	SINUS K	0748	330	985	560	939	630	939	710	960	1000	1300	1560
	SINUS K	0831	400	1183	630	1080	800	1160	800	1067	1200	1440	1728
Напряжение питания			~200-240В =280-360В		~380-500В =530-705В								
Номинальный ток двигателя не должен превышать $I_{nom}$ более чем на 5%													
<sup>1)</sup> Для этих моделей установка дросселей на входе и выходе является обязательной													

Условные обозначения:

**$I_{nom}$**  = номинальный ток преобразователя в продолжительном режиме.

**$I_{max}$**  = максимальный ток преобразователя, допустимый в течение 120 с каждые 20 мин для моделей размера до S30 включительно, и в течение 60 с каждые 10 мин для размера S40 и выше.

**$I_{peak}$**  = ток, допустимый в течение 3 с.





### 6.1.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЙ HEAVY: ПЕРЕГРУЗКА ДО 175%

Раз- мер	МОДЕЛЬ		МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ								Inom	Imax	Ipeak (3 сек)
			200-240 В		380-415 В		440-460 В		480-500 В				
			кВт	А	кВт	А	кВт	А	кВт	А			
S05	SINUS K	0005			3	6.4	3.7	6.6	4.5	7.2	10.5	11.5	14
	SINUS K	0007	1.8	7.3	4	8.4	4.5	7.8	5.5	9.0	12.5	13.5	16
	SINUS K	0008	2.2	8.5							15	16	19.5
	SINUS K	0009			4.5	9.0	5.5	9.7	7.5	11.8	16.5	17.5	21
	SINUS K	0010	3	11.2							17	19	23
	SINUS K	0011			5.5	11.2	7.5	12.5	9.2	14.3	16.5	21	25
	SINUS K	0013	3.7	13.2							19	21	25
	SINUS K	0014			7.5	14.8	9.2	15.6	11	16.5	16.5	25	30
	SINUS K	0015	4	16.6							23	25	30
	SINUS K	0016	4.5	17.7							27	30	36
SINUS K	0020	5.5	19.5							30	36	43	
S10	SINUS K	0016	5.5	19.5	9.2	17.9	11	18.3	12.5	18.9	26	30	36
	SINUS K	0017	5.5	19.5	9.2	17.9	11	18.3	12.5	18.9	30	32	38
	SINUS K	0020	7.5	25.7	11	21	15	25	15	23.2	30	36	43
	SINUS K	0025	9.2	30	15	29	18.5	30	18.5	28	41	48	58
	SINUS K	0030	11	36	18.5	35	22	36	22	33	41	56	67
	SINUS K	0035	12.5	41	22	41	25	40	28	41	41	72	86
S12	SINUS K	0016			9.2	17.9	11	18.3	12.5	18.9	27	30	36
	SINUS K	0017			9.2	17.9	11	18.3	12.5	18.9	30	32	38
	SINUS K	0020			11	21	15	25	15	23.2	30	36	43
	SINUS K	0023	7.5	25.7							38	42	51
	SINUS K	0025			15	29	18.5	30	18.5	28	41	48	58
	SINUS K	0030			18.5	35	22	36	22	33	41	56	67
	SINUS K	0033	11	36							51	56	68
	SINUS K	0034			22	41	25	40	28	41	57	63	76
	SINUS K	0036			25	46	30	48	30	44	60	72	86
S15	SINUS K	0037	15	50							65	72	86
	SINUS K	0038	15	50	25	46	30	48	30	44	65	75	90
	SINUS K	0040	15	50	25	46	30	48	37	53	72	80	90
	SINUS K	0049	18.5	61	30	55	37	58	45	64	80	96	115
S20	SINUS K	0060	22	71	37	67	45	70	50	70	88	112	134
	SINUS K	0067	25	80	45	80	50	75	55	78	103	118	142
	SINUS K	0074	30	96	50	87	55	85	65	88	120	144	173
	SINUS K	0086	32	103	55	98	65	100	75	103	135	155	186
S30	SINUS K	0113	45	135	75	133	75	116	90	127	180	200	240
	SINUS K	0129	50	150	80	144	90	135	110	153	195	215	258
	SINUS K	0150	55	170	90	159	110	166	132	180	215	270	324
	SINUS K	0162	65	195	110	191	132	198	140	191	240	290	348
S40	SINUS K	0179	75	231	120	212	150	230	160	218	300	340	408
	SINUS K	0200	80	250	132	228	160	237	185	257	345	365	438
	SINUS K	0216	90	277	160	273	185	279	200	273	375	430	516
	SINUS K	0250	110	332	185	321	220	326	220	300	390	480	576

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

S50 <sup>1)</sup>	SINUS K	0312	132	390	220	375	260	390	300	413	480	600	720
	SINUS K	0366	150	458	250	421	300	449	330	453	550	660	792
	SINUS K	0399	160	475	280	480	330	493	355	471	630	720	864
S60 <sup>1)</sup>	SINUS K	0457	200	593	315	528	375	540	450	612	720	880	1056
	SINUS K	0524	220	661	355	589	450	665	500	673	800	960	1152
S65 <sup>1)</sup>	SINUS K	0598	250	732	400	680	500	731	560	751	900	1100	1320
	SINUS K	0748	280	840	500	841	560	817	630	864	1000	1300	1560
	SINUS K	0831	330	985	560	939	630	939	710	960	1200	1440	1728
Напряжение питания			~200-240В =280-360В		~380-500В =530-705В								
Номинальный ток двигателя не должен превышать I <sub>ном</sub> более чем на 5%													
<sup>1)</sup> Для этих моделей установка дросселей на входе и выходе является обязательной													

Условные обозначения:

**I<sub>ном</sub>** = номинальный ток преобразователя в продолжительном режиме.

**I<sub>max</sub>** = максимальный ток преобразователя, допустимый в течение 120 с каждые 20 мин для моделей размера до S30 включительно, и в течение 60 с каждые 10 мин для размера S40 и выше.

**I<sub>peak</sub>** = ток, допустимый в течение 3 с.



### 6.1.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЙ STRONG: ПЕРЕГРУЗКА ДО 200%

Раз- мер	МОДЕЛЬ		МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ								I <sub>nom</sub>	I <sub>max</sub>	I <sub>peak</sub> (3 сек)
			200-240 В		380-415 В		440-460 В		480-500 В				
			кВт	А	кВт	А	кВт	А	кВт	А			
S05	SINUS K	0005			2.2	4.9	3	5.6	3.7	6.1	10.5	11.5	14
	SINUS K	0007	1.5	6.1	3	6.4	3.7	6.6	4.5	7.2	12.5	13.5	16
	SINUS K	0008	1.8	7.3							15	16	19.5
	SINUS K	0009			4	8.4	4.5	7.8	5.5	9.0	16.5	17.5	21
	SINUS K	0010	2.2	8.5							17	19	23
	SINUS K	0011			4.5	9.0	5.5	9.7	7.5	11.8	16.5	21	25
	SINUS K	0013	3	11.2							19	21	25
	SINUS K	0014			5.5	11.2	7.5	12.5	9.2	14.3	16.5	25	30
	SINUS K	0015	3.7	13.2							23	25	30
	SINUS K	0016	4	14.6							27	30	36
S10	SINUS K	0020	4.5	15.7							30	36	43
	SINUS K	0016	4	14.6	7.5	14.8	9.2	15.6	11	16.5	26	30	36
	SINUS K	0017	4.5	15.7	7.5	14.8	9.2	15.6	12.5	18.9	30	32	38
	SINUS K	0020	5.5	19.5	9.2	17.9	11	18.3	12.5	18.9	30	36	43
	SINUS K	0025	7.5	25.7	11	21	15	25	15	23.2	41	48	58
	SINUS K	0030	9.2	30	15	29	18.5	30	18.5	28	41	56	67
S12	SINUS K	0035	11	36	18.5	35	22	36	22	33	41	72	86
	SINUS K	0016			7.5	14.8	9.2	15.6	11	16.5	27	30	36
	SINUS K	0017			7.5	14.8	9.2	15.6	12.5	18.9	30	32	38
	SINUS K	0020			9.2	17.9	11	18.3	12.5	18.9	30	36	43
	SINUS K	0023	5.5	19.5							38	42	51
	SINUS K	0025			11	21	15	25	15	23.2	41	48	58
	SINUS K	0030			15	29	18.5	30	18.5	28	41	56	67
	SINUS K	0033	7.5	25.7							51	56	68
	SINUS K	0034			18.5	35	22	36	22	33	57	63	76
S15	SINUS K	0036			22	41	25	40	28	41	60	72	86
	SINUS K	0037	11	36							65	72	86
	SINUS K	0038	12.5	41	22	41	25	40	28	41	65	75	90
	SINUS K	0040	12.5	41	22	41	25	40	30	44	72	80	90
S20	SINUS K	0049	15	50	25	46	30	48	37	53	80	96	115
	SINUS K	0060	18.5	61	30	55	37	58	45	64	88	112	134
	SINUS K	0067	20	66	32	59	40	63	50	70	103	118	142
	SINUS K	0074	22	71	37	67	45	70	55	78	120	144	173
	SINUS K	0086	25	80	45	80	55	85	65	88	135	155	186
	SINUS K	0113	30	96	55	98	65	100	75	103	180	200	240
	SINUS K	0129	37	117	65	114	75	116	85	120	195	215	258
S30	SINUS K	0150	45	135	75	133	90	135	90	127	215	270	324
	SINUS K	0162	55	170	90	159	110	166	110	153	240	290	348
	SINUS K	0179	60	185	100	180	120	184	132	180	300	340	408
S40	SINUS K	0200	65	195	110	191	132	198	150	211	345	365	438
	SINUS K	0216	75	231	120	212	150	230	160	218	375	430	516
	SINUS K	0250	90	277	132	228	185	279	200	273	390	480	576

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

S50 <sup>1)</sup>	SINUS K	0312	110	332	185	321	220	326	250	337	480	600	720
	SINUS K	0366	120	375	200	341	250	366	260	359	550	660	792
	SINUS K	0399	132	390	220	375	260	390	300	413	630	720	864
S60 <sup>1)</sup>	SINUS K	0457	160	475	280	480	330	493	375	497	720	880	1056
	SINUS K	0524	185	550	315	528	375	540	400	544	800	960	1152
S65 <sup>1)</sup>	SINUS K	0598	200	593	355	589	400	591	450	612	900	1100	1320
	SINUS K	0748	250	732	400	680	500	731	560	751	1000	1300	1560
	SINUS K	0831	280	840	450	765	560	817	630	864	1200	1440	1728
Напряжение питания			~200-240В =280-360В		~380-500В =530-705В								
Номинальный ток двигателя не должен превышать $I_{nom}$ более чем на 5%													
<sup>1)</sup> Для этих моделей установка дросселей на входе и выходе является обязательной													

Условные обозначения:

**$I_{nom}$**  = номинальный ток преобразователя в продолжительном режиме.

**$I_{max}$**  = максимальный ток преобразователя, допустимый в течение 120 с каждые 20 мин для моделей размера до S30 включительно, и в течение 60 с каждые 10 мин для размера S40 и выше.

**$I_{peak}$**  = ток, допустимый в течение 3 с.



## 6.2. Установка частоты коммутации (только ПО IFD) и пикового тока

Ток преобразователя частоты при работе в продолжительном режиме типа S1 при 40°C зависит от частоты коммутации. Не превышайте значений частоты коммутации, указанных в таблице ниже. Частота коммутации устанавливается параметрами C01 и C02 в подменю **Carrier Frequency**. При превышении допустимой частоты коммутации возможно отключение преобразователя по сигналу аварии **A21** (Перегрев радиаторов). Значение пикового тока, зависящее от модели преобразователя, соответствует максимально допустимому току переходного процесса, при превышении которого срабатывает защита по перегрузке по току.

Размер	МОДЕЛЬ SINUS K	Рекомендуемая максимальная частота коммутации (параметры C01 и C02)					Пиковый ток	
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG	Максимальная частота	В течение 3 с	Мгновенный
		(кГц)	(кГц)	(кГц)	(кГц)	(кГц)	(A <sub>RMS</sub> )	(A <sub>peak</sub> )
S05	0005	8	10	16	16	16	14	28
	0007	8	10	16	16	16	16	33
	0008	8	10	16	16	16	19.5	
	0009	8	10	16	16	16	21	47
	0010	8	10	16	16	16	23	
	0011	8	10	16	16	16	25	56
	0013	8	10	16	16	16	25	
	0014	8	10	12.8	16	16	30	67
	0015	8	10	16	16	16	30	
	0016	8	10	16	16	16	36	
S10	0020	8	10	16	16	16	43	87
	0016	3	5	12.8	16	16	36	72
	0017	3	5	12.8	16	16	38	77
	0020	3	5	12.8	16	16	43	87
	0025	3	5	12.8	16	16	58	114
	0030	3	5	10	12.8	16	67	133
S12	0035	3	5	5	12.8	16	86	167
	0016	3	5	12.8	16	16	36	72
	0017	3	5	12.8	16	16	38	77
	0020	3	5	12.8	16	16	43	87
	0023	3	5	10	12.8	16	51	100
	0025	3	5	12.8	16	16	58	114
	0030	3	5	10	12.8	16	67	133
	0033	3	5	8	10	16	68	137
	0034	3	5	8	10	16	76	153
	0036	3	5	6	8	16	86	173
S15	0037	3	5	6	8	16	86	173
	0038	3	5	12.8	16	16	90	170
	0040	3	5	12.8	16	16	90	173
	0049	3	5	12.8	12.8	12.8	115	228

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

S20	0060	3	5	12.8	12.8	12.8	134	266
	0067	3	5	12.8	12.8	12.8	142	280
	0074	3	5	12.8	12.8	12.8	173	347
	0086	3	5	10	12.8	12.8	186	373
S30	0113	3	5	10	10	10	240	484
	0129	3	5	10	10	10	258	520
	0150	3	4	5	5	5	324	596
	0162	3	4	5	5	5	348	640
S40	0179	3	4	4	4	4	408	807
	0200	3	4	4	4	4	438	867
	0216	2	3	4	4	4	516	1033
	0250	2	3	4	4	4	576	1153
S50	0312	2	3	4	4	4	720	1444
	0366	2	3	4	4	4	792	1589
	0399	2	3	4	4	4	864	1733
S60	0457	2	2	3	4	4	1056	2078
	0524	2	2	3	4	4	1152	2333
S65	0598	2	2	3	4	4	1320	2597
	0748	2	2	3	4	4	1560	3069
	0831	2	2	3	4	4	1728	3400

### 6.3. РАБОЧИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ

Окружающая температура при работе преобразователей частоты серии Sinus K не должна превышать 40 °С при номинальном токе и 50 °С при снижении рабочего тока. Для некоторых моделей температура не должна превышать 40 °С при любых условиях. Максимально допустимая температура для различных моделей преобразователей при различных применениях приведена в таблицах ниже.



#### ВНИМАНИЕ

Значения в таблицах этой главы соответствуют значениям рабочего тока, не превышающим значения тока для соответствующих применений.

Размер	Модель Sinus K	Применение – класс 2Т-4Т			
		LIGHT	STANDARD	HEAVY	STRONG
Максимальная рабочая температура					
S05	0005	50	50	50	50
	0007	50	50	50	50
	0009	40	45	50	50
	0011	40	40	45	50
	0014	40	40	40	50
	0015	50	50	50	50
	0016	45	50	50	50
S10	0020	40	45	50	50
	0016	45	45	50	50
	0017	40	45	50	50
	0020	40	40	50	50
	0025	40	40	50	50
	0030	40	40	45	50
S12	0035	40	40	40	50
	0016	45	45	50	50
	0017	40	45	50	50
	0020	40	40	50	50
	0023	50	50	50	50
	0025	40	40	50	50
	0030	40	40	45	50
	0033	45	50	50	50
	0034	40	45	50	50
0036	40	40	45	50	
S15	0037	45	40	45	50
	0038	45	45	50	50
	0040	40	45	50	50
S20	0049	40	40	50	50
	0060	45	45	50	50
	0067	40	40	50	50
	0074	45	45	50	50
S30	0086	40	40	50	50
	0113	45	45	50	50
	0129	40	45	50	50
	0150	45	45	50	50
	0162	40	40	50	50

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

S40	0179	45	50	50	50
	0200	40	45	50	50
	0216	40	45	50	50
	0250	40	40	50	50
S50	0312	50	50	50	50
	0366	45	45	50	50
	0399	40	40	50	50
S60	0457	45	45	50	50
	0524	40	40	50	50
S65	0598	50	50	50	50
	0748	45	45	50	50
	0831	40	40	50	50



## 7. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ

Преобразователь серии SINUS K - исполнение IP20 – может быть установлен внутри другого оборудования. Модели исполнения IP54 допускают открытую установку на стену.

Преобразователь должен быть установлен вертикально.

Ниже приведены подробные рекомендации по установке и подключению преобразователей, а также допустимые параметры окружающей среды.



**ВНИМАНИЕ** Не устанавливайте преобразователь горизонтально или вверх дном.



**ВНИМАНИЕ** Не устанавливайте чувствительные к теплу элементы над преобразователем, поскольку они могут быть повреждены выходящим из преобразователя горячим воздухом.



**ВНИМАНИЕ** Задняя поверхность преобразователя может сильно нагреваться; убедитесь в том, что поверхность, на которую устанавливается преобразователь, не чувствительна к нагреву.

### 7.1. Требования к окружающей среде при монтаже, хранении и транспортировке оборудования

Окружающая температура при работе	0-40°C без снижения мощности от 40°C до 50°C допустимый номинальный ток понижается на 2% на каждый градус свыше 40°C
Окружающая температура при хранении и транспортировке	- 25°C - +70°C
Окружающая среда в месте установки	Степень загрязнения 2 или выше. Не устанавливайте прибор в местах, где возможно освещение прямыми солнечными лучами, попадание на прибор брызг или капель. Не допускается наличие в воздухе токопроводящей пыли, агрессивных газов и соли. Не устанавливайте прибор на поверхности с повышенной вибрацией.
Высота над уровнем моря	До 1000 м. На больших высотах допустимый номинальный ток понижается на 1% на каждые 100 м свыше 1000 м (максимальная высота 4000 м).
Влажность при работе	От 5% до 95%, от 1 г/м <sup>3</sup> до 29 г/м <sup>3</sup> , без конденсата и намерзания (класс 3к3 в соответствии с нормами EN50178)
Влажность при хранении	От 5% до 95%, от 1 г/м <sup>3</sup> до 29 г/м <sup>3</sup> , без конденсата и намерзания (класс 3к3 в соответствии с нормами EN50178)
Влажность при транспортировке	До 95%, до 60 г/м <sup>3</sup> ; допустимо появление конденсата, если преобразователь не работает (класс 3к3 в соответствии с нормами EN50178)
Атмосферное давление при хранении и работе	От 86 до 106 кПа (классы 3к3 и 1к4 в соответствии с нормами EN50178)
Атмосферное давление при транспортировке	От 70 до 106 кПа (класс 2к3 в соответствии с нормами EN50178)



**ВНИМАНИЕ** Условия окружающей среды сильно влияют на общий срок эксплуатации преобразователя. Не устанавливайте оборудование в местах, не отвечающих описанным выше требованиям.



## 7.2. Воздушное охлаждение

Убедитесь в наличии достаточного свободного места вокруг преобразователя для свободной циркуляции воздуха. В таблице ниже приведены минимальные расстояния до установленных рядом объектов.

Размер	Расстояние А - сбоку (мм)	Расстояние В - расстояние между преобразователями (мм)	Расстояние С - снизу (мм)	Расстояние D - сверху (мм)
S05	20	40	50	100
S10	30	60	60	120
S12	30	60	60	120
S15	30	60	80	150
S20	50	100	100	200
S30	100	200	200	200
S40	100	200	200	300
S50	100	200	200	300
S60	150	300	500	300

Размер	Минимальное расстояние между модулями инвертора (мм)	Максимальное расстояние между модулями инвертора (мм)	Максимальное расстояние между модулями блока питания (мм)	Максимальное расстояние между модулями блока питания и инвертора (мм)	Расстояние сверху (мм)	Расстояние снизу (мм)	Расстояние между двумя преобразователями частоты (мм)
S65	20	50	50	400	300	500	300

Всасываемый в корпус воздух не должен быть нагретым. Необходимо обеспечить прохождение достаточного количества воздуха через преобразователь. Технические характеристики, касающиеся рассеиваемой мощности, приведены в соответствующем разделе.

Требуемое количество воздуха может быть вычислено по формуле:

количество воздуха  $Q = (P_{diss} / \Delta t) \times 3.5$  (м<sup>3</sup>/ч)

**P<sub>diss</sub>** – это общее количество тепла, рассеиваемого всеми установленными в шкафу компонентами, выраженное в Вт; **Δt** – разница температур наружного и внутреннего воздуха, выраженная в °С.

**Пример:**

Шкаф, в котором установлен только преобразователь **SINUS K 0113**.

Общая рассеиваемая мощность **P<sub>fi</sub>**:

потери преобразователя **P<sub>i</sub>** 2150 Вт

потери других компонентов **P<sub>a</sub>** 0 Вт

**P<sub>fi</sub> = P<sub>i</sub> + P<sub>a</sub> = 2150 Вт**

Температуры:

Ожидаемая максимальная температура внутри шкафа **T<sub>i</sub>** 40 °С

Максимальная наружная температура **T<sub>e</sub>** 35 °С

Разница температур между **T<sub>i</sub>** и **T<sub>e</sub>** **Δt** 5 °С

Размеры шкафа (метры):

ширина **L** 0.6м

высота **H** 1.8м

глубина **P** 0.6м

Общая свободная поверхность шкафа **S**:

**S = (L x H) + (L x H) + (P x H) + (P x H) + (P x L) = 4.68 м<sup>2</sup>**

Тепловая мощность, рассеиваемая поверхностью шкафа **P<sub>te</sub>** (только для металлических шкафов):

**P<sub>te</sub> = 5.5 x Δt x S = 128 Вт**

Оставшаяся мощность **P<sub>diss.</sub>**:

**P<sub>diss.</sub> = P<sub>fi</sub> - P<sub>te</sub> = 2022 Вт**

Для рассеяния **P<sub>diss.</sub>** необходимо предусмотреть систему вентиляции с потоком воздуха **Q**:

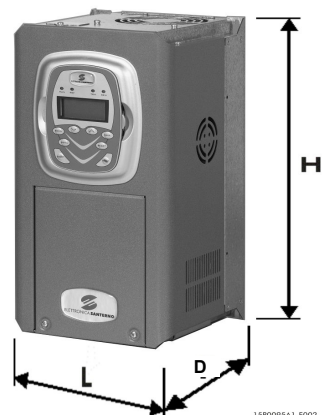
**Q = (P<sub>diss.</sub> / Δt) x 3.5 = 1415 м<sup>3</sup>/ч**

(для окружающей температуры 35°С на высоте 1000м над уровнем моря).

### 7.3. Размеры, вес и рассеиваемая мощность

#### 7.3.1. Модели исполнения STAND-ALONE IP20 и IP00 (S05-S60) класса 2T

Размер	МОДЕЛЬ	L	H	D	Вес	Рассеиваемая мощность при ном.
		мм	мм	мм	кг	Вт
S05	SINUS K 0007	170	340	175	7	160
	SINUS K 0008				7	170
	SINUS K 0010				7	220
	SINUS K 0013				7	220
	SINUS K 0015				7	230
	SINUS K 0016				7	290
	SINUS K 0020				7	320
S10	SINUS K 0016	215	391	216	10.5	350
	SINUS K 0017				10.5	380
	SINUS K 0020				10.5	420
	SINUS K 0025				11.5	525
	SINUS K 0030				11.5	525
	SINUS K 0035				11.5	525
S12	SINUS K 0023	215	401	225	11	390
	SINUS K 0033				12	500
	SINUS K 0037				12	560
S15	SINUS K 0038	225	466	331	22.5	750
	SINUS K 0040				22.5	820
	SINUS K 0049				22.5	950
S20	SINUS K 0060	279	610	332	33.2	950
	SINUS K 0067				33.2	1250
	SINUS K 0074				36	1350
	SINUS K 0086				36	1500
S30	SINUS K 0113	302	748	421	51	2150
	SINUS K 0129				51	2300
	SINUS K 0150				51	2450
	SINUS K 0162				51	2700
S40	SINUS K 0179	630	880	381	112	3200
	SINUS K 0200				112	3650
	SINUS K 0216				112	4100
	SINUS K 0250				112	4250
S50	SINUS K 0312	666	1000	421	148	4900
	SINUS K 0366				148	5600
	SINUS K 0399				148	6400
S60	SINUS K 0457	890	1310	530	260	7400
	SINUS K 0524				260	8400

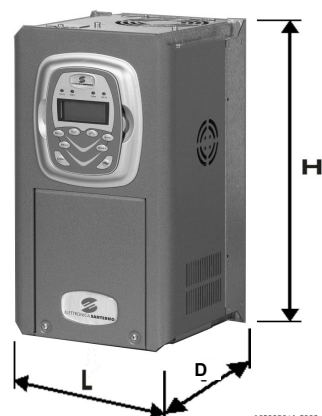


15P0095A1-F002



### 7.3.2. Модели исполнения STAND-ALONE IP20 и IP00 (S05-S60) класса 4T

Размер	МОДЕЛЬ		L	H	D	Вес кг	Рассеиваемая мощность при Inom. Вт
			мм	мм	мм		
S05	SINUS K	0005	214	577	227	7	215
	SINUS K	0007				7	240
	SINUS K	0009				7	315
	SINUS K	0011				7	315
	SINUS K	0014				7	315
S10	SINUS K	0016	215	391	218	10.5	350
	SINUS K	0017				10.5	380
	SINUS K	0020				10.5	420
	SINUS K	0025				11.5	525
	SINUS K	0030				11.5	525
	SINUS K	0035				11.5	525
S12	SINUS K	0016	215	401	225	10.5	430
	SINUS K	0017				10.5	490
	SINUS K	0020				10.5	490
	SINUS K	0025				11.5	520
	SINUS K	0030				11.5	520
	SINUS K	0034				12.5	680
S15	SINUS K	0038	225	466	331	22.5	750
	SINUS K	0040				22.5	820
	SINUS K	0049				22.5	950
S20	SINUS K	0060	279	610	332	33.2	950
	SINUS K	0067				33.2	1250
	SINUS K	0074				36	1350
	SINUS K	0086				36	1500
S30	SINUS K	0113	302	748	421	51	2150
	SINUS K	0129				51	2300
	SINUS K	0150				51	2450
	SINUS K	0162				51	2700
S40	SINUS K	0179	630	880	381	112	3200
	SINUS K	0200				112	3650
	SINUS K	0216				112	4100
	SINUS K	0250				112	4250
S50	SINUS K	0312	666	1000	421	148	4900
	SINUS K	0366				148	5600
	SINUS K	0399				148	6400
S60	SINUS K	0457	890	1310	530	260	7400
	SINUS K	0524				260	8400



15P0095A1-F002

### 7.3.3. Модульные модели исполнения STAND-ALONE IP00 (S65)

Преобразователи частоты большой мощности состоят из следующих модулей:

- Модуль управления, содержащий плату управления ES821 и плату ES842
- Модуль питания, состоящий из трехфазного выпрямителя и его цепей питания и управления
- Модуль инвертора, состоящий из собственно инвертора и его цепей управления
- Тормозной модуль

Имеется три варианта модулей инвертора:

- Базовая версия
- Версия со встроенным модулем управления
- Версия со встроенным **внешним источником питания** (для использования с моделями Sinus K, не имеющими модуля питания – S64)

Выберите нужные из описанных выше элементов для определения размеров преобразователя, необходимого для вашего применения.



#### ВНИМАНИЕ

Правильно сконфигурируйте плату управления ES842 в модуле управления. При заказе преобразователя укажите конфигурацию, которую вы хотите получить.

#### а) Блок управления

Блок управления может быть установлен отдельно от модуля инвертора или внутри него (нужный вариант необходимо указать при заявке).

Размеры отдельного модуля управления:

Оборудование	L	H	D	Вес	Рассеиваемая мощность
	мм	мм	мм	кг	Вт
Блок управления	222	410	189	6	100



#### ВНИМАНИЕ

В стандартной конфигурации блок управления встроен в модуль инвертора.



### б) Модули инвертора и модули питания

Конфигурация: питание осуществляется от сети

Размер	Модель Sinus K	Класс напряжения	Модули		Размеры		Вес			Рассеиваемая мощность при номинальном токе		
			Модули силового питания	Модули инвертора	Одиночный модуль	Минимальные общие размеры		Модуль силового питания	Модуль инвертора	Одиночный модуль	Минимальные общие размеры	
S65	0598	2Т-4Т	1	3	230x1400x480 (*)	980x1400x560	110	110	440	2.25	2.5	9.75
	0748	2Т-4Т	1	3						2.5	2.75	10.75
	0831	2Т-4Т	1	3						3.0	3.3	12.9

(\*) при наличии блока управления глубина модуля становится равной 560 мм.

### с) Модули инвертора, питания и торможения

Конфигурация: питание осуществляется от сети, используется торможение

Размер	Модель Sinus K	Класс напряжения	Модули			Размеры		Вес				Рассеиваемая мощность при номинальном токе		Рассеиваемая мощность при 50% цикле торможения	
			Модули силового питания	Модули инвертора	Тормозные модули	Одиночный модуль	Минимальные общие размеры	Модуль силового питания	Модуль инвертора	Тормозной модуль	Общий вес	Модуль силового питания	Модуль инвертора	Тормозной модуль	Общая рассеиваемая мощность
S65	0598	2Т-4Т	1	3	1	230x1400x480 (*)	1230x1400x560	110	110	110	550	2.25	2.5	0.8	10.55
	0748	2Т-4Т	1	3	1							2.5	2.75	0.9	11.65
	0831	2Т-4Т	1	3	1							3.0	3.3	1.0	13.9

(\*) при наличии блока управления глубина модуля становится равной 560 мм.

**d) Только модули инвертора**

Конфигурация: питание осуществляется от источника питания постоянного тока

Размер	Модель Sinus K	Класс напряжения	Модули		Размеры		Вес			Рассеиваемая мощность при номинальном токе	
			Модули инвертора с блоком внешнего питания	Модули инвертора (**)	Одиночный модуль	Минимальные общие размеры				Модули инвертора с блоком внешнего питания	Модули инвертора (**)
S64	0598	2T-4T	1	2	230x1400x480 (*)	730x1400x560	110	110	338	2.5	7.5
	0748	2T-4T	1	2						2.75	8.25
	0831	2T-4T	1	2						3.3	9.9

(\*) при наличии блока управления или блока внешнего питания глубина модуля становится равной 560 мм.

(\*\*) Один модуль инвертора должен быть снабжен блоком внешнего питания.

**с) Модули инвертора и торможения**

Конфигурация: питание осуществляется от источника питания постоянного тока, используется торможение

Размер	Модель Sinus K	Класс напряжения	Модули			Размеры		Вес				Рассеиваемая мощность при номинальном токе	Рассеиваемая мощность при 50% цикле торможения	Общая рассеиваемая мощность
			Модули инвертора с блоком внешнего питания	Модули инвертора (**)	Тормозные модули	Одиночный модуль	Минимальные общие размеры	Модули инвертора с блоком внешнего питания	Модуль инвертора	Тормозной модуль	Общий вес	Модуль инвертора	Тормозной модуль	
S65	0598	2T-4T	1	2	1	230x1400x480 (*)	980x1400x560	118	110	110	448	2.5	0.8	8.3
	0748	2T-4T	1	2	1							2.75	0.9	9.15
	0831	2T-4T	1	2	1							3.3	1.0	10.9

(\*) при наличии блока управления или блока внешнего питания глубина модуля становится равной 560 мм.

### 7.3.4. Модели исполнения STAND-ALONE IP54 (S05-S30) класса 2Т

Размер	МОДЕЛЬ		L	H	D	Вес кг	Рассеиваемая мощность при Iном.
			мм	мм	мм		Вт
S05	SINUS K	0007	214	577	227	15.7	160
	SINUS K	0008				15.7	170
	SINUS K	0010				15.7	220
	SINUS K	0013				15.7	220
	SINUS K	0015				15.7	230
	SINUS K	0016				15.7	290
	SINUS K	0020				15.7	320
S10	SINUS K	0016	250	622	268	22.3	350
	SINUS K	0017				22.3	380
	SINUS K	0020				22.3	420
	SINUS K	0025				23.3	525
	SINUS K	0030				23.3	520
	SINUS K	0035				23.3	525
S12	SINUS K	0023	250	622	268	23.3	390
	SINUS K	0033				23.3	500
	SINUS K	0037				23.8	560
S15	SINUS K	0038	288	715	366	40	750
	SINUS K	0040				40	820
	SINUS K	0049				40	950
S20	SINUS K	0060	339	842	366	54.2	1050
	SINUS K	0067				54.2	1250
	SINUS K	0074				57	1350
	SINUS K	0086				57	1500
S30	SINUS K	0113	359	1008	460	76	2150
	SINUS K	0129				76	2300
	SINUS K	0150				76	2450
	SINUS K	0162				76	2700

#### ОПЦИИ:

Переключатель LOCAL/REMOTE (МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ) и кнопка EMERGENCY (АВАРИЯ) на передней панели



**ВНИМАНИЕ** При установке опции глубина прибора увеличивается на 40 мм.





## 7.3.5. Модели исполнения STAND-ALONE IP54 (S05-S30) класса 4T

Размер	МОДЕЛЬ		L	H	D	Вес кг	Рассеиваемая мощность при Inom. Вт
			мм	мм	мм		
S05	SINUS K	0005	214	577	227	15.7	215
	SINUS K	0007				15.7	240
	SINUS K	0009				15.7	315
	SINUS K	0011				15.7	315
	SINUS K	0014				15.7	315
S10	SINUS K	0016	250	622	268	22.3	350
	SINUS K	0017				22.3	380
	SINUS K	0020				22.3	420
	SINUS K	0025				23.3	525
	SINUS K	0030				23.3	520
	SINUS K	0035				23.3	525
S12	SINUS K	0016	250	622	268	22.3	430
	SINUS K	0017				22.3	490
	SINUS K	0020				22.3	490
	SINUS K	0025				23.3	520
	SINUS K	0030				23.3	520
	SINUS K	0034				24.3	680
	SINUS K	0036				24.3	710
S15	SINUS K	0038	288	715	366	40	750
	SINUS K	0040				40	820
	SINUS K	0049				40	950
S20	SINUS K	0060	339	842	366	54.2	1050
	SINUS K	0067				54.2	1250
	SINUS K	0074				57	1350
	SINUS K	0086				57	1500
S30	SINUS K	0113	359	1008	460	76	2150
	SINUS K	0129				76	2300
	SINUS K	0150				76	2450
	SINUS K	0162				76	2700

## ОПЦИИ:

Переключатель LOCAL/REMOTE (МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ) и кнопка EMERGENCY (АВАРИЯ) на передней панели



**ВНИМАНИЕ** При установке опции глубина прибора увеличивается на 40 мм.



### 7.3.6. Модели исполнения BOX IP54 (S05-S20) класса 2Т

Размер	МОДЕЛЬ		L	H	D	Вес	Рассеиваемая мощность при Iном.
			мм	мм	мм	кг	Вт
S05B	SINUS BOX K	0007	400	600	250	27.9	160
	SINUS BOX K	0008				27.9	170
	SINUS BOX K	0010				27.9	220
	SINUS BOX K	0013				27.9	220
	SINUS BOX K	0015				27.9	230
	SINUS BOX K	0016				27.9	290
	SINUS BOX K	0020				27.9	320
S10B	SINUS BOX K	0016	500	700	300	48.5	350
	SINUS BOX K	0017				48.5	380
	SINUS BOX K	0020				48.5	420
	SINUS BOX K	0025				49.5	525
	SINUS BOX K	0030				49.5	520
	SINUS BOX K	0035				49.5	525
S12B	SINUS BOX K	0023	500	700	300	48.5	390
	SINUS BOX K	0033				49.5	500
	SINUS BOX K	0037				49.5	560
S15B	SINUS BOX K	0038	600	1000	400	78.2	750
	SINUS BOX K	0040				78.2	820
	SINUS BOX K	0049				78.2	950
S20B	SINUS BOX K	0060	600	1200	400	109.5	1050
	SINUS BOX K	0067				109.5	1250
	SINUS BOX K	0074				112.3	1350
	SINUS BOX K	0086				112.3	1500

#### ОПЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ:

Разъединитель с быстродействующими сетевыми предохранителями.  
 Автоматический магнитный сетевой выключатель с освобождающей катушкой.  
 Сетевой контактор стандарта AC1.  
 Переключатель LOCAL/REMOTE (МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ) и кнопка EMERGENCY (АВАРИЯ) на передней панели  
 Входной сетевой дроссель.  
 Выходной дроссель.  
 Выходной тороидальный фильтр.  
 Цепь вентилятора охлаждения двигателя.  
 Противоконденсатный резистор.  
 Дополнительная клеммная колодка для входных / выходных кабелей.



#### ВНИМАНИЕ

При установке опций размеры и вес прибора могут меняться.



## 7.3.7. Модели исполнения BOX IP54 (S05-S20) класса 4T

Размер	МОДЕЛЬ		L	H	D	Вес	Рассеиваемая мощность при Iном.
			мм	мм	мм	кг	Вт
S05B	SINUS BOX K	0005	400	600	250	27.9	215
	SINUS BOX K	0007				27.9	240
	SINUS BOX K	0009				27.9	315
	SINUS BOX K	0011				27.9	315
	SINUS BOX K	0014				27.9	315
S10B	SINUS BOX K	0016	500	700	300	48.5	350
	SINUS BOX K	0017				48.5	380
	SINUS BOX K	0020				48.5	420
	SINUS BOX K	0025				49.5	525
	SINUS BOX K	0030				49.5	520
	SINUS BOX K	0035				49.5	525
S15B	SINUS BOX K	0038	600	1000	400	78.2	750
	SINUS BOX K	0040				78.2	820
	SINUS BOX K	0049				78.2	950
S20B	SINUS BOX K	0060	600	1200	400	109. 5	1050
	SINUS BOX K	0067				109. 5	1250
	SINUS BOX K	0074				112. 3	1350
	SINUS BOX K	0086				112. 3	1500

## ОПЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ:

Разъединитель с быстродействующими сетевыми предохранителями.  
 Автоматический магнитный сетевой выключатель с освобождающей катушкой.  
 Сетевой контактор стандарта AC1.  
 Переключатель LOCAL/REMOTE (МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ) и кнопка EMERGENCY (АВАРИЯ) на передней панели  
 Входной сетевой дроссель.  
 Выходной дроссель.  
 Выходной тороидальный фильтр.  
 Цепь вентилятора охлаждения двигателя.  
 Противоконденсатный резистор.  
 Дополнительная клеммная колодка для входных / выходных кабелей.

**ВНИМАНИЕ**

При установке опций размеры и вес прибора могут меняться.



### 7.3.8. Модели исполнения CABINET IP24-IP54 (S15-S65)

Размер	МОДЕЛЬ		Класс напряжения	L	H	D	Вес кг	Рассеиваемая мощность при Iном. Вт
				мм	мм	мм		
S15C	SINUS CABINET K	0049	2Т-4Т	600	2000	500	130	950
S20C	SINUS CABINET K	0060	2Т-4Т	600	2000	500	140	1050
	SINUS CABINET K	0067					140	1250
	SINUS CABINET K	0074					143	1350
	SINUS CABINET K	0086					143	1500
S30C	SINUS CABINET K	0113	2Т-4Т	600	2000	500	162	2150
	SINUS CABINET K	0129					162	2300
	SINUS CABINET K	0150					162	2450
	SINUS CABINET K	0162					162	2700
S40C	SINUS CABINET K	0179	2Т-4Т	1000	2000	600	279	3200
	SINUS CABINET K	0200					279	3650
	SINUS CABINET K	0216					279	4100
	SINUS CABINET K	0250					279	4250
S50C	SINUS CABINET K	0312	2Т-4Т	1200	2000	600	350	4900
	SINUS CABINET K	0366					350	5600
	SINUS CABINET K	0399					350	6400
S60C	SINUS CABINET K	0457	2Т-4Т	1600	2350	800	586	7400
	SINUS CABINET K	0524					586	8400
S65C	SINUS CABINET K	0598	2Т-4Т	2000	2350	800	854	9750
	SINUS CABINET K	0748					854	10750
	SINUS CABINET K	0831					854	12900



**ВНИМАНИЕ** При установке опций размеры и вес прибора могут меняться.

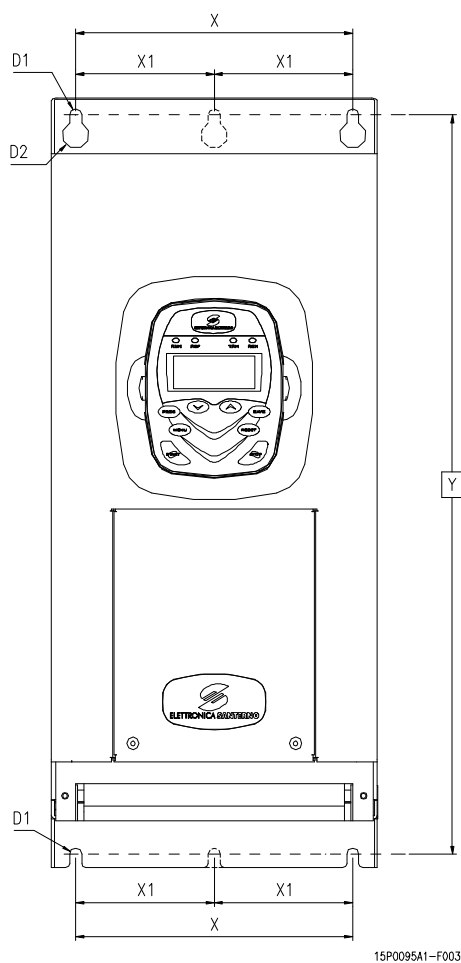
#### ОПЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ:

Разъединитель с быстродействующими сетевыми предохранителями.  
 Автоматический магнитный сетевой выключатель с освобождающей катушкой.  
 Сетевой контактор стандарта AC1.  
 Переключатель LOCAL/REMOTE (МЕСТНОЕ/ВНЕШНЕЕ) и кнопка EMERGENCY (АВАРИЯ) на передней панели  
 Входной сетевой дроссель.  
 Выходной дроссель.  
 Дополнительная клеммная колодка для входных / выходных кабелей.  
 Выходной тороидальный фильтр.  
 Цепь вентилятора охлаждения двигателя.  
 Тормозной модуль для типоразмеров  $\geq S40$ .  
 Противоконденсатный резистор.  
 Датчики PT100 для контроля температуры двигателя.  
 Дополнительные компоненты по запросу.



## 7.4. Размеры для стандартного монтажа моделей STAND-ALONE IP20 и IP00 (S05-S60)

Размер SINUS K	Расстояния (мм) (стандартный монтаж)					Крепежные винты
	X	X1	Y	D1	D2	
S05	156	-	321	4,5	-	M4
S10	192	-	377	6	12,5	M5
S12	192	-	377	6	12,5	M5
S15	185	-	449	7	15	M6
S20	175	-	593	7	15	M6
S30	213	-	725	9	20	M8
S40	540	270	857	9	20	M8
S50	560	280	975	11	21	M8-M10
S60	570	285	1238	13	28	M10-M12



15P0095A1-F003

Рис. 4: Места крепления моделей STAND-ALONE типоразмеров S05-S50



Преобразователи размера S60 имеют открытое исполнение IP00 и могут быть установлены только в шкафу.

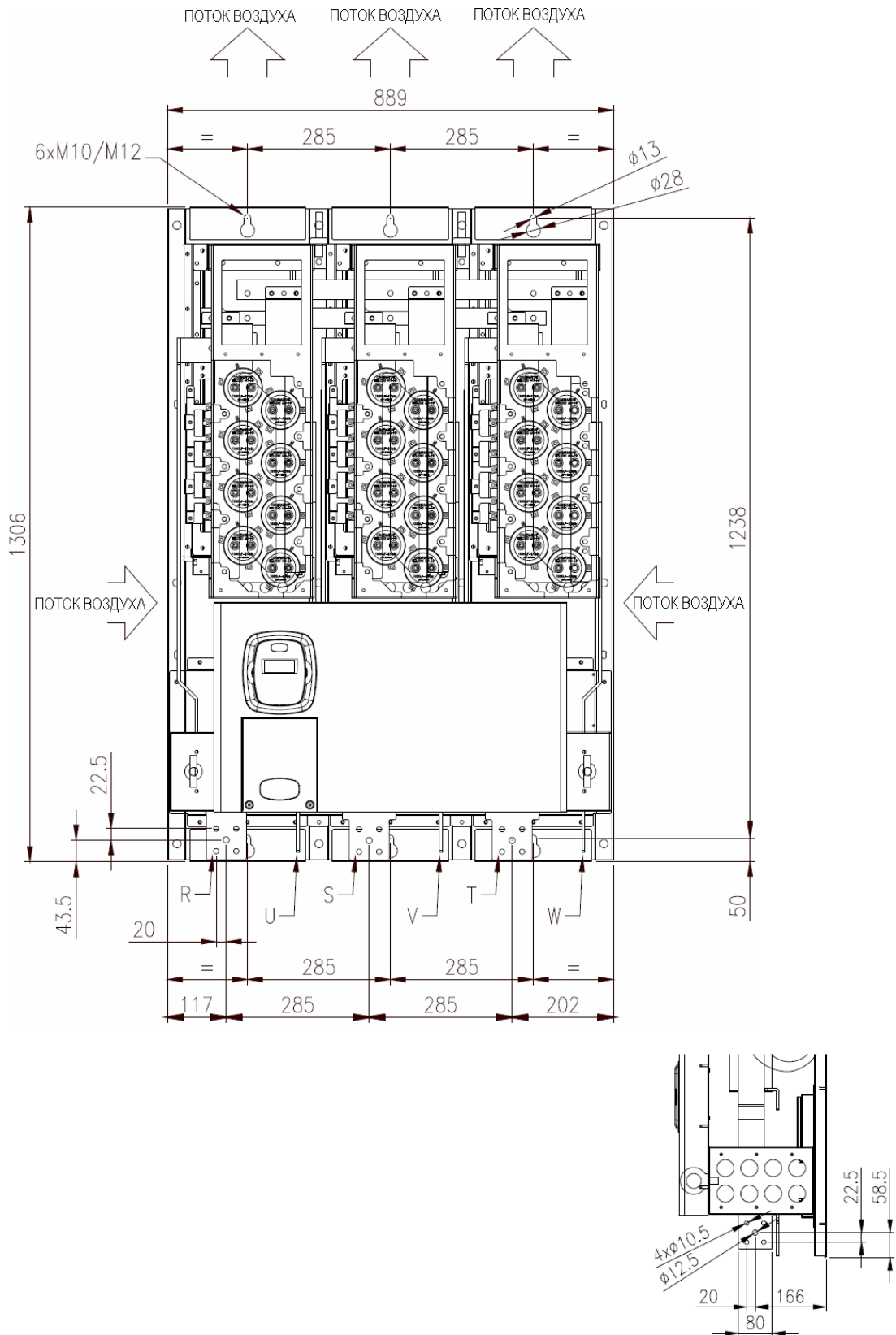


Рис. 5: Места крепления моделей STAND-ALONE типоразмера S60



## 7.5. Размеры для стандартного монтажа и крепления модульных преобразователей STAND-ALONE IP00 (S64-S65)

Преобразователи большой мощности состоят из модулей.

Блок управления может быть установлен как внутри одного из модулей, так и вне его. Ниже показаны варианты монтажа:

а) Блок управления встроен в модуль инвертора

Модуль	Размеры для крепления (отдельный модуль)					Используемые модули					
	X	Y	D1	D2	Крепежные винты	Размер преобразователя					
S64						S65	S70	S74	S75	S80	
Модуль питания	178	1350	11	25	M10		1	2		2	3
Инвертор	178	1350	11	25	M10	1	2	2		2	2
Инвертор со встроенным блоком управления	178	1350	11	25	M10	1	1	1	1	1	1
Инвертор со встроенным блоком питания	178	1350	11	25	M10	1			2		

б) Блок управления установлен отдельно от модуля инвертора

Модуль	Размеры для крепления (отдельный модуль)					Используемые модули					
	X	Y	D1	D2	Крепежные винты	Размер преобразователя					
S64						S65	S70	S74	S75	S80	
Модуль питания	178	1350	11	25	M10		1	2		2	3
Инвертор	178	1350	11	25	M10	2	3	3	1	3	3
Инвертор со встроенным блоком питания	178	1350	11	25	M10	1			2		
Блок управления	184	396	6	14	M5	1	1	1	1	1	1

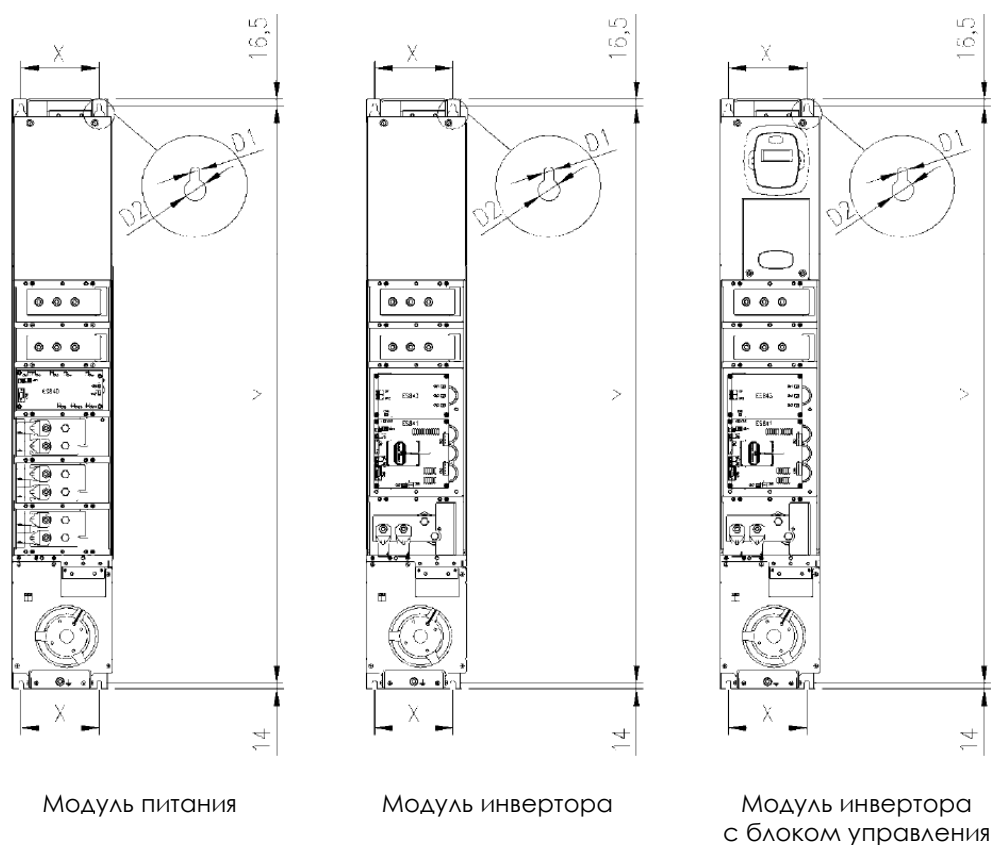


Рис. 6: Размеры для крепления модулей

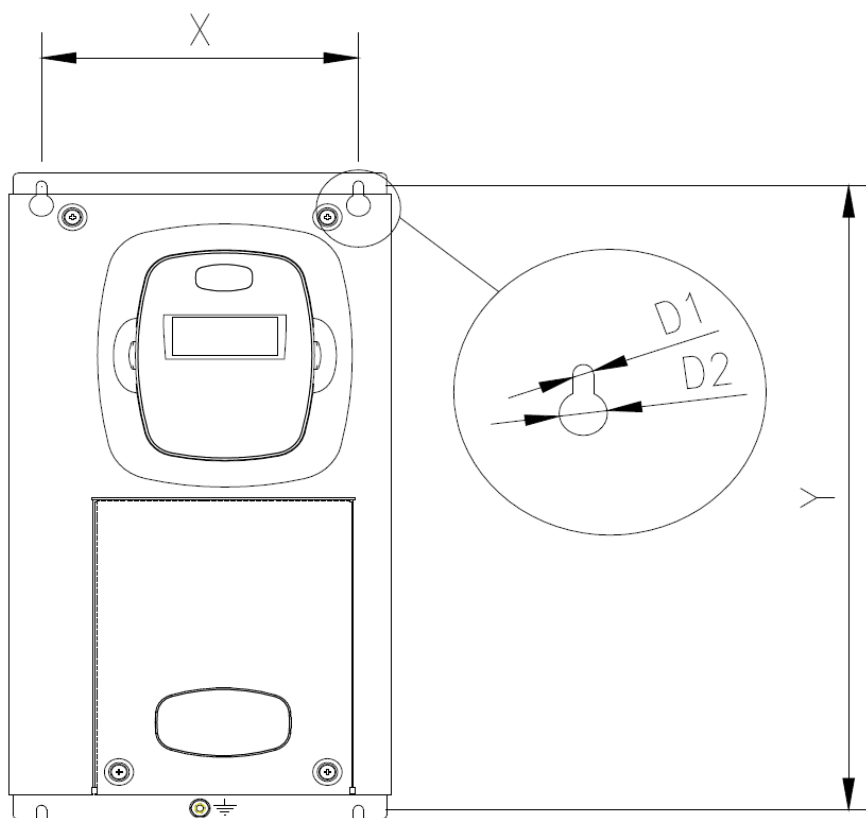


Рис. 7: Размеры для крепления отдельного блока управления



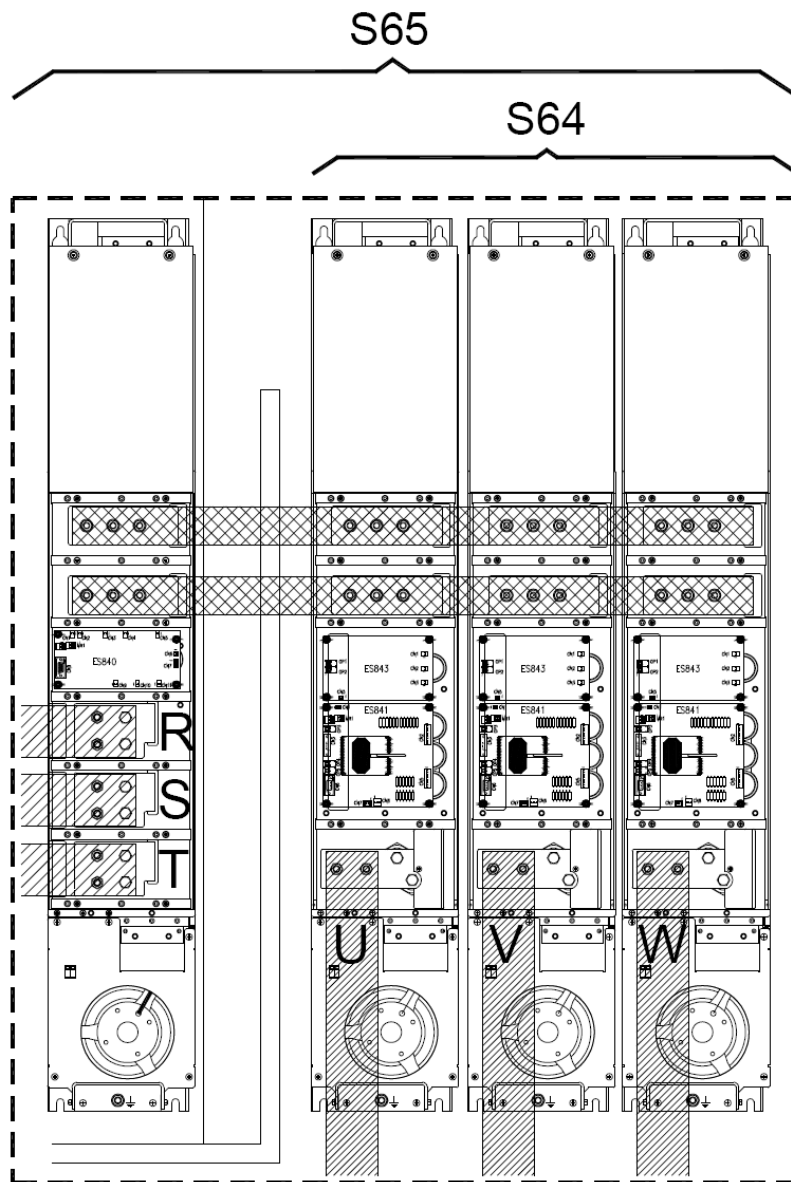


Рис. 8: Пример установки SINUS K S64-S65

### 7.5.1. Установка и подключение модульного преобразователя (S65)

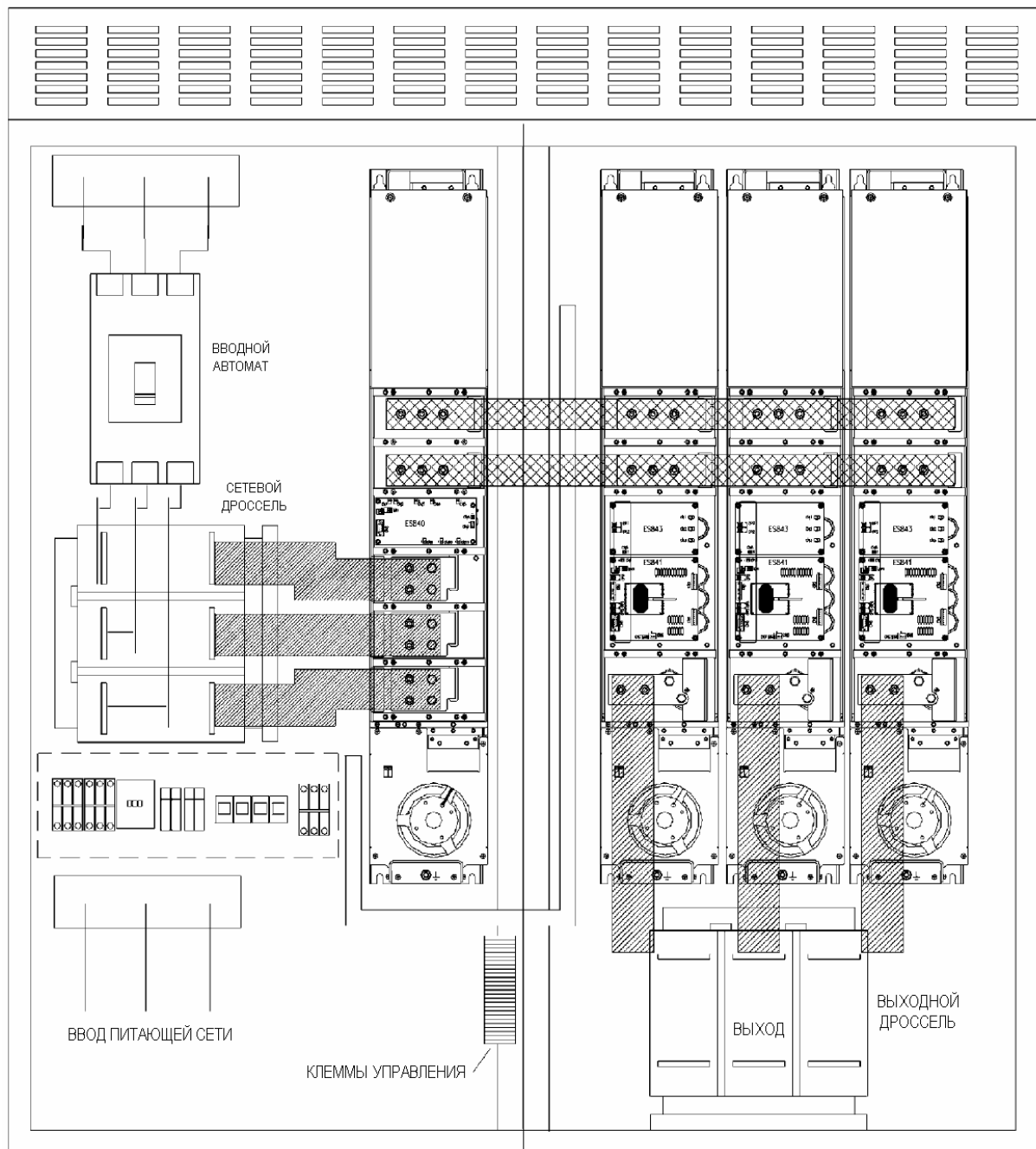


Рис. 9: Преобразователь S65, установленный в шкафу

## 7.6. Размеры для стандартного монтажа моделей STAND-ALONE IP54 (S05-S30)

SINUS K (IP54)	Расстояния (мм) (стандартный монтаж)				Крепежные винты
	X	Y	D1	D2	
S05	177	558	7	15	M6
S10/S12	213	602.5	7	15	M6
S15	223	695	10	20	M8
S20	274	821	10	20	M8
S30	296	987	10	20	M8

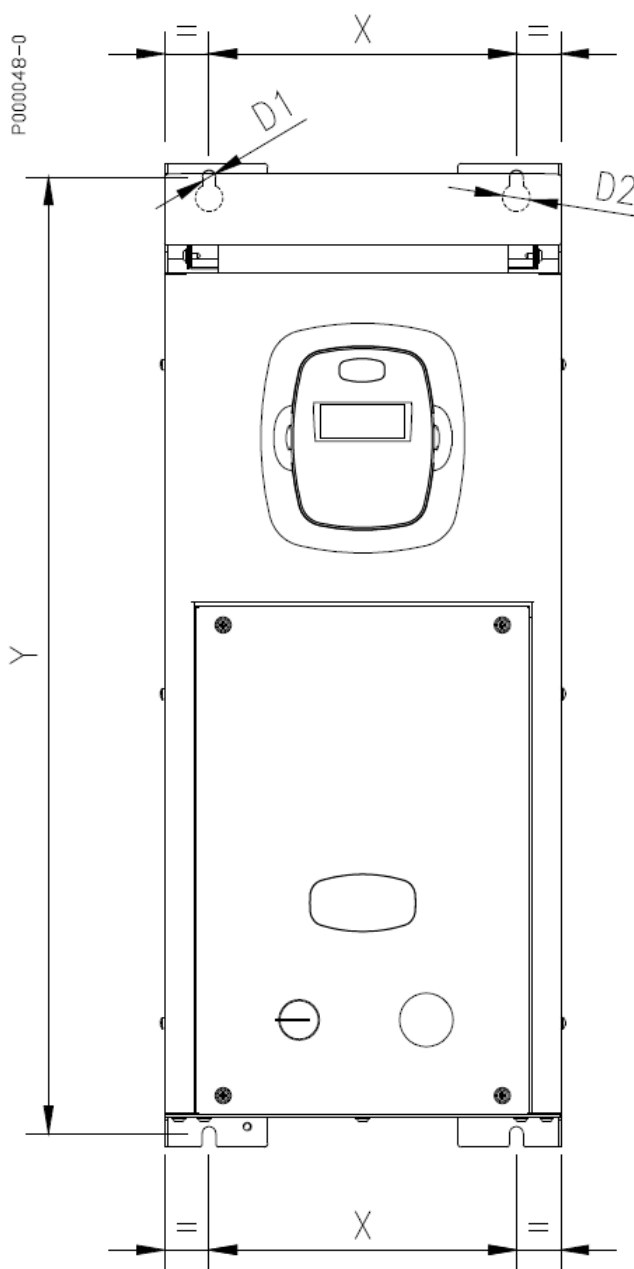


Рис. 10: Размеры для крепления SINUS K IP54

## 7.7. Размеры для сквозного монтажа моделей STAND-ALONE (S05-S50)

Сквозной монтаж позволяет отделить поток воздуха, охлаждающий силовую часть, чтобы не нагревать рассеиваемым теплом шкаф, в котором установлен преобразователь. Такой монтаж возможен для преобразователей частоты размеров от S05 до S50 исполнения IP20 и IP00. В результате, если не принимаются другие меры, шкаф исполнения IP44 становится IP40.

### 7.7.1. SINUS K S05

У преобразователей этого размера потоки воздуха для охлаждения силовой секции и секции управления могут быть разделены путем установки двух опциональных направляющих, закрепляемых винтами-саморезами M4 (см. рис. 11).

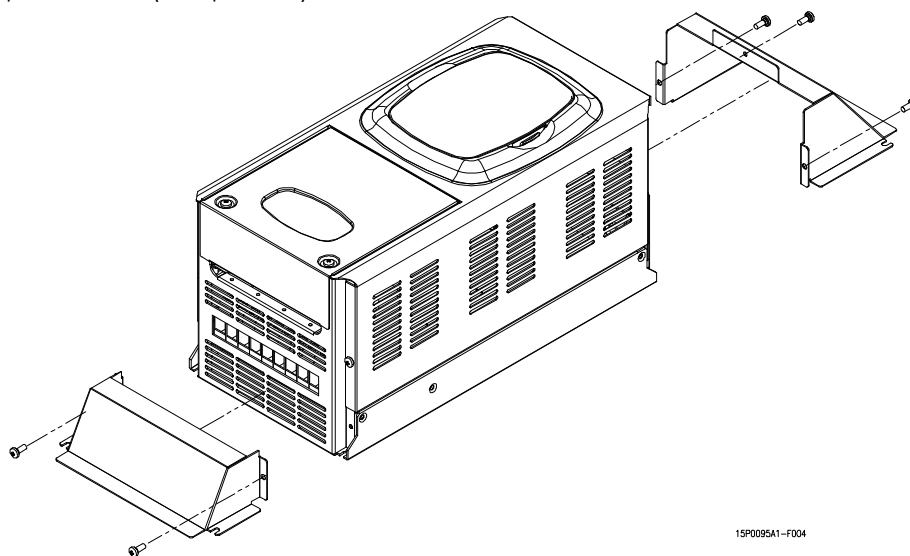


Рис. 11: Установка на преобразователь SINUS K S05 аксессуаров для сквозного монтажа

Общая высота прибора станет равной 488 мм (см. рис. 12). На рисунке показаны также размеры отверстий на панели крепления, включая четыре отверстия M4 и два окна (142 x 76 мм и 142 x 46 мм) для потока охлаждения силовой секции.

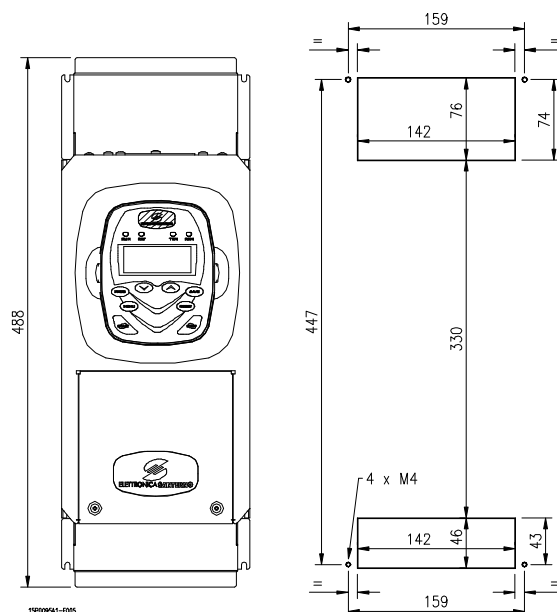
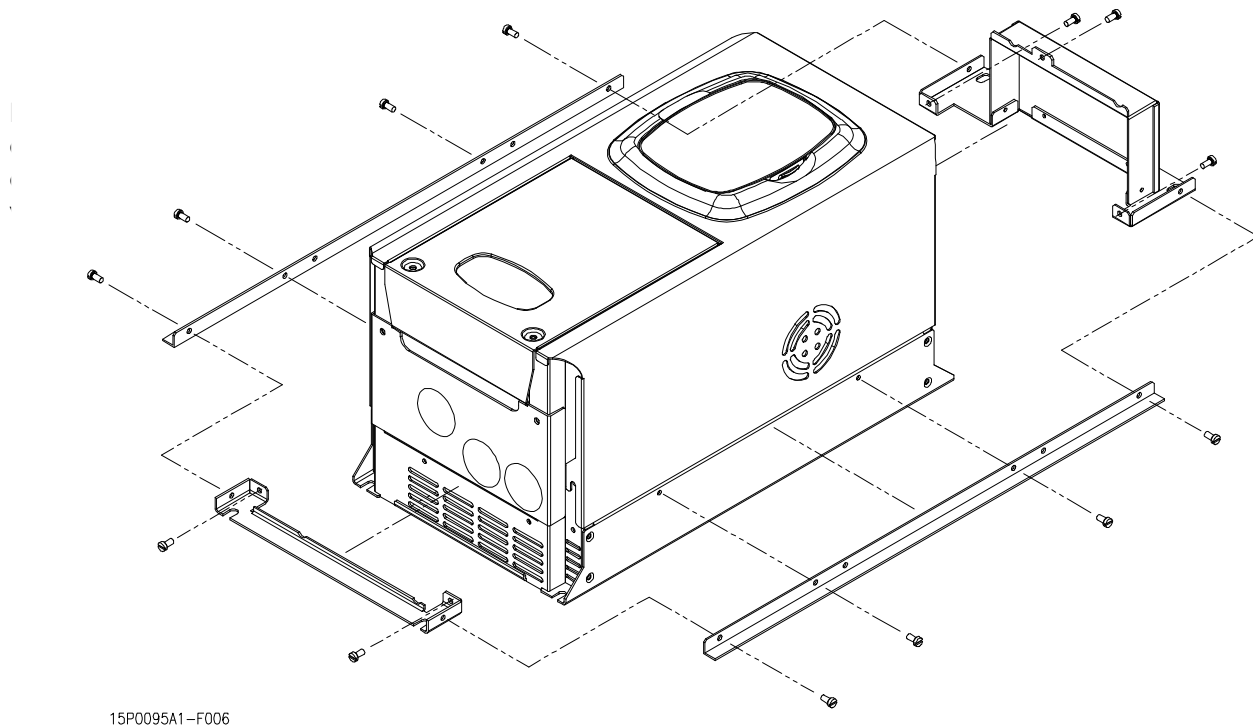


Рис. 12: Размеры для сквозного монтажа преобразователей Sinus K S05

## 7.7.2. SINUS K S10

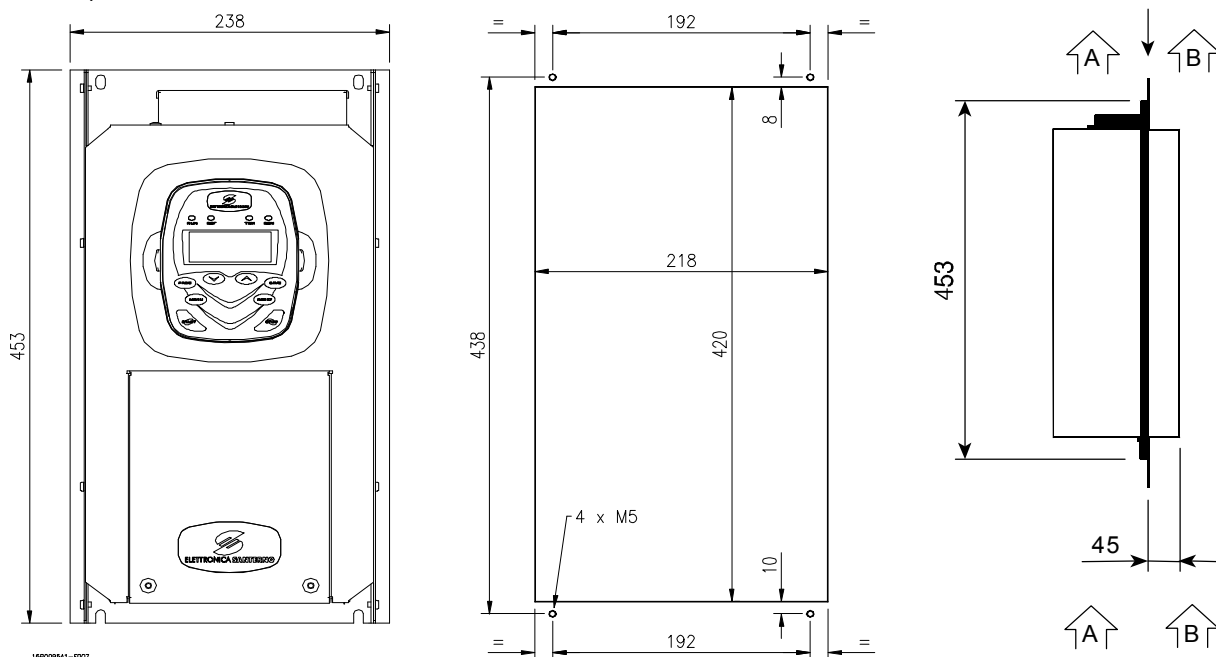
Преобразователи этого размера также допускают сквозную установку. При помощи 13-ти винтов-саморезов на преобразователь необходимо установить набор дополнительных элементов крепления (см. рис. 13).



15P0095A1-F006

Рис. 13: Установка на преобразователь SINUS K S10 аксессуаров для сквозного монтажа

После установки аксессуаров размеры прибора увеличатся до 452 x 238 мм (см. рис.). На рисунке показаны также размеры отверстий на панели крепления, включая четыре отверстия M5 и прямоугольное окно 218 x 420 мм, и потоки воздуха (поток "А" для секции управления и "В" для силовой секции).



15P0095A1-F007

Рис. 14: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS K S10

### 7.7.3. SINUS K S12

Для разделения потоков воздуха в преобразователях этого размера также используется набор механических деталей, закрепляемых пятью винтами-саморезами M4 (см. рис. 15).

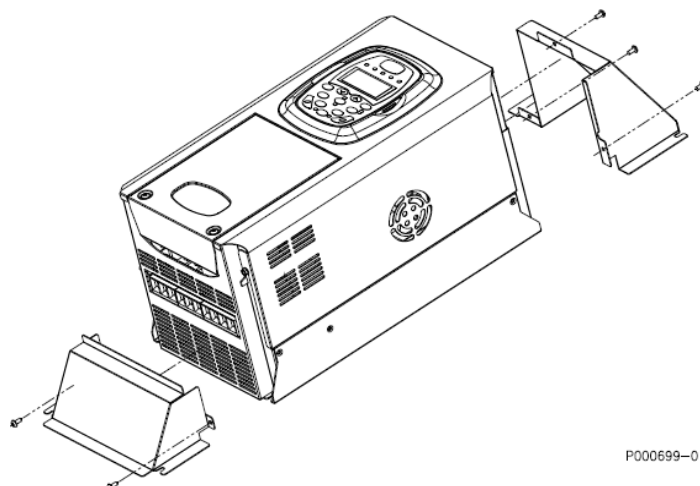


Рис. 15: Установка на преобразователь SINUS K S12 аксессуаров для сквозного монтажа

Общая высота прибора станет равной 583 мм (см. рис. 16). На рисунке показаны также размеры отверстий на панели крепления, включая четыре отверстия M4 и два окна (175 x 77 мм и 175 x 61 мм) для потока охлаждения силовой секции.

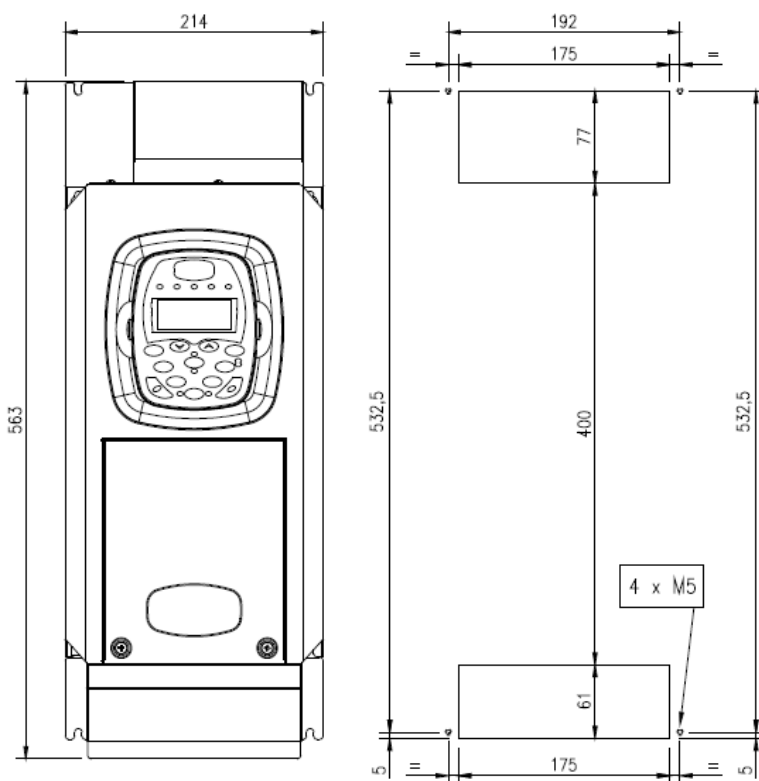


Рис. 16: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS K S12

### 7.7.4. SINUS K S15 – S20 – S30

Для сквозного монтажа приборов этих размеров не требуются дополнительные элементы. На рисунке ниже показаны отверстия, которые необходимо сделать на панели крепления. На рисунке показан также вид сбоку при сквозном монтаже преобразователей. Показано направление потоков воздуха и размеры приборов на передней и боковой проекции (размеры сведены в таблицу).

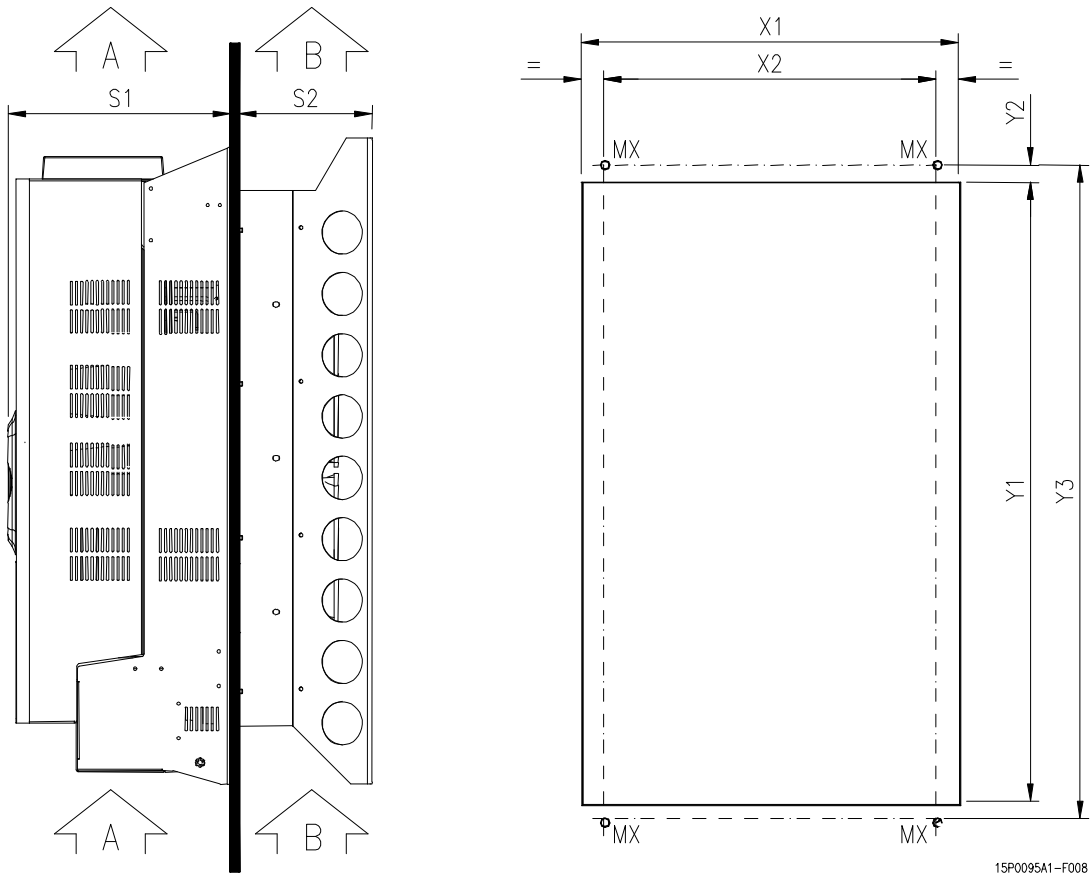
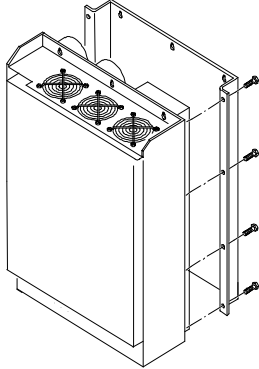


Рис. 17: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS K S15, S20, S50

Размер преобразователя	Передняя и боковая проекция		Размер отверстия для сквозной установки		Размеры крепежных отверстий			Крепежные винты
	S1	S2	X1	Y1	X2	Y2	Y3	
S15	256	75	207	420	185	18	449	4 x M6
S20	256	76	207	558	250	15	593	4 x M6
S30	257	164	270	665	266	35	715	4 x M8

### 7.7.5. SINUS K S40

Для сквозного монтажа приборов этих размеров удалите заднюю монтажную панель. На рисунке ниже показан способ снятия панели.



Для снятия панели удалите 8 винтов M6 (на рис. 18 показаны 4 винта с одной стороны преобразователя).

Рис. 18: Удаление монтажной панели с приборов размера SINUS K S40 для сквозной установки

На рисунке ниже показаны отверстия, которые необходимо сделать на панели крепления (см. соответствующие размеры). На рисунке показан также вид сбоку при сквозном монтаже преобразователей. Показано направление потоков воздуха и размеры приборов на передней и боковой проекции (с соответствующими размерами).

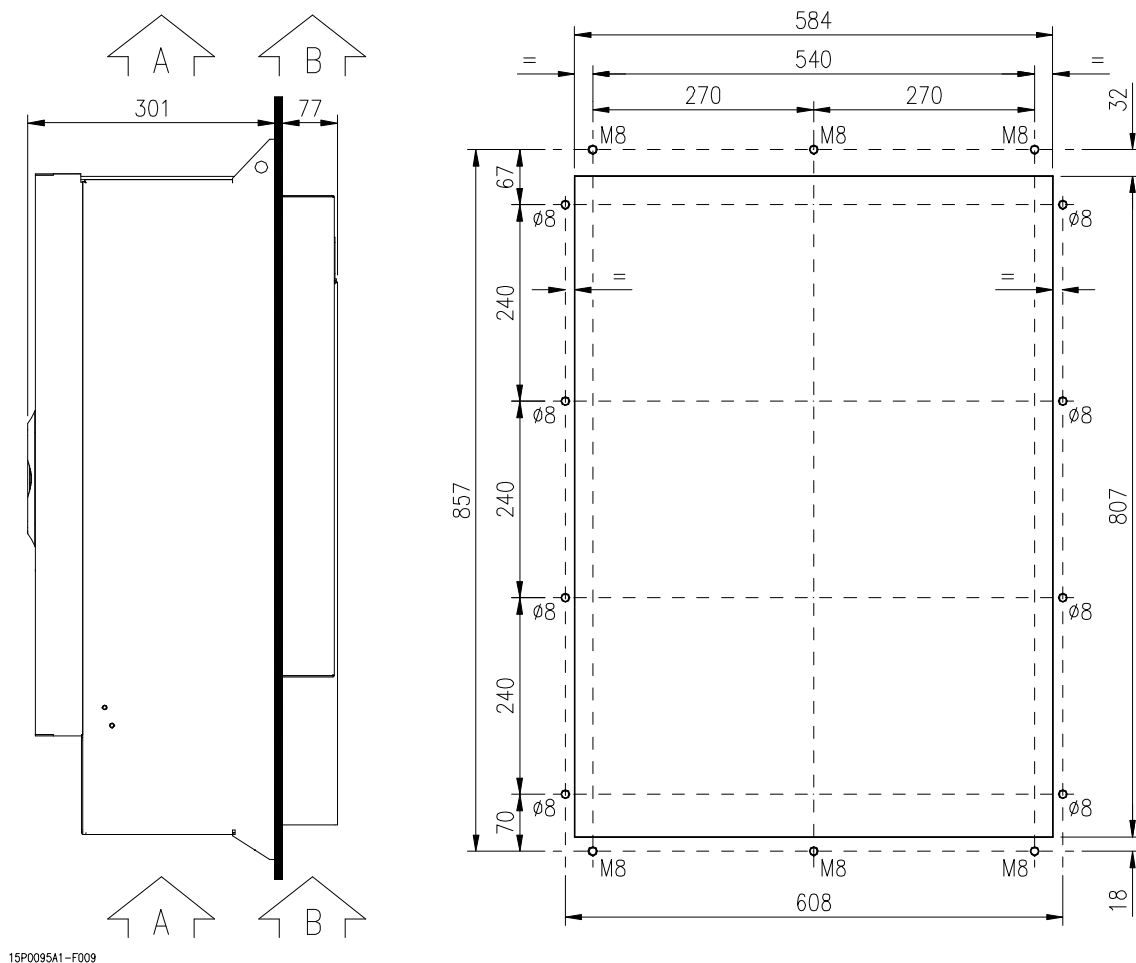
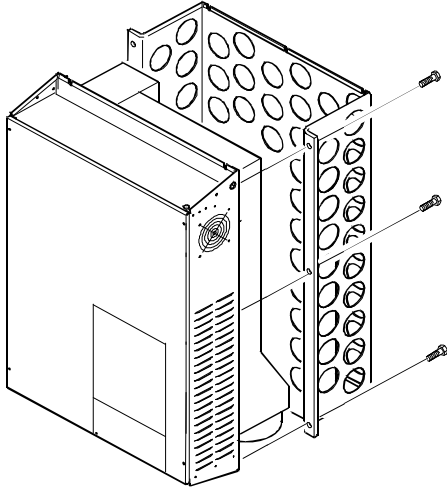


Рис. 19: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS K S40



### 7.7.6. SINUS K S50

Для сквозного монтажа приборов этих размеров удалите заднюю монтажную панель. На рисунке ниже показан способ снятия панели.



Для снятия панели удалите 6 винтов М8 (на рисунке показаны 3 винта с одной стороны преобразователя).

Рис. 20: Удаление монтажной панели с приборов размера SINUS K S50 для сквозной установки

На рисунке ниже (справа) показаны отверстия, которые необходимо сделать на панели крепления (см. соответствующие размеры). На рисунке показан также вид сбоку при сквозном монтаже преобразователей. Показано направление потоков воздуха и размеры приборов на передней и боковой проекции (с соответствующими размерами).

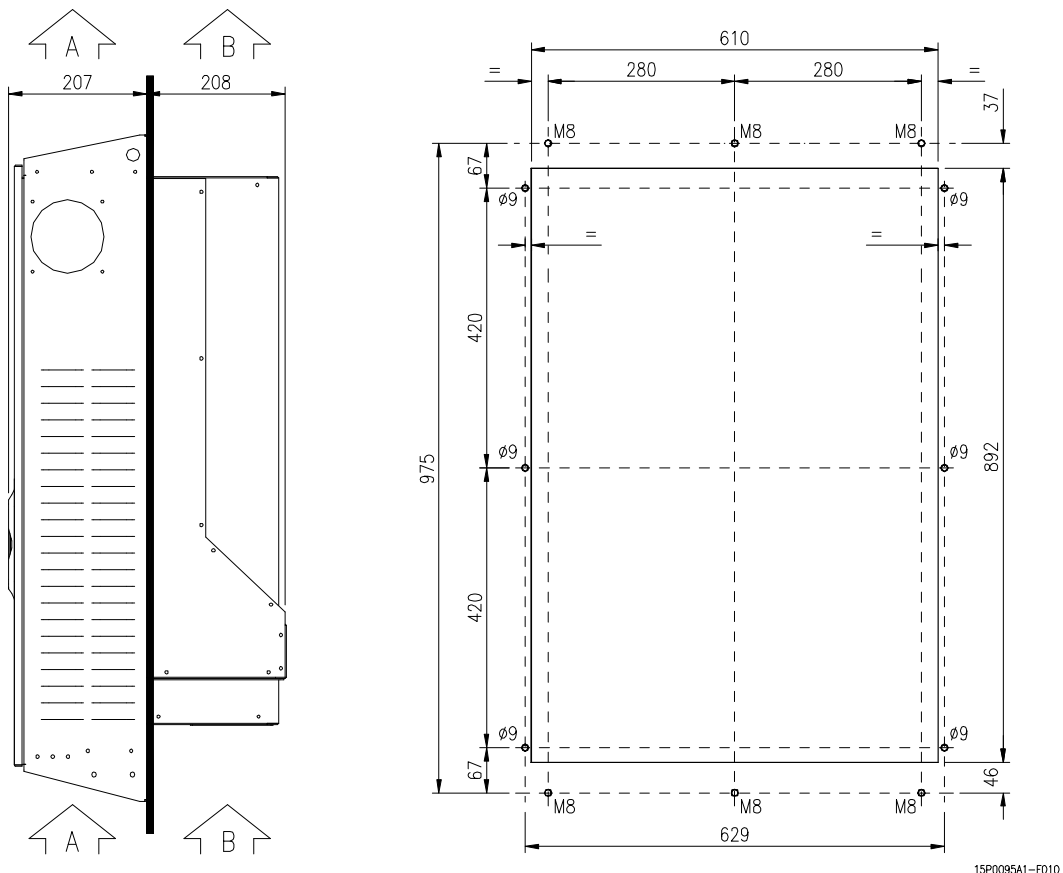


Рис. 21: Размеры для сквозного монтажа преобразователей SINUS K S50

## 7.8. Подключение клемм управления и силовых клемм (IP20/IP00)

Для доступа к клеммам управления удалите винты крепления крышки и снимите ее (см. рис. ниже)

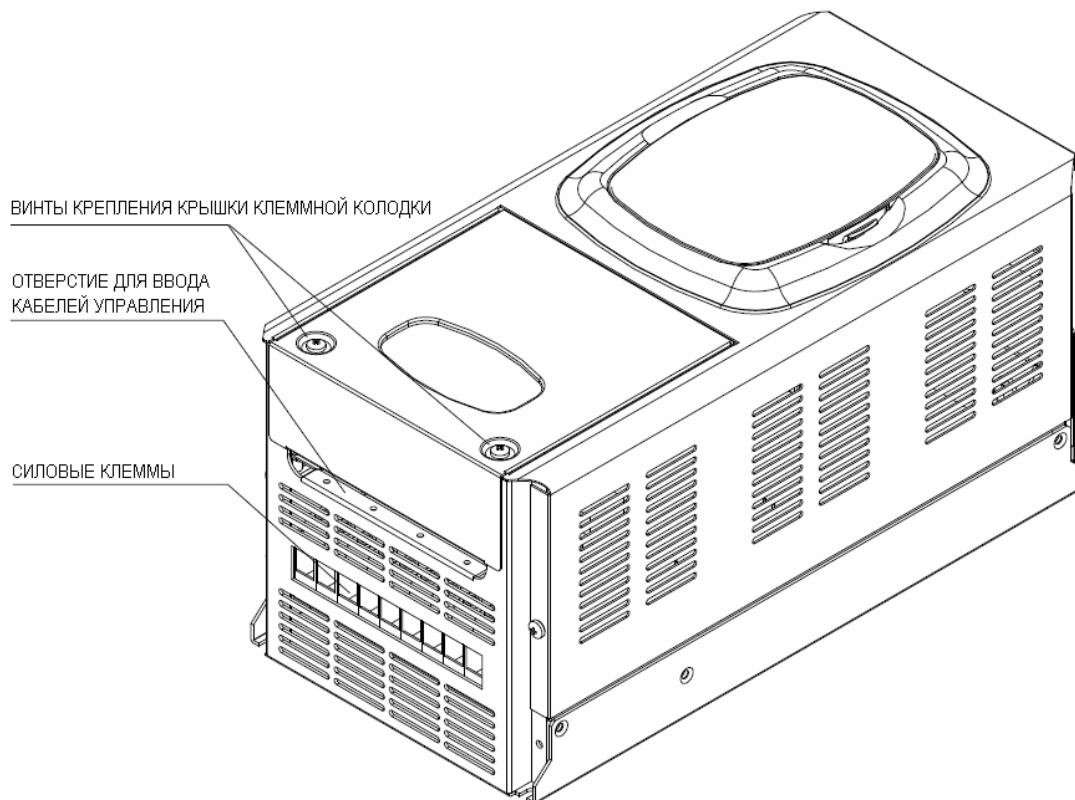


Рис. 22: Доступ к силовым клеммам и клеммам управления

Размеры S05 – S15: Для доступа к винтам силовых клемм необходимо снять крышку клеммной колодки. Для больших размеров крышку клеммной колодки нужно снимать только для доступа к клеммам управления; силовые клеммы доступны снаружи.



### ОПАСНО!!

Перед выполнением работ на клеммах управления или силовых клеммах отключите питание преобразователя и подождите не менее 5 минут. Опасность поражения электрическим током сохраняется даже при отключенном преобразователе (необходимо дождаться разряда внутренних конденсаторов).



### ВНИМАНИЕ

Не подключайте и не отключайте силовые кабели и кабели управления при включенном преобразователе во избежание поражения электрическим током или повреждения оборудования.

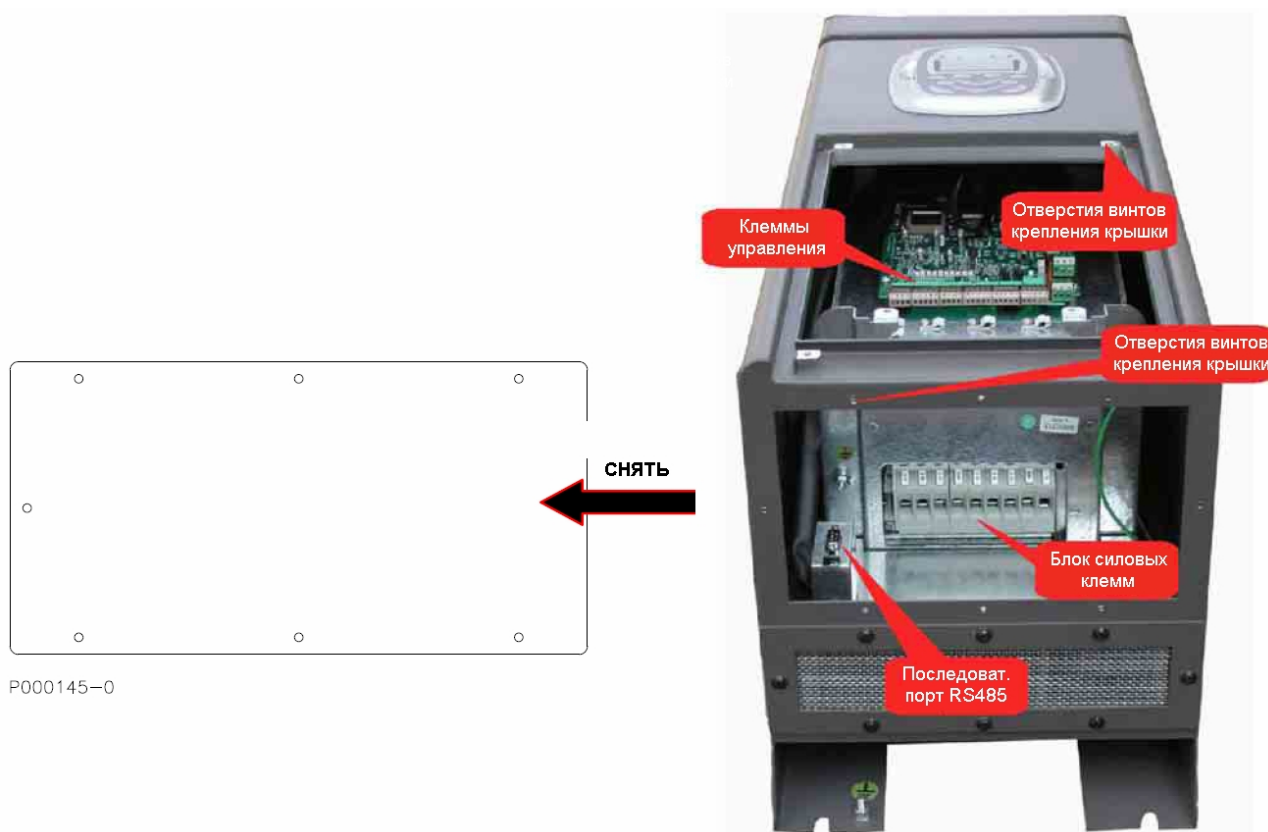
## 7.9. Подключение клемм управления и силовых клемм (IP54)

Для доступа к клеммам управления удалите винты крепления крышки и снимите ее.

Откроется доступ к следующим элементам:

- клеммам управления,
- силовым клеммам,
- разъему последовательной связи.

Для подвода кабелей просверлите отверстия в нижней панели. Для снятия крышки клеммной колодки удалите винты ее крепления.



P000145-0

**ВНИМАНИЕ**

Для организации ввода кабелей через нижнюю панель в целях обеспечения защитного исполнения IP54 используйте специальные вводы исполнения не ниже IP54.

**ВНИМАНИЕ**

Перед сверлением отверстий снимите панель с преобразователя во избежание попадания металлической стружки внутрь прибора.

## 8. ПОДКЛЮЧЕНИЕ



### ОПАСНО!!

Перед выполнением или изменением подключений отключите преобразователь от сети и подождите не менее 5 минут, пока разрядятся конденсаторы цепи постоянного тока.

Используйте только дифференциальные вводные автоматы типа В.

Перед выполнением или изменением подключений отключите преобразователь от сети и подождите не менее 5 минут, пока разрядятся конденсаторы цепи постоянного тока.

Используйте только дифференциальные вводные автоматы типа В.

Подключайте кабели питания только к соответствующим клеммам. Подключение сети к другим клеммам приведет к выходу преобразователя из строя.

Всегда проверяйте, попадает ли напряжение сети в допустимый диапазон, указанный на заводской табличке преобразователя.

Всегда подключайте провод заземления во избежание поражения электрическим током и для снижения уровня помех. За соответствие заземления действующим стандартам ответственность несет пользователь.



### ВНИМАНИЕ

После подключения оборудования проверьте следующее:

- правильность подключения кабелей;
- отсутствие невыполненных соединений;
- отсутствие случайных коротких замыканий между клеммами и между клеммами и заземлением.

Не запускайте и не останавливайте двигатель контактором, через который преобразователь подключен к сети.

Цепь питания преобразователя должна быть защищена быстродействующими предохранителями или автоматическим выключателем магнитно-теплого действия.

Не используйте однофазное питание.

Всегда устанавливайте фильтры помех на катушках контакторов и соленоидов.

При включении, если имеются сигналы ENABLE (клемма 6) и START (клемма 7), двигатель начнет вращение при отличии задания от 0. Это может быть очень опасно. Во избежание случайного пуска двигателя установите параметр C61 (ПО IFD) или C53 (ПО VTC) равным [NO]. В этом случае двигатель запустится только при размыкании и повторном включении сигнала на клемме 6.

### 8.1. Схема подключения (S05-S60)

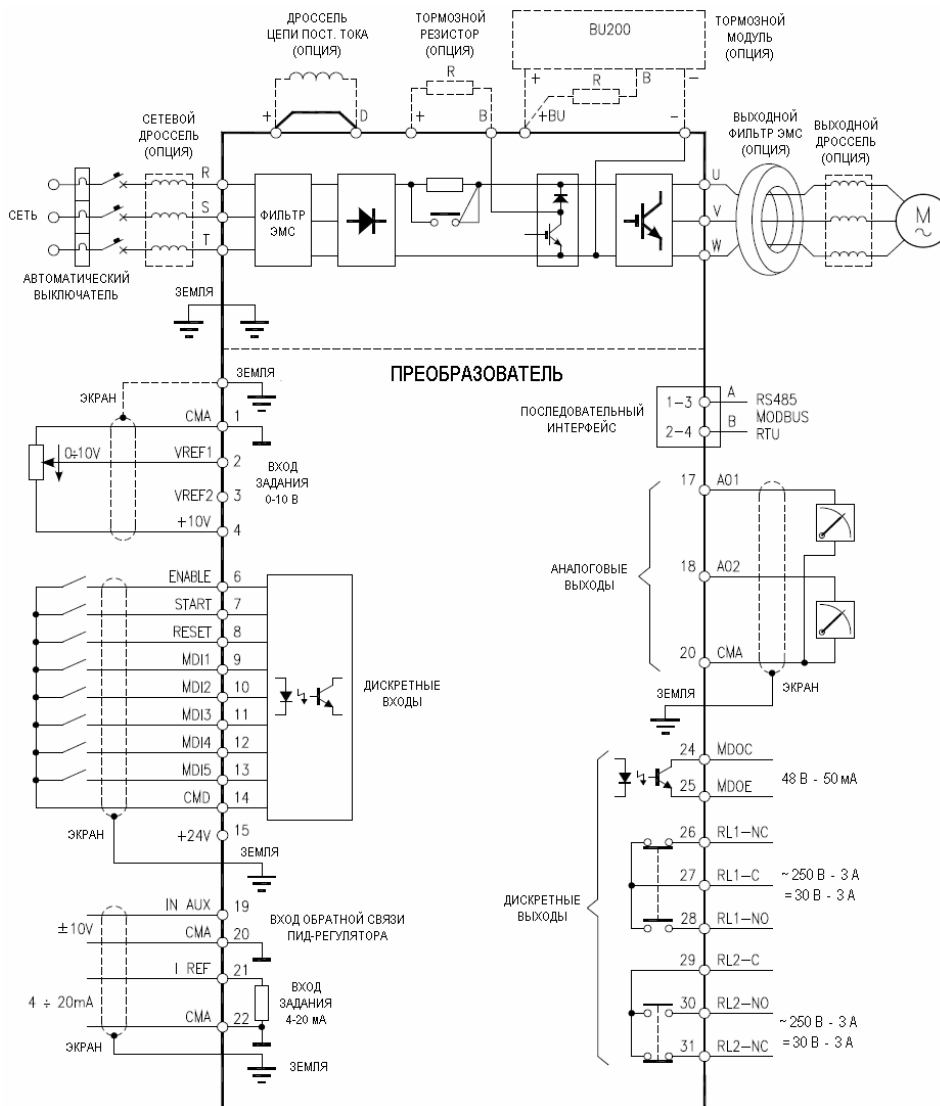


Рис. 23: Схема подключения приборов S05-S60



**ВНИМАНИЕ** При использовании предохранителей устанавливайте прибор контроля их целостности во избежание однофазной работы оборудования.



**ВНИМАНИЕ** Необходимые входные и выходные дроссели описаны в главе "ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДРОССЕЛИ". При заказе преобразователей размеров S20-S60 указывайте, будут ли в системе установлены дроссели.



**ВНИМАНИЕ** Схема подключения рассчитана на заводские значения параметров. Номера и расположение клемм подключения описаны в главе "Силовые клеммы".



**ВНИМАНИЕ** Если дроссель постоянного тока не используется, то клеммы 47D и 47+ должны быть соединены (заводская установка)



**ВНИМАНИЕ** Только для преобразователей размера S60: если напряжение питания не равно 400В, то необходимо изменить подключение дополнительного внутреннего трансформатора (см. рис. 38).



## 8.2. Схема подключения модульных преобразователей (S65)

### 8.2.1. Подключение модульных преобразователей

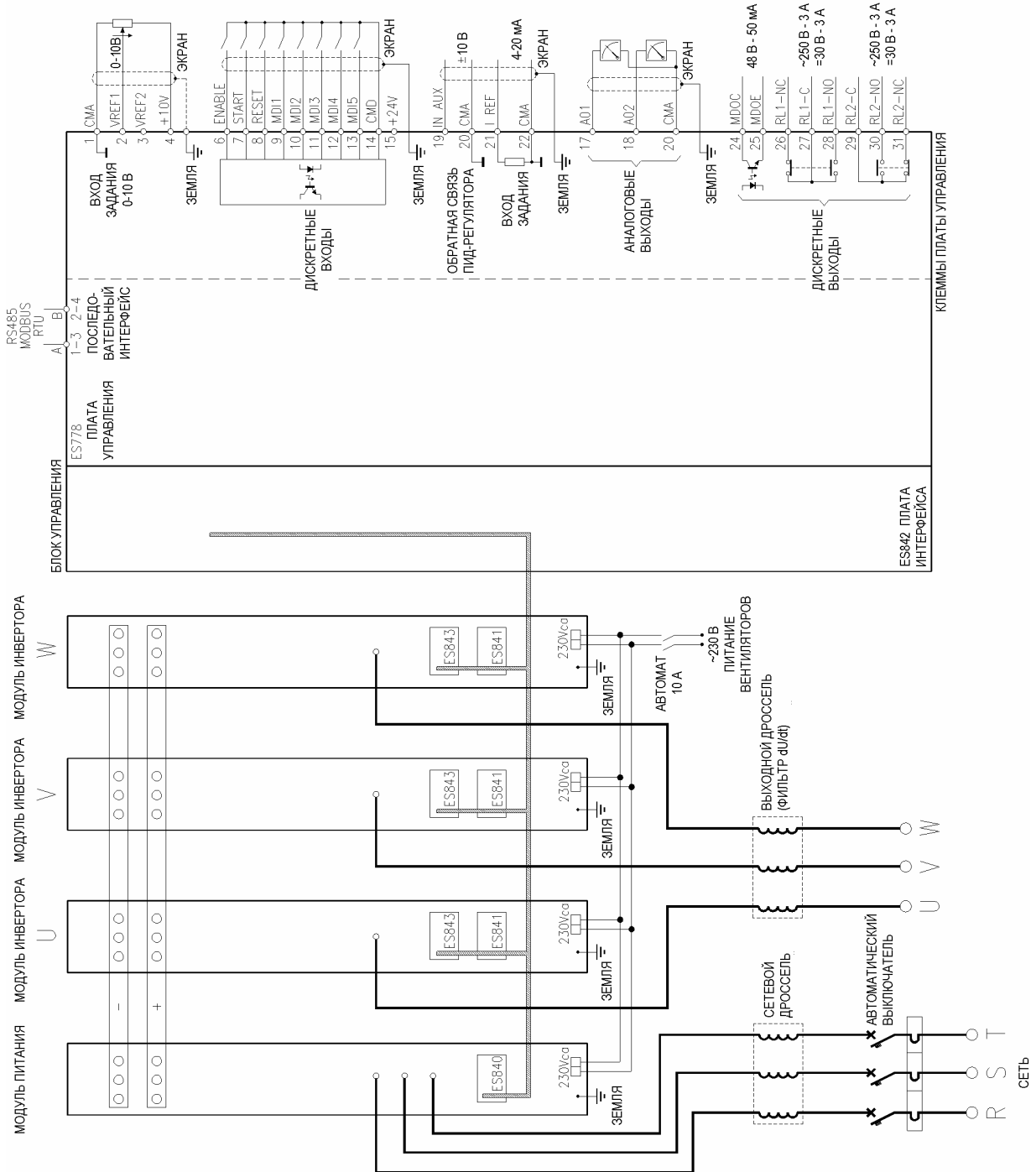


Рис. 24: Схема подключения модульных преобразователей



**ВНИМАНИЕ**

При использовании предохранителей устанавливайте прибор контроля их целостности во избежание однофазной работы оборудования.



**ВНИМАНИЕ**

Необходимые входные и выходные дроссели описаны в главе "ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДРОССЕЛИ".

### 8.2.2. Подключение модульных преобразователей размера S64

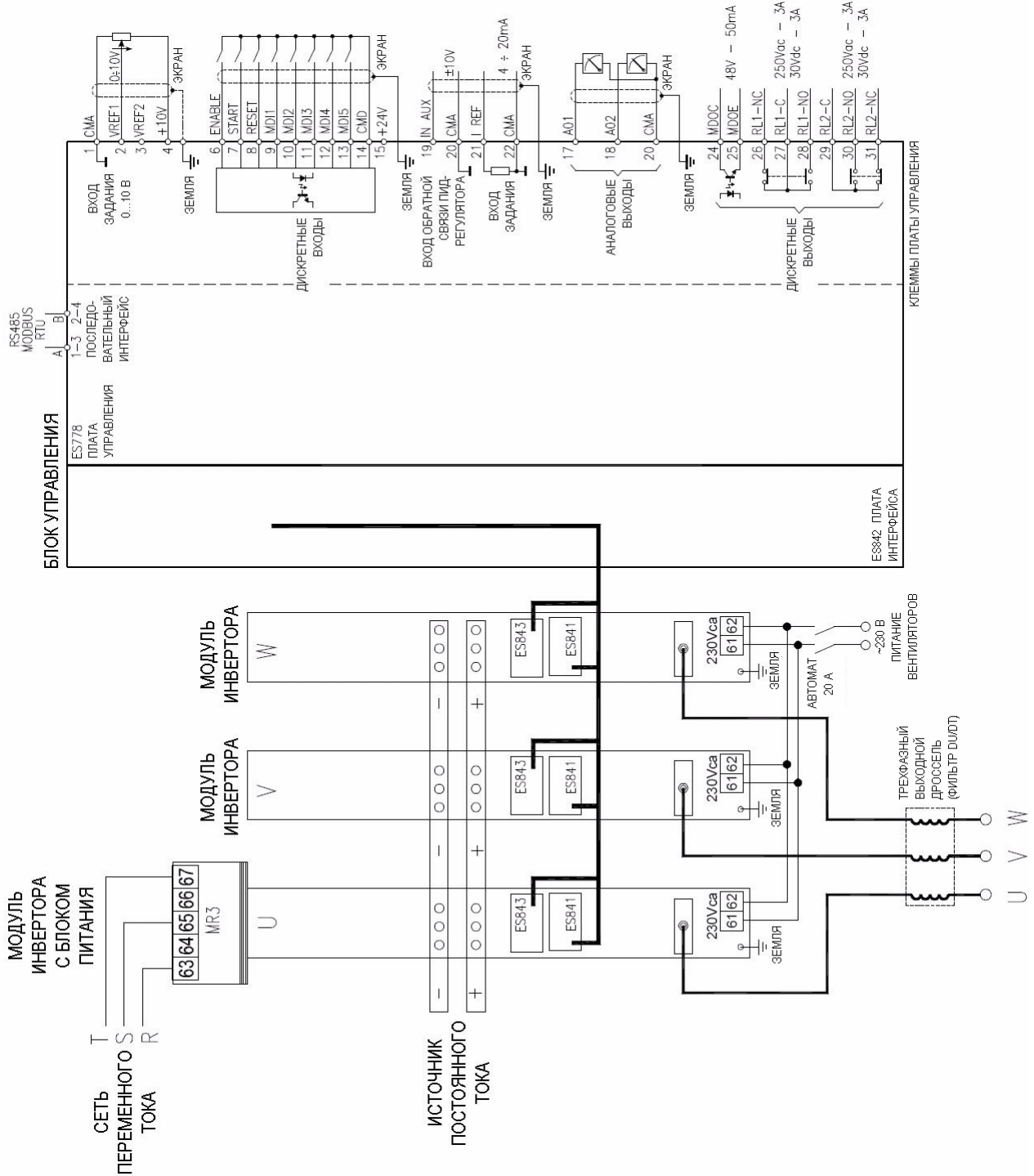


Рис. 25: Схема подключения модульных преобразователей



**ВНИМАНИЕ**

Конденсаторы в цепи постоянного тока должны быть заряжены перед началом работы во избежание выхода из строя модулей питания и инвертора.



**ВНИМАНИЕ**

Необходимые входные и выходные дроссели описаны в главе "ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДРОССЕЛИ".

### 8.2.3. 12-пульсное подключение модульных преобразователей

12-пульсное подключение позволяет снизить гармонические искажения в цепи питания. Ниже показана стандартная схема 12-пульсного подключения.

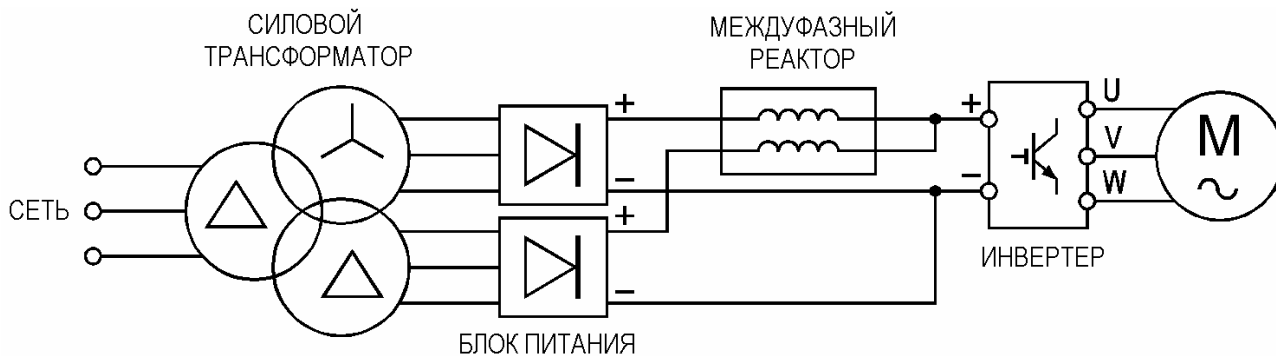


Рис. 26: Схема 12-пульсного подключения

Подробнее см. главу "ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДРОССЕЛИ".



## 8.2.4. Внутренние соединения модульных преобразователей

Необходимы следующие соединения:

Два силовых подключения медной шиной 60\*10 мм между источником питания и шиной питания инверторов постоянным током.

4 соединения 9-жильным экранированным кабелем (S65).

Тип кабеля: экранированный

число жил: 9

диаметр каждого провода: AWG20±24 (0.6±0.22мм<sup>2</sup>)

подключение: 9-полюсная розетка SUB-D;

схема кабеля:

	Контакт розетки SUB-D	Контакт розетки SUB-D
КОНТАКТ	1 →	1
КОНТАКТ	2 →	2
КОНТАКТ	3 →	3
КОНТАКТ	4 →	4
КОНТАКТ	5 →	5
КОНТАКТ	6 →	6
КОНТАКТ	7 →	7
КОНТАКТ	8 →	8
КОНТАКТ	9 →	9

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к модулю питания 1 (сигналы управления питанием 1)
- от блока управления к инвертору фазы U (сигналы управления фазой U)
- от блока управления к инвертору фазы V (сигналы управления фазой V)
- от блока управления к инвертору фазы W (сигналы управления фазой W)

4 подключения двухжильным кабелем типа AWG17-18 (1 мм<sup>2</sup>)

- от блока питания 1 к блоку управления (питание блока управления + 24 В)
- от блока питания 1 к платам драйверов каждой фазы (линия питания может идти от блока питания к одной плате драйверов, например, к плате фазы U, затем к плате фазы V, затем – к плате фазы W) (питание 24 В плат драйверов IGBT)

4 оптоволоконных соединения, 1 мм, стандартный одиночный пластиковый кабель (типичное затухание 0.22 дБ/м), с соединителями типа Agilent HFBR-4503/4513.

### HFBR-4503/4513 - Односторонняя фиксация

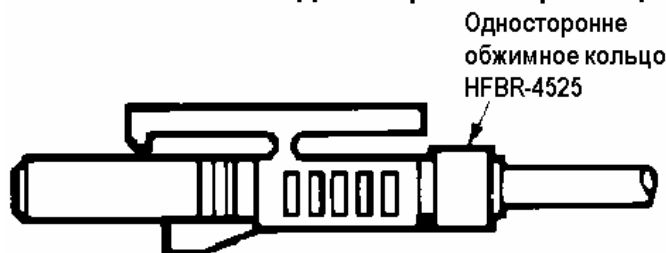


Рис. 27: Одиночный оптоволоконный соединитель

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к плате драйвера фазы U (сигнал неисправности фазы U)
- от блока управления к плате драйвера фазы V (сигнал неисправности фазы V)
- от блока управления к плате драйвера фазы W (сигнал неисправности фазы W)
- от блока управления к плате контроля напряжения шины, установленной в инвертере фазы U (Сигнал **VB**)

4 оптоволоконных соединения, 1 мм, стандартный двойной пластиковый кабель (типичное затухание 0.22 дБ/м), с соединителями типа Agilent HFBR-4516.

### HFBR-4516 - Двухсторонняя фиксация

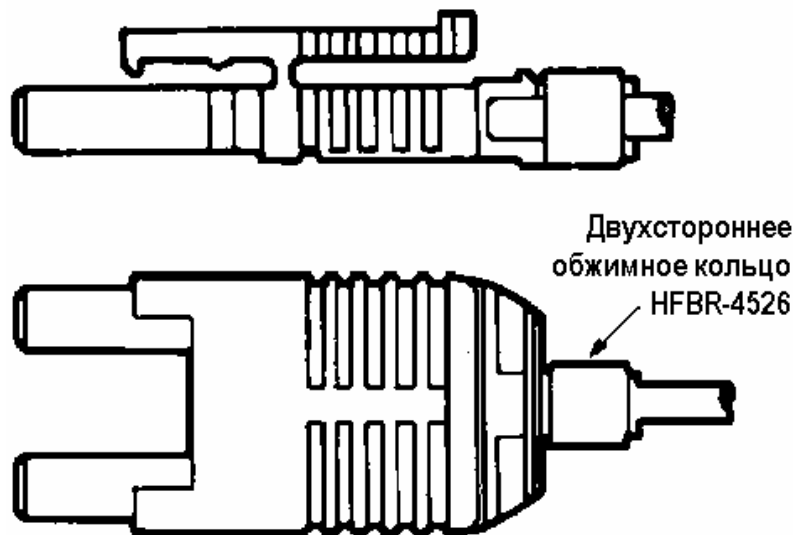


Рис. 28: Двойной оптоволоконный соединитель

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к плате драйвера фазы U (сигналы управления верхним и нижним IGBT)
- от блока управления к плате драйвера фазы V (сигналы управления верхним и нижним IGBT)
- от блока управления к плате драйвера фазы W (сигналы управления верхним и нижним IGBT)

## ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ (S65)

Сигнал	Тип соединения	Маркировка	Компонент	Плата	Разъем	Компонент	Плата	Разъем
сигналы управления, блок питания 1	9-жильный экранированный кабель	C-PS1	блок управления	ES842	CN4	Блок питания 1	ES840	CN8
сигналы управления, блок питания 2 (*)	9-жильный экранированный кабель	C-PS2	блок управления	ES842	CN3	Блок питания 2	ES840	CN8
сигналы управления, фаза U	9-жильный экранированный кабель	C-U	блок управления	ES842	CN14	фаза U	ES841	CN3
сигналы управления, фаза V	9-жильный экранированный кабель	C-V	блок управления	ES842	CN11	фаза V	ES841	CN3
сигналы управления, фаза W	9-жильный экранированный кабель	C-W	блок управления	ES842	CN8	фаза W	ES841	CN3
питание +24В, блок управления	одиночный кабель, 1мм2	24V-CU	Блок питания 1	ES840	MR1-1	блок управления	ES842	MR1-1
питание 0В, блок управления	одиночный кабель, 1мм2		Блок питания 1	ES840	MR1-2	блок управления	ES842	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GU	Блок питания 1	ES840	MR1-3	фаза U	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		Блок питания 1	ES840	MR1-4	фаза U	ES841	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GV	фаза U	ES841	MR1-3	фаза V	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		фаза U	ES841	MR1-4	фаза V	ES841	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GW	фаза V	ES841	MR1-3	фаза W	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		фаза V	ES841	MR1-4	фаза W	ES841	MR1-2
управление IGBT, фаза U	Двойной оптоволоконный кабель	G-U	блок управления	ES842	OP19-OP20	фаза U	ES841	OP4-OP5
управление IGBT, фаза V	Двойной оптоволоконный кабель	G-V	блок управления	ES842	OP13-OP14	фаза V	ES841	OP4-OP5
управление IGBT, фаза W	Двойной оптоволоконный кабель	G-W	блок управления	ES842	OP8-OP9	фаза W	ES841	OP4-OP5
неисправность IGBT, фаза U	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-U	блок управления	ES842	OP15	фаза U	ES841	OP3
неисправность IGBT, фаза V	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-V	блок управления	ES842	OP10	фаза V	ES841	OP3
неисправность IGBT, фаза W	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-W	блок управления	ES842	OP5	фаза W	ES841	OP3
Контроль напряжения шины	Одиночный оптоволоконный кабель	VB	блок управления	ES842	OP2	Одна фаза	ES843	OP2
состояние IGBT, фаза U	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-U	блок управления	ES842	OP16	фаза U	ES843	OP1
состояние IGBT, фаза V	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-V	блок управления	ES842	OP11	фаза V	ES843	OP1
состояние IGBT, фаза W	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-W	блок управления	ES842	OP6	фаза W	ES843	OP1

**ВНИМАНИЕ**

Тщательно проверяйте все соединения. Неправильные соединения могут неблагоприятно сказаться на работе оборудования.

**ВНИМАНИЕ**

НИКОГДА не подключайте напряжение к оборудованию, если не подключены все оптоволоконные соединения.

На рисунке показаны необходимые соединения в модульных преобразователях.

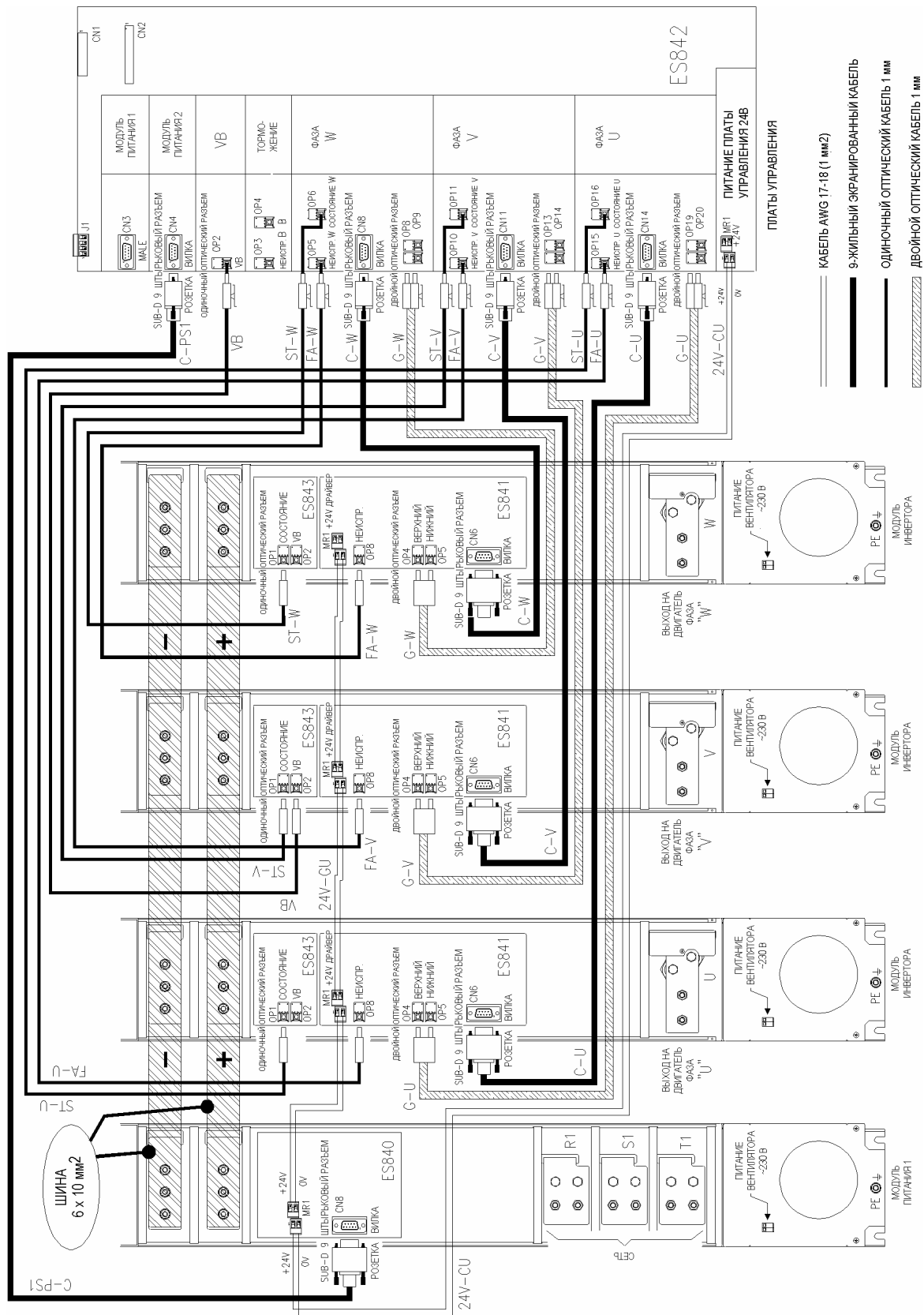


Рис. 29: Внутренние соединения SINUS K S65

Для реализации внутренних подключений выполните следующее:

- 1) Обеспечьте доступ к платам ES840, ES841 и ES843. ES840 расположена в передней части модуля питания; ES841 и ES843 – в передней части каждого модуля инвертера. Снимите передние лексановые крышки, открутив винты крепления;

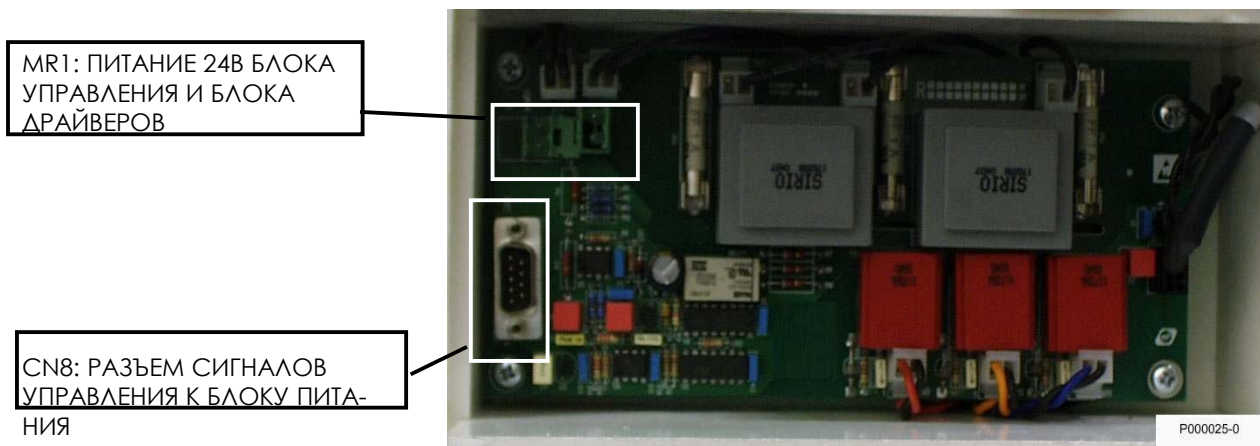


Рис. 30: Плата управления питанием ES840

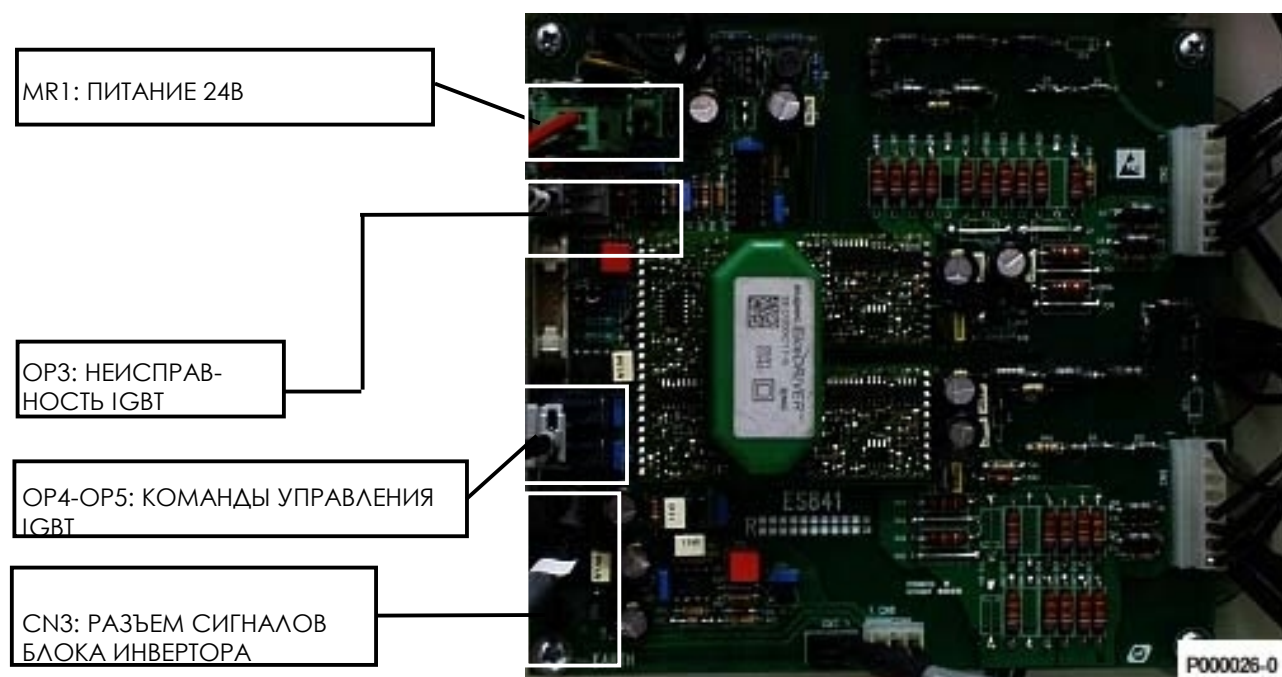


Рис. 31: Плата драйверов блока инвертера ES841

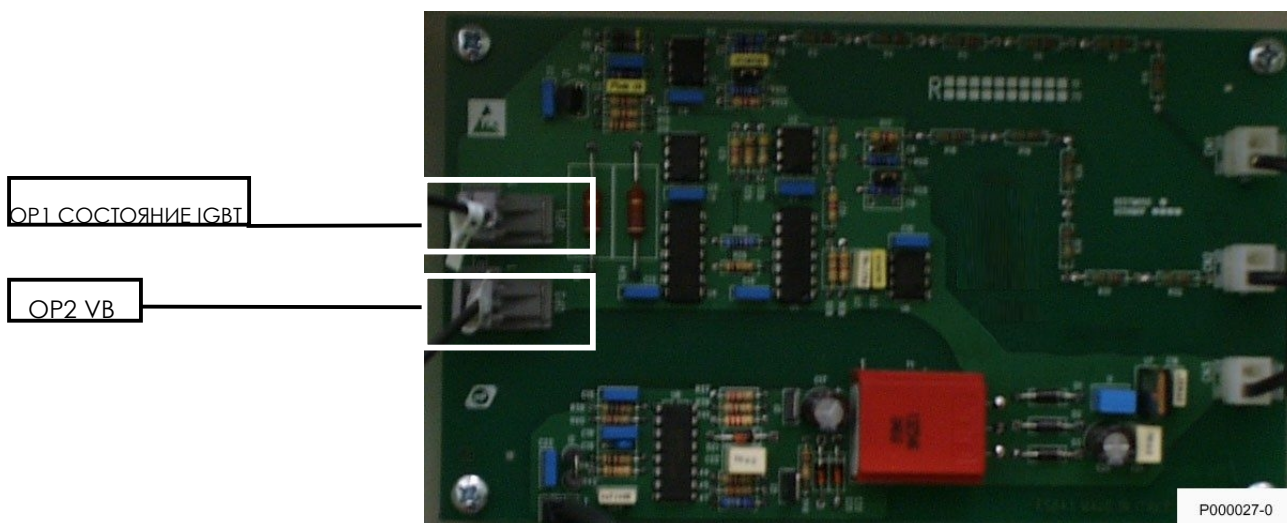
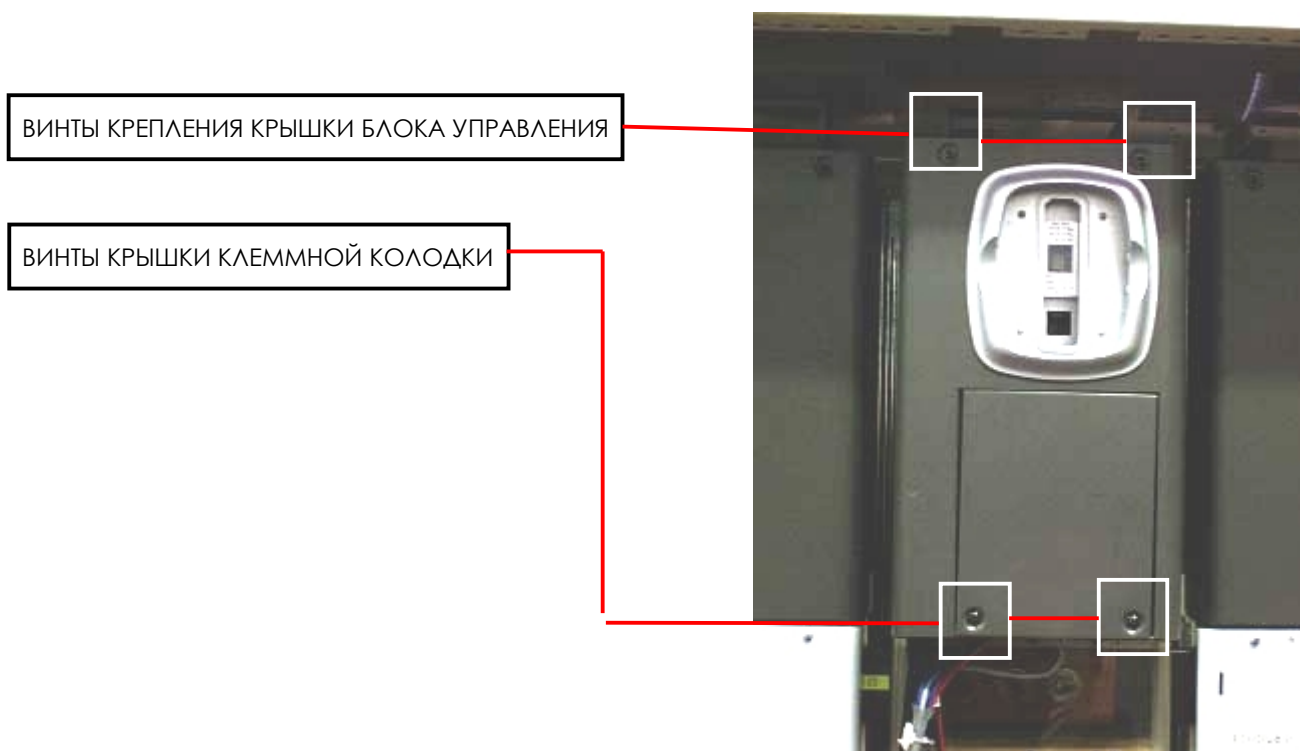


Рис. 32: Блок инвертера ES843

- 2) Обеспечьте доступ к плате ES842, расположенной в блоке управления; сделайте следующее:
- а) снимите клавиатуру (если установлена) (см. главу "Вынесение пульта управления"),
  - б) открутите крепежные винты и снимите крышку клеммной колодки,
  - с) открутите крепежные винты и снимите крышку блока управления.



- 3) Теперь доступ к разъемам на плате управления ES842 свободен.

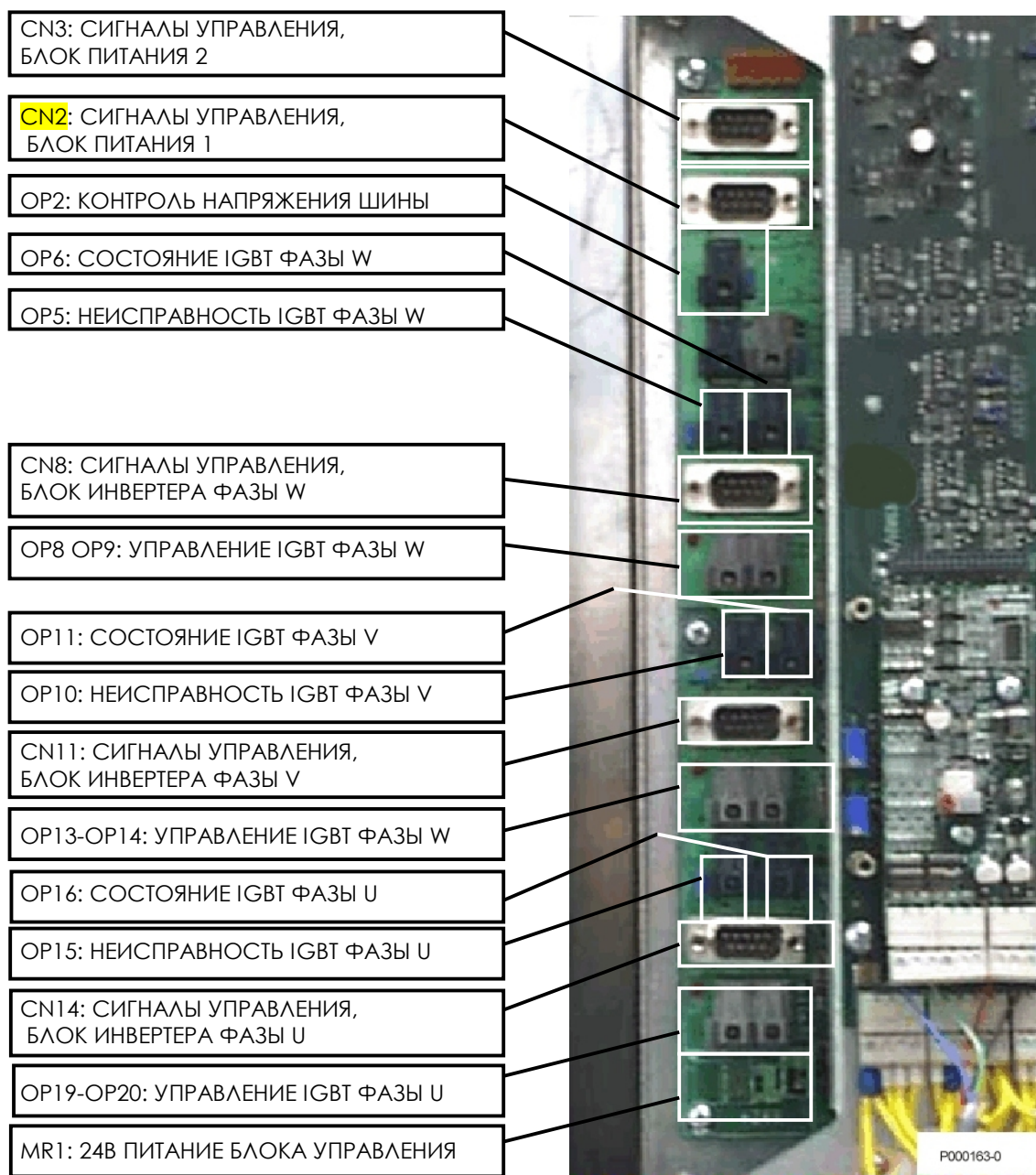


Рис. 33: Блок управления ES842

- 4) Для соединения компонентов преобразователя используйте комплект кабелей из поставки. Убедитесь, что направляющие соединителей на оптоволоконном кабеле повернуты от соединителей, установленных на плате управления.
- 5) Установите на место лексановые крышки и закройте блок управления. Обратите внимание на то, чтобы при этом не были пережаты кабели.

## 8.2.5. Внутренние соединения модульных преобразователей S64

Необходимы следующие соединения:

Два силовых подключения медной шиной 60\*10 мм для питания модулей инверторов постоянным током.

4 соединения 9-жильным экранированным кабелем.

Тип кабеля: экранированный

число жил: 9

диаметр каждого провода: AWG20÷24 (0.6÷0.22мм<sup>2</sup>)

подключение: 9-полюсная розетка SUB-D;

схема кабеля:

	Контакт розетки SUB-D	Контакт розетки SUB-D
КОНТАКТ	1 →	1
КОНТАКТ	2 →	2
КОНТАКТ	3 →	3
КОНТАКТ	4 →	4
КОНТАКТ	5 →	5
КОНТАКТ	6 →	6
КОНТАКТ	7 →	7
КОНТАКТ	8 →	8
КОНТАКТ	9 →	9

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к модулю инвертора с блоком питания (сигналы управления для внешнего источника питания)
- от блока управления к инвертору фазы U (сигналы управления фазой U)
- от блока управления к инвертору фазы V (сигналы управления фазой V)
- от блока управления к инвертору фазы W (сигналы управления фазой W)

4 подключения двухжильным кабелем типа AWG17-18 (1 мм<sup>2</sup>) для подачи низковольтного питания постоянным током:

- от модуля инвертора с блоком питания к блоку управления (питание блока управления + 24 В)
- от модуля инвертора с блоком питания к платам драйверов каждой фазы (линия питания может идти от блока питания к одной плате драйверов, например, к плате фазы U, затем к плате фазы V, затем – к плате фазы W) (питание 24 В плат драйверов IGBT)

4 оптоволоконных соединения, 1 мм, стандартный одиночный пластиковый кабель (типовое затухание 0.22 дБ/м), с соединителями типа Agilent HFBR-4503/4513.

### HFBR-4503/4513 - Односторонняя фиксация



Рис. 34: Одиночный оптоволоконный соединитель



Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к плате драйвера фазы U (сигнал неисправности фазы U)
- от блока управления к плате драйвера фазы V (сигнал неисправности фазы V)
- от блока управления к плате драйвера фазы W (сигнал неисправности фазы W)
- от блока управления к плате контроля напряжения шины, установленной в инвертере фазы U (Сигнал VB)

4 оптоволоконных соединения, 1 мм, стандартный двойной пластиковый кабель (типовое затухание 0.22 дБ/м), с соединителями типа Agilent HFBR-4516.

### HFBR-4516 - Двухсторонняя фиксация

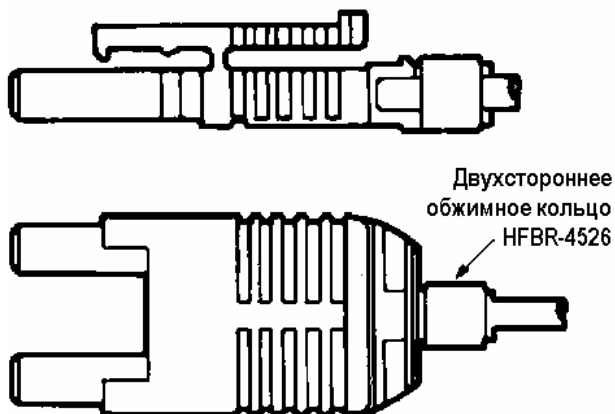


Рис. 35: Двойной оптоволоконный соединитель

Необходимо выполнить следующие соединения:

- от блока управления к плате драйвера фазы U (сигналы управления верхним и нижним IGBT)
- от блока управления к плате драйвера фазы V (сигналы управления верхним и нижним IGBT)
- от блока управления к плате драйвера фазы W (сигналы управления верхним и нижним IGBT)



ВНУТРЕННИЕ СОЕДИНЕНИЯ (S64)

Сигнал	Тип соединения	Маркировка	Компонент	Плата	Разъем	Компонент	Плата	Разъем
сигналы управления для внешнего блока питания	9-жильный экранированный кабель	CPS-1	блок управления	ES842	CN4	Модуль инвертора с блоком питания	Внешний блок питания	CN8
сигналы управления, фаза U	9-жильный экранированный кабель	C-U	блок управления	ES842	CN14	фаза U	ES841	CN3
сигналы управления, фаза V	9-жильный экранированный кабель	C-V	блок управления	ES842	CN11	фаза V	ES841	CN3
сигналы управления, фаза W	9-жильный экранированный кабель	C-W	блок управления	ES842	CN8	фаза W	ES841	CN3
питание +24В, блок управления	одиночный кабель, 1мм2	24V-CU	Модуль инвертора с блоком питания	Внешний блок питания	MR1-1	блок управления	ES842	MR1-1
питание 0В, блок управления	одиночный кабель, 1мм2		Модуль инвертора с блоком питания	Внешний блок питания	MR1-2	блок управления	ES842	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GU	Модуль инвертора с блоком питания	Внешний блок питания	MR2-1	фаза U	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		Модуль инвертора с блоком питания	Внешний блок питания	MR2-1	фаза U	ES841	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GV	фаза U	ES841	MR1-3	фаза V	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		фаза U	ES841	MR1-4	фаза V	ES841	MR1-2
питание +24В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2	24V-GW	фаза V	ES841	MR1-3	фаза W	ES841	MR1-1
питание 0В, платы драйверов ES841	одиночный кабель, 1мм2		фаза V	ES841	MR1-4	фаза W	ES841	MR1-2
управление IGBT, фаза U	Двойной оптоволоконный кабель	G-U	блок управления	ES842	OP19-OP20	фаза U	ES841	OP4-OP5
управление IGBT, фаза V	Двойной оптоволоконный кабель	G-V	блок управления	ES842	OP13-OP14	фаза V	ES841	OP4-OP5
управление IGBT, фаза W	Двойной оптоволоконный кабель	G-W	блок управления	ES842	OP8-OP9	фаза W	ES841	OP4-OP5
неисправность IGBT, фаза U	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-U	блок управления	ES842	OP15	фаза U	ES841	OP3
неисправность IGBT, фаза V	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-V	блок управления	ES842	OP10	фаза V	ES841	OP3
неисправность IGBT, фаза W	Одиночный оптоволоконный кабель	FA-W	блок управления	ES842	OP5	фаза W	ES841	OP3
Контроль напряжения шины	Одиночный оптоволоконный кабель	VB	блок управления	ES842	OP2	Одна фаза	ES843	OP2
состояние IGBT, фаза U	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-U	блок управления	ES842	OP16	фаза U	ES843	OP1
состояние IGBT, фаза V	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-V	блок управления	ES842	OP11	фаза V	ES843	OP1
состояние IGBT, фаза W	Одиночный оптоволоконный кабель	ST-W	блок управления	ES842	OP6	фаза W	ES843	OP1

(\*) Заводские соединения в преобразователе



**ВНИМАНИЕ**

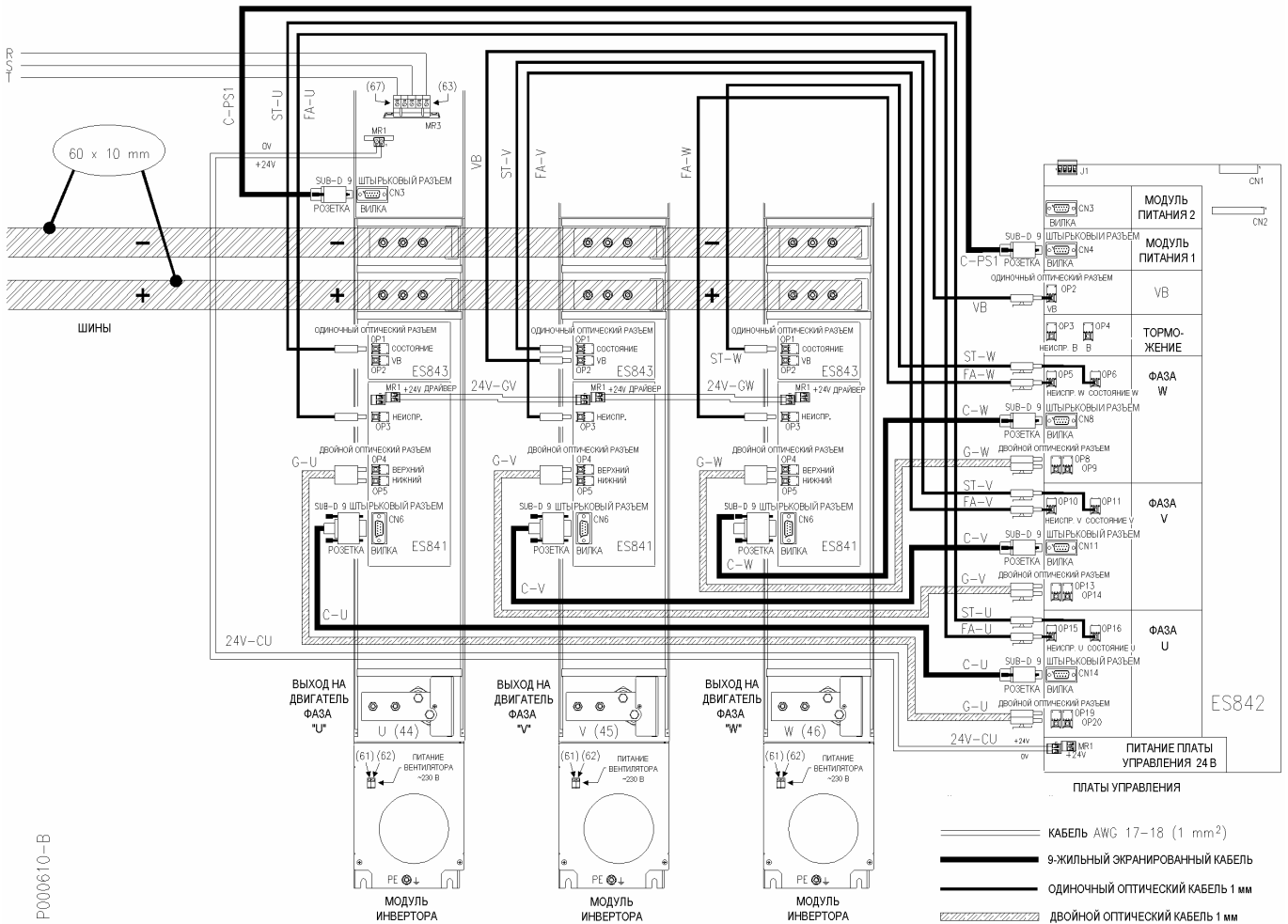
Тщательно проверяйте все соединения. Неправильные соединения могут неблагоприятно сказаться на работе оборудования.



**ВНИМАНИЕ**

НИКОГДА не подключайте напряжение к оборудованию, если не подключены все оптоволоконные соединения.

На рисунке показаны необходимые соединения в модульных преобразователях.



P000610-B

Рис. 36: Внутренние соединения SINUS K S64



### 8.3. Клеммы управления

Клемма	Обозначение	Описание	Функции	Пере-мычки	Параметры IFD	Параметры VTC
1	CMA	0В для главного задания.	Ноль платы управления			
2	VREF1	Вход напряжения Vref1 главного задания.	Vmax: ±10В, Rвх: 40кОм Разрешение: 10 бит	J14 (+/-)	P16, P17, P18, C29, C30.	P16, P17, P18, C15, C16, C23, C24.
3	VREF2	Вход напряжения Vref2 главного задания.				
4	+10V	Питание внешнего потенциометра.	+10В Imax: 10мА			
6	ENABLE	Вход активен: при ПО IFD работа преобразователя разрешена. при ПО VTC управление полем двигателя включено. Вход неактивен: питание двигателя отключено при любом ПО.	Дискретный вход с оптической изоляцией	J10 (NPN/ PNP)	C61.	C51, C53.
7	START	Вход активен: преобразователь работает. Вход неактивен: сброс главного задания и останов двигателя в соответствии с заданным режимом.	Дискретный вход с оптической изоляцией	J10 (NPN/ PNP)	C21.	C14.
8	RESET	Вход активен: возобновление работы преобразователя после аварийного останова.	Дискретный вход с оптической изоляцией	J10 (NPN/ PNP)	C50, C51, C52 C53, P25.	C45, C46, C47, C48, C52.
9	MDI1	Многофункциональный дискретный вход 1.	Дискретный вход с оптической изоляцией	J10 (NPN/ PNP)	C23: (заводская установка: фиксированная частота 1).	C17: (заводская установка: фиксированная скорость 1).
10	MDI2	Многофункциональный дискретный вход 2.	Дискретный вход с оптической изоляцией	J10 (NPN/ PNP)	C24: (заводская установка: фиксированная частота 2).	C18: (заводская установка: фиксированная скорость 2).
11	MDI3	Многофункциональный дискретный вход 3.	Дискретный вход с оптической изоляцией	J10 (NPN/ PNP)	C25: (заводская установка: фиксированная частота 3).	C19: (заводская установка: фиксированная скорость 3).
12	MDI4	Многофункциональный дискретный вход 4.	Дискретный вход с оптической изоляцией	J10 (NPN/ PNP)	C26: (заводская установка: Реверс).	C20: (заводская установка: Реверс).
13	MDI5	Многофункциональный дискретный вход 5.	Дискретный вход с оптической изоляцией, PTC по стандарту BS4999 Pt.111 (DIN44081/ DIN44082)	J9 (PTC), J10 (NPN/ PNP)	C27: (заводская установка: Торможение постоянным током).	C21: (заводская установка: Торможение постоянным током).
14	CMD	0В для многофункциональных дискретных входов.	Дискретный вход 0В с оптической изоляцией			
15	+24V	Источник питания для многофункциональных дискретных входов с оптической изоляцией	+24В Imax: 100мА			
17	AO1	Многофункциональный аналоговый выход 1.	0...10В Imax: 4мА, 4-20мА (0-20мА) Разрешение: 8 бит	J5, J7, J8 (на- пряже- ние/ ток)	P30: (заводская установка: Fout), P32, P33, P34, P35, P36, P37.	P28: (заводская установка: Nout), P29, P32, P33, P34, P35, P36, P37.
18	AO2	Многофункциональный аналоговый выход 2.	0...10В Imax: 4мА, 4-20мА (0-20мА) Разрешение: 8 бит	J3, J4, J6 (на- пряже- ние/ ток)	P31: (заводская установка: Iout), P32, P33, P34, P35, P36, P37.	P30: (заводская установка: Iout), P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37.
19	INAUX	Дополнительный аналоговый вход.	Vmax: ±10В Rвх: 40кОмΩ Разрешение: 10 бит		P21, P22, C29, C30: (заводская установка: обратная связь для ПИД-регулятора).	P21, P22, C23, C24: (заводская установка: обратная связь для ПИД-регулятора), C43.



20	CMA	0В для дополнительного аналогового входа.	Ноль платы управления			
21	IREF	Вход для токового сигнала задания (0...20мА, 4...20мА).	Rвх: 100Ом Разрешение: 10 бит		P19, P20, C29, C30: (заводская установка: не используется).	P19, P20, C23, C24: (заводская установка: не используется).
22	CMA	0В для токового сигнала задания.	Ноль платы управления			
24	MDOC	Дискретный выход с открытым коллектором (клемма коллектора).	Открытый коллектор NPN/PNP Vmax: 48В Imax: 50мА		P60: (заводская установка: FREQ. LEVEL), P63, P64, P69, P70.	P60: (заводская установка: SPEED LEVEL), P63, P64, P69, P70, P75, P76, P77.
25	MDOE	Дискретный выход с открытым коллектором (клемма эмиттера).				
26	RL1-NC	Многофункциональный дискретный релейный выход 1 (НЗ контакт).	~250 В, 3А =30 В, 3А		P61: (заводская установка: INV О.К. ON), P65, P66, P71, P72.	P61: (заводская установка: INV О.К. ON), P65, P66, P71, P72, P75, P76, P77.
27	RL1-C	Многофункциональный дискретный релейный выход 1 (общий).				
28	RL1-NO	Многофункциональный дискретный релейный выход 1 (НО контакт).				
29	RL2-C	Многофункциональный дискретный релейный выход 2 (общий).	~250 В, 3А =30 В, 3А		P62: (заводская установка: FREQ. LEVEL), P67, P68, P73, P74.	P62: (заводская установка: SPEED LEVEL), P67, P68, P73, P74, P75, P76, P77.
30	RL2-NO	Многофункциональный дискретный релейный выход 2 (НО контакт).				
31	RL2-NC	Многофункциональный дискретный релейный выход 2 (НЗ контакт).				

### 8.3.1. Заземление оплетки экранированных сигнальных кабелей

Все преобразователи серии SINUS K имеют панель с хомутами, соединенную с заземлением преобразователя. Панель расположена рядом с клеммами управления. Хомуты фиксируют кабели во избежание их отсоединения от клемм; они также обеспечивают соединение экрана кабеля с заземлением. На рисунке ниже показан способ крепления экранированных сигнальных кабелей.

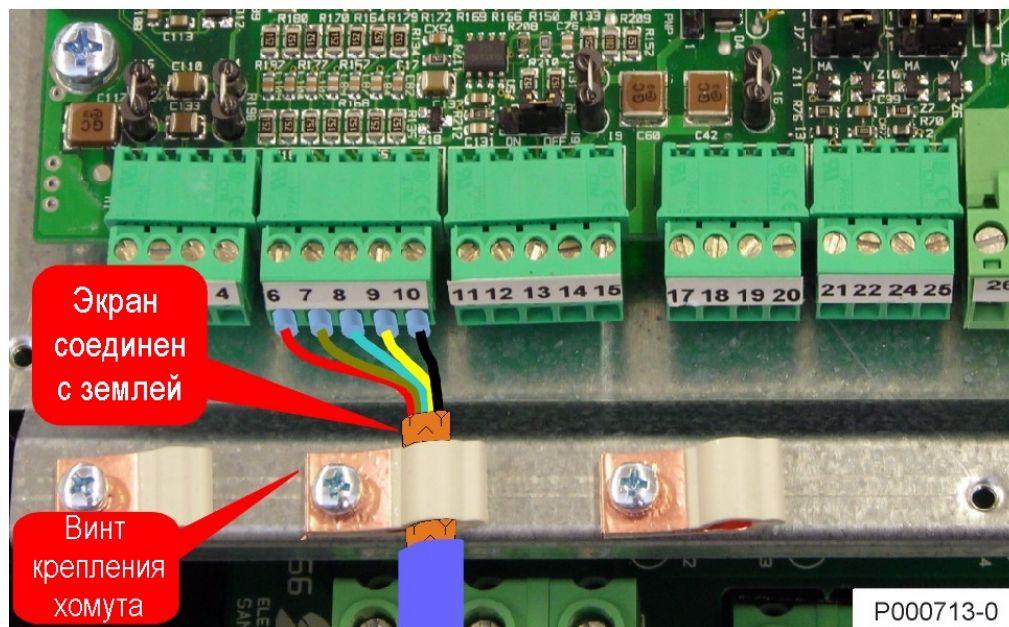


Рис. 37: Крепление экранированных сигнальных кабелей



**ВНИМАНИЕ**

Если кабели управления не заземлены, или если их подключение выполнено неправильно, то преобразователь будет подвержен влиянию помех. В худшем случае это может вызвать нежелательный пуск двигателя.

## 8.4. Силовые клеммы

### 8.4.1. Расположение силовых клемм на приборах S05-S50

ОБОЗНАЧЕНИЯ	
<b>41/R – 42/S – 43/T</b>	вход трехфазного питания (последовательность фаз значения не имеет)
<b>44/U – 45/V – 46/W</b>	выход питания трехфазного двигателя
<b>47/+</b>	Положительный полюс цепи постоянного тока. Может использоваться для питания постоянным током, подключения дросселя к цепи постоянного тока, внешнего тормозного резистора или внешнего тормозного модуля (для преобразователей, не имеющих встроенного модуля).
<b>47/D</b>	Положительный полюс выпрямленного сетевого напряжения. Может использоваться для подключения дросселя к цепи постоянного тока. Если этот дроссель не используется, то клеммы 47/D и 47/+ должны быть соединены кабелем такого же сечения, что и кабели подключения к сети; заводская установка.
<b>48/B</b>	При наличии может использоваться для подключения тормозного резистора к тормозному ключу IGBT.
<b>49/-</b>	Отрицательный полюс цепи постоянного тока. Может использоваться для питания постоянным током и подключения внешнего тормозного резистора.
<b>50/+</b>	При наличии может использоваться только для подключения внешнего тормозного резистора к положительному полюсу цепи постоянного тока.
<b>51/+</b>	При наличии может использоваться только для подключения внешнего тормозного модуля к положительному полюсу цепи постоянного тока.
<b>52/+</b>	При наличии может использоваться только для подключения внешнего тормозного модуля к отрицательному полюсу цепи постоянного тока.

Клеммы на приборах размеров S05 (4T) S10-S15-S20:

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	48/B	49/-
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Клеммы на приборах размеров S05 (2T):

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	47/D	48/B	49/-
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Клеммы на приборах размеров S12:

41/R	42/S	43/T	47/+	47/D	48/B	49/-	44/U	45/V	46/W
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Клеммы на приборах размера S30:

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	49/-	48/B	50/+
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



**ВНИМАНИЕ**

Клеммы **50/+** и **48/B** используются для подключения тормозного резистора. Не используйте клеммы 48 и 50 для питания преобразователя от источника постоянного тока.

Клеммы на приборах размера S40:

41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W	47/+	49/-	51/+	52/-
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



**ВНИМАНИЕ**

Клеммы **51/+** и **52/-** используются для подключения внешнего тормозного модуля. Не используйте клеммы 51 и 52 для питания преобразователя от источника постоянного тока.

Клеммы на приборах размера S50:

49/-	47/+	41/R	42/S	43/T	44/U	45/V	46/W
------	------	------	------	------	------	------	------



## 8.4.2. Шины подключения на приборах S60-S65

P000715-B

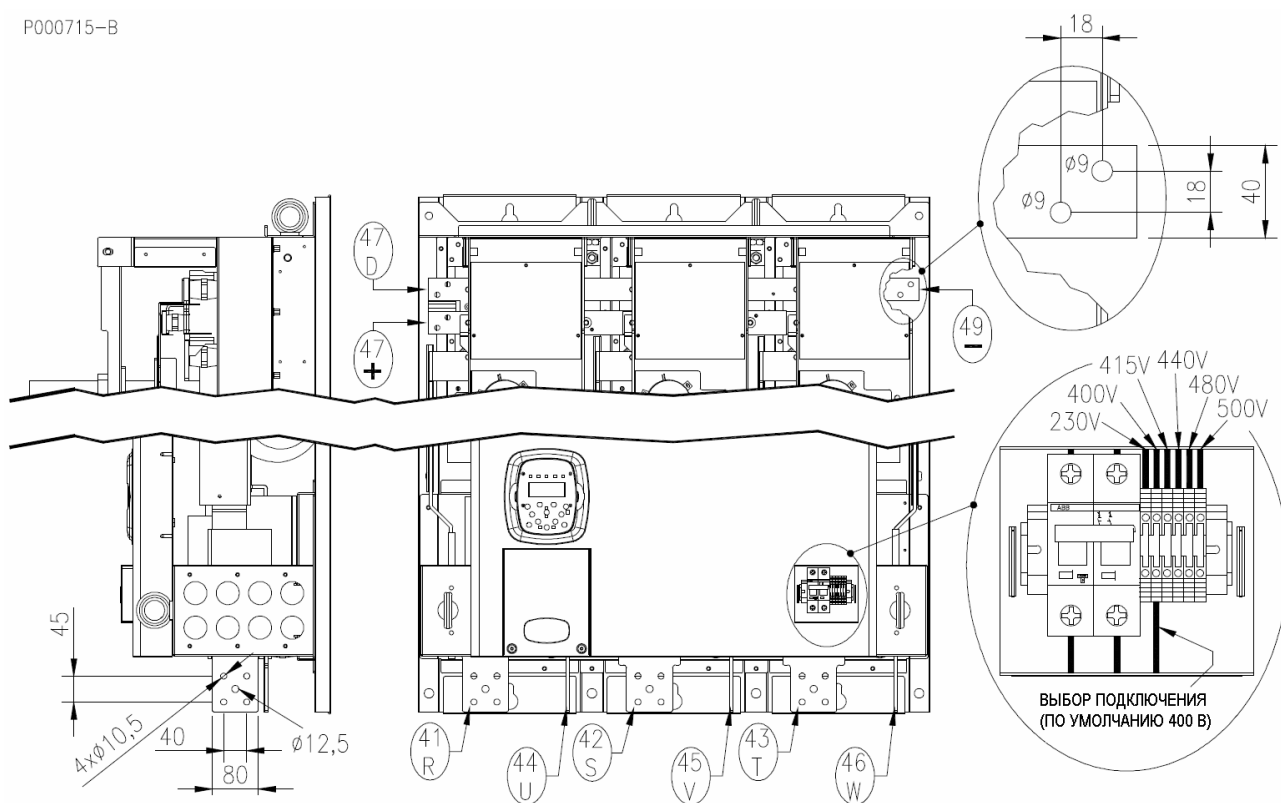


Рис. 38: Шины подключения S60

На рис. 38 показано расположение и размеры клемм подключения преобразователей SINUS K размера S60 к сети и двигателю. На рисунке показано также положение и инструкции по подключению встроенного трансформатора питания. Подключение трансформатора выполняется в соответствии с номинальным напряжением в сети.

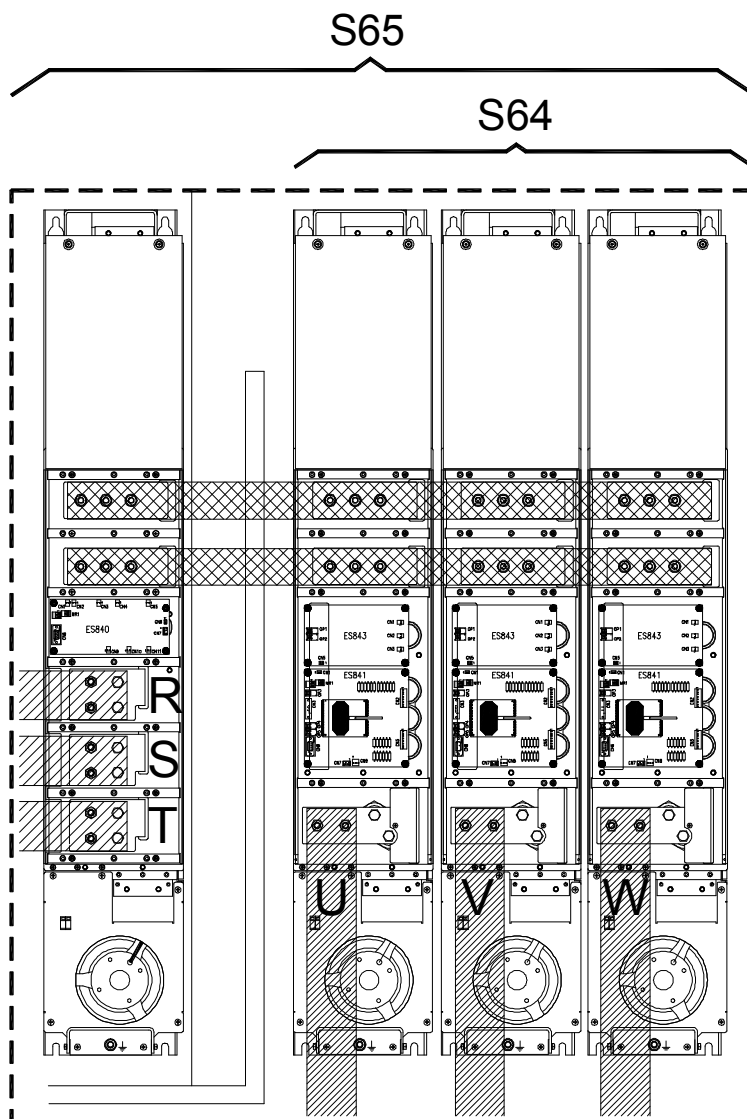
**ВНИМАНИЕ**

Клеммы 47/D и 47/+ соединены на заводе. При подключении дросселя в цепь постоянного тока соединение необходимо удалить.

Расположение клемм дополнительного внешнего питания

Преобразователь	НАЗВАНИЕ Клемма	Описание	Номинал
S64	<b>63/Raux – 65/Saux – 67/Taux</b>	Вход дополнительного трехфазного питания	380-500В 100мА для преобразователей 4Т
S65-S64	<b>61 – 62</b>	Питание вентиляторов	~230В / 2А

Шины подключения S64-S65:



P000712-B

Рис. 39: Шины подключения S64-S65

### 8.4.3. Заземление преобразователя и двигателя

Точка заземления шасси преобразователя расположена рядом с силовыми клеммами и отмечена символом:



Подключите преобразователь к шине заземления в соответствии с действующими нормами. Для уменьшения уровня помех подключите провод заземления двигателя непосредственно к точке заземления преобразователя. Провод заземления двигателя должен идти параллельно кабелю питания двигателя.



**ОПАСНО!!**

Подключайте преобразователь к заземлению проводом, сечение которого равно или больше сечения питающих кабелей в соответствии с действующими нормами; в противном случае на корпусах преобразователя и двигателя может появиться опасное напряжение. Ответственность за выполнение заземления в соответствии с действующими нормами лежит на пользователе.



**ВНИМАНИЕ**

Для соответствия требованиям UL, если таковые действуют в месте установки, используйте кронштейн "UL R/C" или "UL Listed" для подключения преобразователя к заземлению. Используйте петлевой кронштейн и винт, имеющие такое же сечение, как и используемый кабель заземления.

## 9. СЕЧЕНИЕ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ И ТИПОРАЗМЕРЫ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ

В таблице ниже приведены данные кабелей и защитных устройств, необходимых для защиты системы от короткого замыкания. Для самых больших типоразмеров на каждую фазу устанавливается специальное соединение, состоящее из нескольких проводников. Например, значение 2x150 в колонке сечения кабеля означает, что на каждую фазу необходимо два параллельных проводника сечением по 150 мм<sup>2</sup>.

При использовании нескольких проводников они должны иметь одинаковую длину и быть проложены параллельно друг другу, что обеспечит одинаковый протекающий ток на любой частоте. При одинаковой частоте, но различном маршруте прокладки возможен дисбаланс токов на высокой частоте.

Не превышайте момент затяжки силовых клемм. При подключении к шинам указанный момент относится к затяжке болта крепления кабельного наконечника к шине. Указанные в таблице сечения относятся к медным кабелям.

Кабели подключения двигателя также должны иметь одинаковую длину и маршрут прокладки. По возможности используйте трехфазные кабели.



## 9.1. КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ: 2Т

Размер	Модель SINUS K	Номинальный ток преобразователя	Допустимое сечение кабеля	Длина зачистки кабеля	Усилие затягивания	Сечение сетевого кабеля и кабеля двигателя	Быстродействующие предохранители (700В) + ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	Магнитный выключатель	Контактор АС1
		А	мм <sup>2</sup> (AWG/ kcmils)	мм	Нм	мм <sup>2</sup> (AWG/ kcmils)	А	А	А
S05	0007	12,5	0,5÷10 (20-6 AWG)	10	1,2-1,5	2,5 (13 AWG)	16	16	25
	0008	15		10	1,2-1,5		16	16	25
	0010	17		10	1,2-1,5	4 (10 AWG)	25	25	25
	0013	19		10	1,2-1,5		32	32	30
	0015	23		10	1,2-1,5		32	32	30
	0016	27		10	1,2-1,5	10 (6 AWG)	40	40	45
	0020	30		10	1,2-1,5		40	40	45
S10	0016	26	0,5÷10 (20-6 AWG)	10	1,2-1,5	10 (6 AWG)	40	40	45
	0017	30		10	1,2-1,5		40	40	45
	0020	30		10	1,2-1,5		40	40	45
	0025	41		10	1,2-1,5		63	63	55
	0030	41		10	1,2-1,5		63	63	60
	0035	41		10	1,2-1,5		100	100	100
S12	0023	38	0,5÷25 (20-4 AWG)	18	2,5	10 (6 AWG)	63	63	60
	0033	51		18	2,5	16 (5 AWG)	100	100	100
	0037	65		18	2,5	25 (4 AWG)	100	100	100
S15	0038	65	0,5÷25 (20-4 AWG)	15	2,5	25 (4 AWG)	100	100	100
	0040	72		15	2,5		100	100	100
	0049	80		15	2,5	25 (4 AWG)	100	100	100
S20	0060	88	25÷50 (6-1/0 AWG)	24	6-8	35 (2 AWG)	125	125	125
	0067	103		24	6-8	50 (1/0 AWG)	125	125	125
	0074	120		24	6-8		160	160	145
	0086	135		24	6-8		200	160	160
S30	0113	180	35÷185 (2/0 AWG-350 kcmils)	30	10	95 (4/0 AWG)	250	250	250
	0129	195		30	10	120 (250 kcmils)	250	250	250
	0150	215		30	10		315	400	275
	0162	240		30	10		400	400	275

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

Размер	Модель SINUS K	Номинальный ток преобразователя	Допустимое сечение кабеля	Длина зачистки кабеля	Усилие затягивания	Сечение сетевого кабеля и кабеля двигателя	Быстросрабатывающие предохранители (700В) + выключатель	Магнитный выключатель	Контактор AC1
		A	мм <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	мм	Нм	мм <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	A	A	A
S40	0179	300	70÷240 (2/0 AWG-500 kcmils)	40	25-30	185 (400 kcmils)	400	400	400
	0200	345		40	25-30	210 (400 kcmils)	500	400	450
	0216	375		40	25-30	240 (400 kcmils)	500	630	450
	0250	390		40	25-30	240 (400 kcmils)	630	630	500
S50	0312	480	Шина	-	30	2x150 (2x300 kcmils)	800	630	550
	0366	550	Шина	-	30	2x210 (2x400 kcmils)	800	800	600
	0399	630	Шина	-	30	2x240 (2x500 kcmils)	800	800	700
S60	0457	720	Шина	-	30	2x240 (2x500 kcmils)	1000	800	800
	0524	800	Шина	-	35	3x210 (3x400 kcmils)	1000	1000	1000
S65	0598	900	Шина	-	35	3x210 (3x400 kcmils)	1250	1000	900
	0748	1000	Шина	-	35	3x240 (3x500 kcmils)	1250	1250	1200
	0831	1200	Шина	-	35	3x240 (3x500 kcmils)	1600	1600	1600



**ВНИМАНИЕ**

Всегда используйте кабели нужного сечения и включайте имеющуюся защиту преобразователя. Несоблюдение этого требования приведет к несоответствию действующим нормам и правилам в месте установки преобразователя.



## 9.2. КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ: 4Т

Размер	Модель SINUS K	Номинальный ток преобразователя	Допустимое сечение кабеля	Длина зачистки кабеля	Усилие затягивания	Сечение сетевого кабеля и кабеля двигателя	Быстродействующие предохранители (700В) + ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	Магнитный выключатель	Контактор АС1
		А	мм <sup>2</sup> (AWG/ kcmils)	мм	Нм	мм <sup>2</sup> (AWG/ kcmils)	А	А	А
S05	0005	10,5	0,5÷10 (20-6 AWG)	10	1,2-1,5	2,5 (13 AWG)	16	16	25
	0007	12,5		10	1,2-1,5	4 (10 AWG)	16	16	25
	0009	16,5		10	1,2-1,5		25	25	25
	0011	16,5		10	1,2-1,5		25	25	25
	0014	16,5		10	1,2-1,5		32	32	30
S10	0016	26	0,5÷10 (20-6 AWG)	10	1,2-1,5	10 (6 AWG)	40	40	45
	0017	30		10	1,2-1,5		40	40	45
	0020	30		10	1,2-1,5		40	40	45
	0025	41		10	1,2-1,5		63	63	55
	0030	41		10	1,2-1,5		63	63	60
	0035	41		10	1,2-1,5		100	100	100
S12	0016	26	0,5÷10 (20-6 AWG)	10	1,2-1,5	10 (6 AWG)	40	40	45
	0017	30		10	1,2-1,5		40	40	45
	0020	30		10	1,2-1,5		40	40	45
	0025	41		10	1,2-1,5		63	63	55
	0030	41		10	1,2-1,5		63	63	60
	0034	57	0,5÷25 (20-4 AWG)	18	2,5	16 (5 AWG)	100	100	100
	0036	60	18	2,5	25 (4 AWG)	100	100	100	
S15	0038	65	0,5÷25 (20-4 AWG)	15	2,5	25 (4 AWG)	100	100	100
	0040	72		15	2,5		100	100	100
	0049	80	4÷25(12-4 AWG)	15	2,5		125	100	100
S20	0060	88	25÷50 (6-1/0 AWG)	24	6-8	35 (2 AWG)	125	125	125
	0067	103		24	6-8	50 (1/0 AWG)	125	125	125
	0074	120		24	6-8		160	160	145
	0086	135		24	6-8		200	160	160
S30	0113	180	35÷185 (2/0 AWG-350 kcmils)	30	10	95 (4/0 AWG)	250	200	250
	0129	195		30	10	120 (250 kcmils)	250	250	250
	0150	215		30	10		315	400	275
	0162	240		30	10		400	400	275

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

Размер	Модель SINUS K	Номинальный ток преобразователя	Допустимое сечение кабеля	Длина зачистки кабеля	Усилие затягивания	Сечение сетевого кабеля и кабеля двигателя	Быстродействующие предохранители (700В) + ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	Магнитный выключатель	Контактор АС1
		А	мм <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	мм	Нм	мм <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	А	А	А
S40	0179	300	70÷240 (2/0 AWG-500 kcmils)	40	25-30	185 (400 kcmils)	400	400	400
	0200	345		40	25-30	210 (400 kcmils)	500	400	450
	0216	375		40	25-30	240 (400 kcmils)	500	630	450
	0250	390		40	25-30		630	630	500
S50	0312	480	Шина	-	30	2x150 (2x300 kcmils)	800	630	550
	0366	550	Шина	-	30	2x210 (2x400 kcmils)	800	800	600
	0399	630	Шина	-	30	2x240 (2x500 kcmils)	800	800	700
S60	0457	720	Шина	-	30	2x240 (2x500 kcmils)	1000	800	800
	0524	800	Шина	-	35	3x210 (3x400 kcmils)	1000	1000	1000
S65	0598	900	Шина	-	35	3x210 (3x400 kcmils)	1250	1250	1000
	0748	1000	Шина	-	35	3x240 (3x500 kcmils)	1250	1250	1200
	0831	1200	Шина	-	35		1600	1600	1600



**ВНИМАНИЕ**

Всегда используйте кабели нужного сечения и включайте имеющуюся защиту преобразователя. Несоблюдение этого требования приведет к несоответствию действующим нормам и правилам в месте установки преобразователя.

Размер	Модель SINUS K	Номинальный ток преобразователя	Номинальный входной ток	Допустимое сечение кабеля	Усилие затягивания	Сечение сетевого кабеля и кабеля двигателя
		А	А	мм <sup>2</sup> (AWG/kcmils)	Нм	мм <sup>2</sup> (AWG/kcmils)
S64	0598	900	1000	шина	35	3x210 (3x400 kcmils)
	0748	1000	1100	шина	35	3x240 (3x500 kcmils)
	0831	1200	1400	шина	35	3x240 (3x500 kcmils)



**ВНИМАНИЕ**

Всегда используйте кабели нужного сечения и включайте имеющуюся защиту преобразователя. Несоблюдение этого требования приведет к несоответствию действующим нормам и правилам в месте установки преобразователя.



### 9.3. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ СТАНДАРТА UL - КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 2Т

В таблице ниже приведены предохранители с маркировкой UL для защиты полупроводников, которые могут использоваться с преобразователями частоты SINUS K. При использовании параллельных кабелей устанавливайте один предохранитель на фазу (а не один на каждый проводник). Предохранители для защиты полупроводников, изготавливаемые другими производителями, могут использоваться при условии, что они соответствуют параметрам системы и имеют маркировку "UL R/C Special Purpose Fuses (JFHR2)".

Размер	SINUS K	Производители предохранителей с маркировкой UL							
		SIBA Sicherungen-Bau GmbH (200 kARMS Symmetrical A.I.C.)				Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (100/200 kARMS Symmetrical A.I.C.)			
		Модель	Параметры			Модель	Параметры		
Ток, А (RMS)	I <sup>2</sup> t (500В) А <sup>2</sup> с		В	Ток, А (RMS)	I <sup>2</sup> t (500В) А <sup>2</sup> с		В		
S05	0007	20 412 04 16	16	49	700	FWP-15B	15	48	700
	0008	20 412 04 25	25	140		FWP-20B	20	116	
	0010								
	0013								
	0015	20 412 20 40	40	350		FWP-40B	40	236	
	0016								
0020									
S10	0016	20 412 20 40	40	350	FWP-40B	40	236		
	0017								
	0020	20 412 20 63	63	980	FWR-60B	60	685		
	0025								
	0030								
S12	0035	20 412 20 100	100	2800	FWP-100B	100	2290		
	0023	20 412 20 63	63	980	20 282 20	63	980		
	0033	20 412 20 100	100	2800	FWP-100B	100	2290		
S15	0037	20 412 20 100	100	2800	700	FWP-100B	100	2290	700
	0038								
	0040								
S20	0049	20 412 20 125	125	5040	FWP-100B	100	2290		
	0060				FWP-125A	125	5655		
	0067				FWP-150A	150	11675		
	0074				FWP-175A	175	16725		
S30	0086	20 412 20 200	200	19250	FWP-225A	225	31175		
	0113	20 412 20 250	250	32760	FWP-250A	250	42375		
	0129	20 412 20 315	315	60200	FWP-350A	350	95400		
	0150	20 412 20 400	400	109200	FWP-350A	350	95400		
S40	0162	20 412 20 400	400	109200	FWP-450A	450	139150		
	0179	20 622 32 500	550	136500	FWP-700A	700	189000		
	0200								
	0216	20 622 32 700	700	287000	FWP-800A	800	280500		
S50	0250	20 622 32 800	800	406000	FWP-1000A	1000	390000		
	0312				FWP-1200A	1200	690000		
	0366				170M6067	1400	1700000		
S60	0399	20 632 32 1400	1400	1540000	170M6069	1600	2700000		
	0457				20 688 32 1600	1600	1344000		
S65	0524	20 632 32 1250	1250	1225000					
	0598								
	0748								
	0831								



#### ВНИМАНИЕ

В модульных преобразователях S65-S75 каждый модуль должен быть защищен отдельным предохранителем (см. табл. выше).

## 9.4. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ СТАНДАРТА UL - КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 4Т

В таблице ниже приведены предохранители с маркировкой UL для защиты полупроводников, которые могут использоваться с преобразователями частоты SINUS K. При использовании параллельных кабелей устанавливайте один предохранитель на фазу (а не один на каждый проводник). Предохранители для защиты полупроводников, изготавливаемые другими производителями, могут использоваться при условии, что они соответствуют параметрам системы и имеют маркировку "UL R/C Special Purpose Fuses (JFHR2)".

Размер	SINUS K	Производители предохранителей с маркировкой UL							
		SIBA Sicherungen-Bau GmbH (200 kARMS Symmetrical A.I.C.)				Bussmann Div Cooper (UK) Ltd (100/200 kARMS Symmetrical A.I.C.)			
		Модель	Параметры			Модель	Параметры		
Ток, А (RMS)	I <sup>2</sup> t (500В) А <sup>2</sup> с		В	Ток, А (RMS)	I <sup>2</sup> t (500В) А <sup>2</sup> с		В		
S05	0005	20 412 04 16	16	49	700	FWP-15B	15	48	700
	0007					FWP-20B	20	116	
	0009	20 412 04 25	25	140		FWP-40B	40	236	
	0011	20 412 20 40	40	350		FWP-40B	40	236	
S10	0016	20 412 20 40	40	350	700	FWP-40B	40	236	700
	0017					FWR-60B	60	685	
	0020	20 412 20 63	63	980		FWP-100B	100	2290	
	0025	20 412 20 100	100	2800		FWP-100B	100	2290	
S12	0030	20 412 20 40	40	350	700	FWP-40B	40	236	700
	0034					FWR-60B	60	685	
	0036	20 412 20 63	63	980		FWP-100B	100	2290	
	0038	20 412 20 100	100	2800		FWP-100B	100	2290	
S15	0040	20 412 20 125	125	5040	700	FWP-100B	100	2290	700
	0049					FWP-125A	125	5655	
	0060	20 412 20 160	160	10780		FWP-150A	150	11675	
	0067	20 412 20 200	200	19250		FWP-175A	175	16725	
S20	0074	20 412 20 250	250	32760	700	FWP-225A	225	31175	700
	0086					FWP-250A	250	42375	
	0113	20 412 20 315	315	60200		FWP-350A	350	95400	
	0129	20 412 20 400	400	109200		FWP-350A	350	95400	
S30	0150	20 622 32 550	550	136500	700	FWP-450A	450	139150	700
	0162					FWP-700A	700	189000	
	0179	20 622 32 700	700	287000		FWP-800A	800	280500	
	0200	20 622 32 800	800	406000		FWP-1000A	1000	390000	
S40	0216	20 622 32 1000	1000	602000	700	FWP-1200A	1200	690000	700
	0250					170M6067	1400	1700000	
	0312	20 632 32 1400	1400	1540000		170M6069	1600	2700000	
	0366	20 688 32 1600	1600	1344000					
S50	0399								
	0457								
	0524								
	0598								
S60	0748								
	0831								



### ВНИМАНИЕ

В модульных преобразователях S65-S75 каждый модуль должен быть защищен отдельным предохранителем (см. табл. выше).

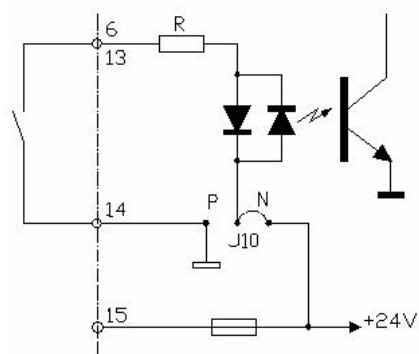
## 10. ПАРАМЕТРЫ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

### 10.1. Параметры дискретных входов (клеммы 6 - 13)

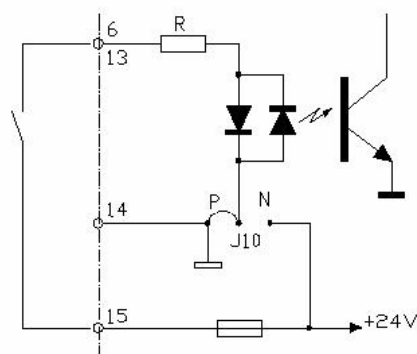
Все дискретные входы гальванически изолированы от общей шины платы управления преобразователя (ES778). Выберите способ подключения клемм 14 и 15 прежде, чем подавать сигналы на дискретные входы.

В зависимости от положения переключки J10, входы могут включаться подключением к нулю (управление NPN-типа) или к напряжению +24 Вольт (управление PNP-типа).

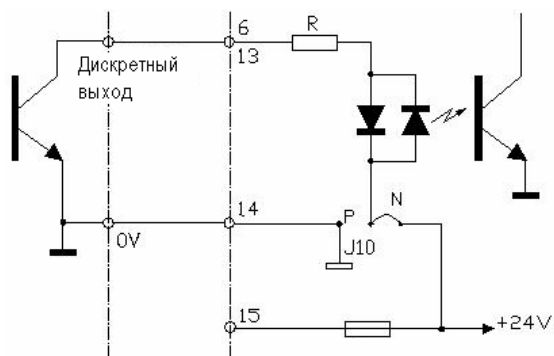
На рисунке ниже приведены варианты управления в зависимости от положения переключки J10. Источник питания +24 В (клемма 15) защищен самовосстанавливающимся предохранителем.



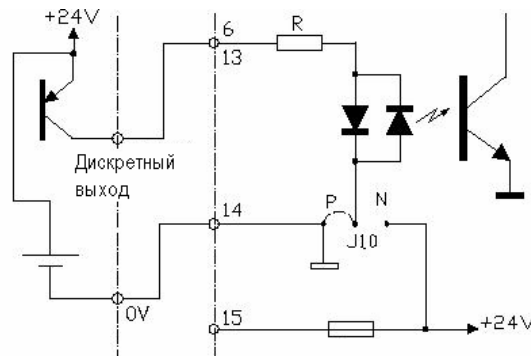
Управление NPN (подключение к нулю) через изолированный контакт



Управление PNP (подключение к +24В) через изолированный контакт



Управление NPN (подключение к нулю) через другой прибор (PLC, плата дискретных выходов и т.д.)



Управление PNP (подключение к +24В) через другой прибор (PLC, плата дискретных выходов и т.д.)

Рис. 40: Варианты управления дискретными входами



#### ВНИМАНИЕ

Клемма 14 (CMD – 0В для дискретных входов) гальванически изолирована от клемм 1, 20, 22 (CMA – 0В платы управления) и от клеммы 25 (MDOE = клемма эмиттера многофункционального дискретного выхода).

Состояние дискретных входов отображается параметром M08 (ПО IFD) или параметром M11 (ПО VTC) в подменю Measure. Состояние дискретных входов (кроме клемм 6 и 8) игнорируется, если параметр C21 (ПО IFD) или C14 (ПО VTC) равен REM. В этом случае команды управления поступают через последовательный интерфейс. Если параметр C21 (ПО IFD) или C14 (ПО VTC) равен Kpd, команда входа 7 поступает с клавиатуры (кнопка START).

### 10.1.1. Enable (Клемма 6)

Вход ENABLE должен быть активен, чтобы преобразователь мог работать, независимо от режима управления.

Если вход ENABLE неактивен, то выходное напряжение преобразователя становится равным 0, и двигатель останавливается выбегом. Если вход ENABLE активен при включении питания, преобразователь не запустит двигатель, пока вход 6 не будет разомкнут и замкнут снова. Эта мера безопасности может быть отключена соответствующей установкой параметра C61 (ПО IFD) или C53 (ПО VTC). Вход ENABLE включает также и ПИД-регулятор – если он используется независимо от работы преобразователя – если ни для MDI3, ни для MDI4 не выбрана функция А/М (Автоматический/Ручной).



#### ВНИМАНИЕ

Если вход ENABLE активен, разрешена также подача сигналов аварии A11 (Bypass Failure), A25 (Обрыв питания) (только ПО IFD), A30 (Перенапряжение в цепи постоянного тока) и A31 (Снижение напряжения в цепи постоянного тока).

### 10.1.2. Start (Клемма 7)

Для использования входа START необходимо выбрать режим управления через клеммы (заводская установка). При активности входа START разрешена подача задания; в противном случае задание равно 0, выходная частота (ПО IFD) или скорость двигателя (ПО VTC) снижается до 0 в соответствии с выбранным режимом замедления. Если значение C21 (ПО IFD) или C14 (ПО VTC) равно Kpd (управление с клавиатуры), состояние входа START игнорируется, а его функции выполняются клавиатурой (см. главу "МЕНЮ КОМАНД" инструкции по программированию). Если используется функция REV (вращение в обратную сторону), вход START может использоваться только при ее неактивности; если входы START и REV активны одновременно, задание становится равным 0.

### 10.1.3. Reset (Клемма 8)

При появлении сигнала тревоги преобразователь прекращает работу, двигатель останавливается выбегом, и на дисплее появляется соответствующее сообщение (см. главу 8 "ДИАГНОСТИКА" инструкции по программированию). Для сброса сигнала тревоги кратковременно разомкните вход RESET или нажмите кнопку RESET на клавиатуре. Сброс произойдет только в том случае, если причина отключения устранена, в этом случае на дисплее появится сообщение "Inverter OK". При использовании заводских установок сброс можно осуществить и кратковременным размыканием входа ENABLE. Если параметр C61 (ПО IFD) или C53 (ПО VTC) равен [YES], то кроме сброса сигнала аварии будет выполнен и повторный пуск. Вход RESET может использоваться также и для обнуления значения задания, полученного командами UP/DOWN; для этого надо установить параметр P25 "U/D RESET" равным [YES].



#### ВНИМАНИЕ

При заводских установках отключение питания не приводит к сбросу сигнала аварии. Сигнал запоминается, и при последующем включении сообщение о нем вновь выводится на экран, при этом работа преобразователя остается заблокированной. Для сброса сигнала аварии при отключении питания необходимо установить значение параметра C53 (ПО IFD) или C48 (ПО VTC) равным [YES].



#### ВНИМАНИЕ

При появлении сигнала тревоги определите причину его появления по рекомендациям в главе "ДИАГНОСТИКА" инструкции по программированию и только после ее устранения осуществите сброс сигнала.



#### ОПАСНО

Опасность поражения электрическим током на выходных клеммах (U, V, W) и клеммах подключения тормозных устройств (+, -, B) присутствует даже в том случае, если преобразователь заблокирован.

#### 10.1.4. MDI – многофункциональные дискретные входы (клеммы 9 - 13)

Назначение многофункциональных программируемых входов подробно описано в инструкции по программированию.

#### 10.1.5. Вход тепловой защиты двигателя (РТС) (клемма 13)

Преобразователь способен обрабатывать сигнал, поступающий с термистора, установленного в обмотке двигателя, для организации аппаратной защиты двигателя от перегрева. Параметры термистора должны соответствовать стандарту BS4999 Pt.111 (DIN44081/DIN44082):

Сопротивление, соответствующее температуре отключения $T_r$ :	1000 Ом (типовое значение)
Сопротивление при температуре $T_r-5^{\circ}\text{C}$ :	< 550 Ом
Сопротивление при температуре $T_r+5^{\circ}\text{C}$ :	> 1330 Ом

Для использования термистора необходимо сделать следующее:

- 1) Установить переключку J9 в положение 1-2,
- 2) Подключить термистор между клеммами 13 и 14 платы управления,
- 3) Назначить входу MDI5 функцию внешнего сигнала тревоги (Ext A).

После этого преобразователь будет останавливаться и выводить на дисплей сообщение "auxiliary trip" при превышении температурой двигателя порогового значения  $T_r$ .

### 10.2. Функции аналоговых входов (клеммы 2,3,15 и 21)

Входы  $V_{ref1}$  и  $V_{ref2}$  (клеммы 2 и 3) могут работать как с однополярными (0...10В, заводская установка), так и с биполярными ( $\pm 10\text{В}$ ) сигналами, что определяется положением переключки J14.

Сигналы, поступающие на клеммы 2 и 3, суммируются.

Встроенный источник питания (+10В, клемма 4) можно использовать для питания внешнего потенциометра задания (2.5...10 кОм).

Для использования биполярного сигнала задания ( $\pm 10\text{В}$ ) на входе преобразователя необходимо сделать следующее:

- установить переключку J14 в положение 1-2 (+/-)
- установить параметр P18 ( $V_{ref}$  J14 Pos.) равным "+/-"
- установить параметр P15 (Minimum Ref) равным "+/-"

При переходе значения сигнала задания через 0 направление вращения двигателя изменится на противоположное.

Биполярное напряжение задания ( $\pm 10\text{В}$ ) может быть подано на вход  $I_{aux}$  (клемма 19). При поступлении отрицательного напряжения направление вращения двигателя изменится на противоположное.

Аналоговый вход  $I_{ref}$  (клемма 21) предназначен для подачи токового сигнала от 0 до 20мА (заводская установка:  $4 \div 20\text{ мА}$ ).



#### ВНИМАНИЕ

Не подавайте напряжение свыше  $\pm 10\text{В}$  на клеммы 2 и 3. Не подавайте ток свыше 20мА на клемму 21.

Параметры P16 ( $V_{ref}$  Bias), P17 ( $V_{ref}$  Gain), P19 ( $I_{nmax}$ ), и P20 ( $I_{ref}$  Gain) позволяют изменить соотношение между сигналом на клеммах 2, 3 и 21 и значением задания.

При помощи параметров P21 и P22 можно изменить соотношение между сигналом на клемме 19 ( $I_{aux}$ ) и значением задания. Назначение и программирование параметров, касающихся работы аналоговых входов, подробно описано в инструкции по программированию.

### 10.3. Функции дискретных выходов

Выход с открытым коллектором выведен на клеммы 24 (коллектор) и 25 (общий). Выход с открытым коллектором гальванически изолирован от общей шины платы управления и может контролировать нагрузку до 50мА при питании до 48В.

Назначение выхода определяется параметром P60 в подменю "Digital output".

Задержка включения / выключения выхода может быть задана следующими параметрами:

- P63 MDO ON Delay – задержка включения
- P64 MDO OFF Delay – задержка выключения.

Заводская установка:

порог частоты / скорости: транзистор меняет свое состояние, когда выходная частота (ПО IFD) или скорость двигателя (ПО VTC) достигает значений, указанных в параметрах P69 "MDO level", P70 "MDO Hyst." меню "Digital Output".

На рисунке ниже показан пример подключения реле к выходу с открытым коллектором.

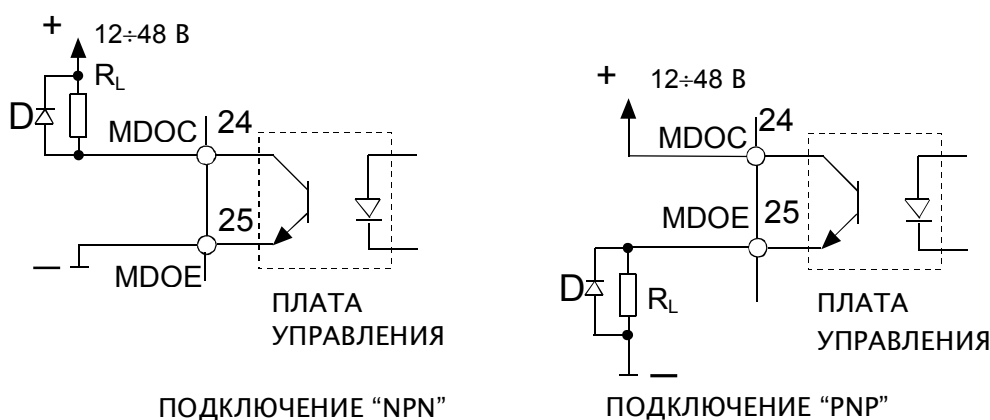


Рис. 41: Подключение реле к выходу с открытым коллектором



**ВНИМАНИЕ**

Всегда используйте разрядный диод (D) при подключении индуктивных нагрузок (например, обмоток реле).



**ВНИМАНИЕ**

Не превышайте допустимого напряжения питания и тока нагрузки.



**ВНИМАНИЕ**

Клемма 25 гальванически изолирована от клемм 1, 20, 22, (СМА – общий провод платы управления) и от клеммы 14 (СМД – общий провод дискретных входов).



**ВНИМАНИЕ**

В качестве источника питания может использоваться напряжение между клеммами 15 (+24V) и 14 (СМД). Допустимый ток - 100мА.

### 10.3.1. Релейные выходы (клеммы 24-31)

Преобразователь имеет два релейных выхода:

- клеммы 26, 27, 28: реле RL1; переключающие контакты (~250 В, 3А; =30 В, 3А)

- клеммы 29, 30, 31: реле RL2; переключающие контакты (~250 В, 3А; =30 В, 3А)

Параметры P61 (RL1 Opr) и P62 (RL2 Opr) в подменю "Digital Output" определяют назначение релейных выходов. Включение и выключение реле может выполняться с задержкой, определяемой параметрами:

- P65 RL1 Delay ON – задержка включения реле RL1

- P66 RL1 Delay OFF – задержка выключения реле RL1

- P67 RL2 Delay ON – задержка включения реле RL2

- P68 RL2 Delay OFF – задержка выключения реле RL2

Заводские установки:

Реле RL1: "Inv. O.K. ON" (клеммы 26, 27 и 28); включается, если преобразователь готов к работе.

При подаче питания прибору нужно несколько секунд на инициализацию; реле включается при наличии сигнала аварии. Сигнал аварии блокирует преобразователь.

Реле RL2: "frequency/speed level" (клеммы 29, 30 и 31); включается, если выходная частота (ПО IFD) или скорость двигателя (ПО VTC) превысит значение, установленное в подменю "Digital Output" (параметры P73 "RL2 level", P74 "RL2 Hyst.>").



#### ВНИМАНИЕ

Не допускайте превышения напряжения и тока, допустимых для контактов реле.



#### ВНИМАНИЕ

Используйте разрядный диод при подключении индуктивных нагрузок постоянного тока.

Используйте фильтры помех при подключении индуктивных нагрузок переменного тока.

### 10.3.2. Функции аналоговых выходов (клеммы 17 и 18)

Два аналоговых выхода выведены на клеммы 17 и 18. Эти выходы могут использоваться для подключения внешних индикаторных приборов или для передачи аналоговых сигналов на другие устройства. Выбор типа выходного сигнала (0-10V, 4-20mA или 0-20mA) осуществляется переключками на плате управления ES778.

Тип выходного сигнала	Клемма 17 AO1		Клемма 18 AO2	
	Переключки		Переключки	
	J7	J5-J8	J4	J3-J6
0-10В	положение 2-3	X	положение 2-3	X
4-20mA	положение 1-2	положение 1-2	положение 1-2	положение 1-2
0-20mA	положение 1-2	положение 2-3	положение 1-2	положение 2-3

X=положение безразлично

В меню OUTPUT MONITOR выберите переменную, значение которой будет выводиться на аналоговый выход, и установите соотношение между значением измеряемой переменной и величиной сигнала.

Соотношение между значением измеряемой переменной и величиной сигнала выражается как соотношение между значением переменной и соответствующим напряжением на аналоговом выходе (например, Гц/В для ПО IFD). При выборе выходного сигнала 4-20mA или 0-20mA это значение необходимо умножить на 10, чтобы получить значение переменной, соответствующее выходному сигналу 20mA (пример: если P32=10Гц/В, значение сигнала 20mA на аналоговом выходе соответствует частоте 100Гц).



#### ВНИМАНИЕ

Не подключайте к аналоговым выходам источники напряжения. Не превышайте допустимое значение потребляемого тока.

## 11. СИГНАЛЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛАТЫ ES778 (ПЛАТА УПРАВЛЕНИЯ)

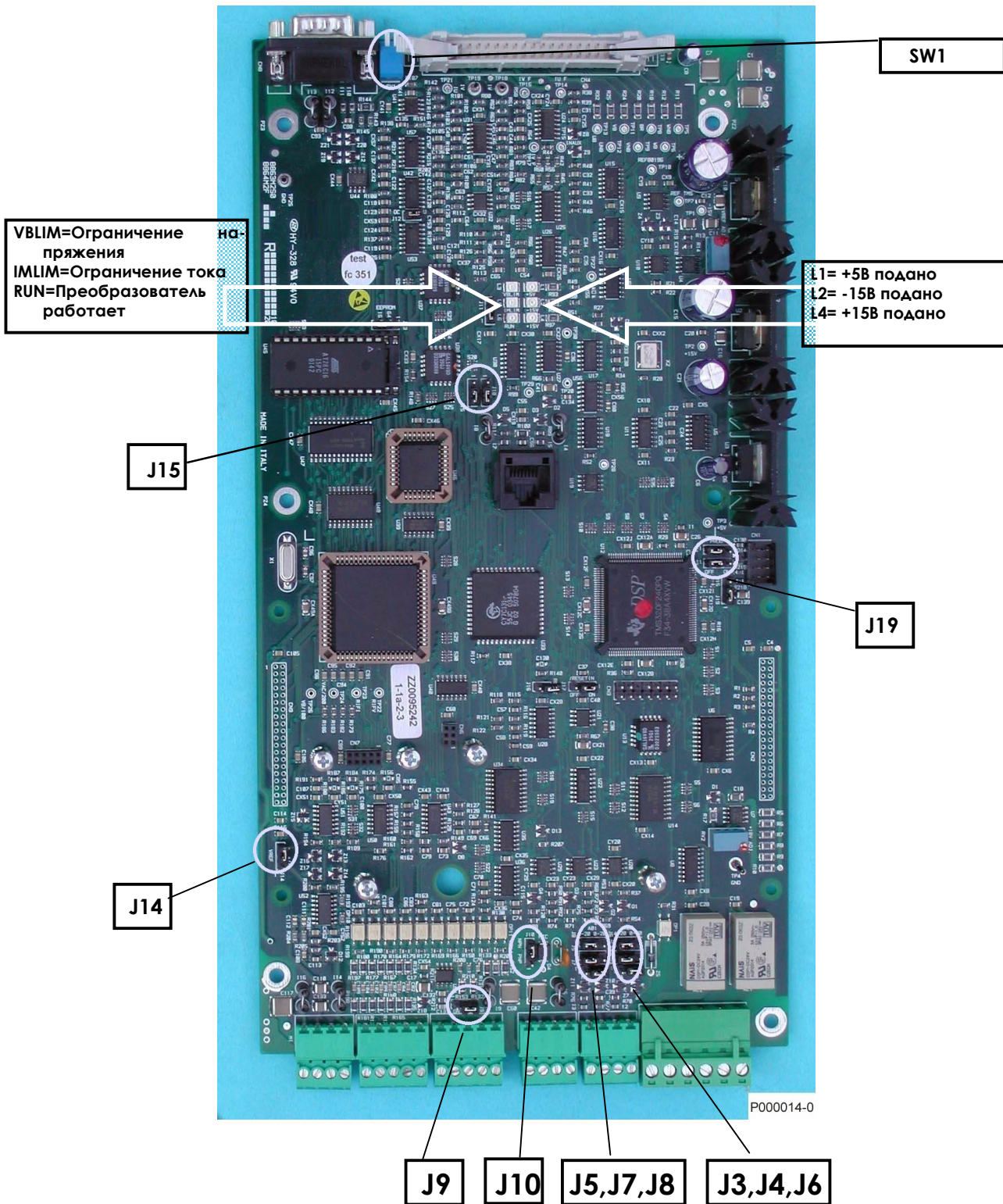


Рис. 42: Расположение переключателей на плате управления ES778



## 11.1. Светодиодные индикаторы

**Светодиод L3, красный (VBLIM):** включено ограничение напряжения при замедлении; светится, если напряжение цепи постоянного тока превысит номинальное значение для динамического торможения на 20%.

**Светодиод L5, красный (IMLIM):** включено ограничение тока при разгоне или при перегрузке; светится, если ток двигателя превысит значение, заданное в параметрах C41 и C43 (Подменю Limits) при разгоне и при постоянной частоте (ПО IFD) соответственно. Этот светодиод светится и в том случае, когда необходимый момент превышает значение параметра C42, подменю Limits (ПО VTC).

**Светодиод L6, зеленый (RUN):** Преобразователь исправен; светится, если преобразователь работает или готов к работе (только ПО VTC) (двигатель имеет питание).

**Светодиод L1, зеленый (+5V):** питание +5V на плату управления подано.

**Светодиод L2, зеленый (-15V):** питание -15V на плату управления подано.

**Светодиод L4, зеленый (+15V):** питание +15V на плату управления подано.

## 11.2. Перемычки и переключатели

J3	(1-2) 4-20мА на АО2 (2-3) 0-20мА на АО2
J4	(2-3) В на АО2 (1-2) мА на АО2
J5	(1-2) 4-20мА на АО1 (2-3) 0-20мА на АО1
J6	(1-2) 4-20мА на АО2 (2-3) 0-20мА на АО2
J7	(2-3) В на АО1 (1-2) мА на АО1
J8	(1-2) 4-20мА на АО1 (2-3) 0-20мА на АО1
J9	(2-3) РТС ВЫКЛ (1-2) РТС ВКЛ
J10	(1-2) входы PNP (2-3) входы NPN
J14	(2-3) VREF + задание (1-2) VREF ± задание
J15	(2-3) ПО IFD (1-2) ПО VTC
J19	(2-3) ПО VTC (1-2) ПО IFD



### ВНИМАНИЕ

Положение J15 должно соответствовать положению J19.  
Перед переключением убедитесь, что преобразователь выключен.

**SW1** (on) сопротивление смещения и оконечная нагрузка на RS485 включены  
(off) сопротивление смещения и оконечная нагрузка на RS485 выключены

Для доступа к переключателям SW1 снимите заглушку, закрывающую разъем RS485.

Для размеров S05-S20: Переключатель SW1 установлен на плате управления рядом с разъемом RS485.

Для доступа к нему снимите заглушку на верхней поверхности преобразователя.

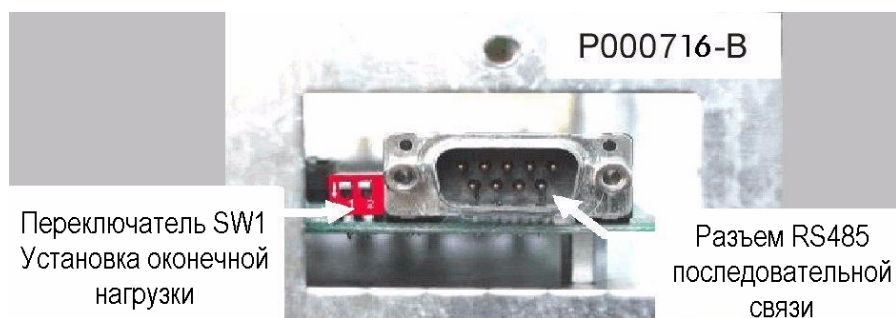


Рис. 43: Расположение переключателя SW1 и разъема RS485 в приборах Sinus K S05-S20

Для размеров S30-S60: Переключатель SW1 и разъем RS485 расположены в нижней части рядом с передней крышкой клемм управления.

Для размера S65: Для доступа к переключателю SW1 снимите крышку, расположенную на задней части кронштейна платы управления.

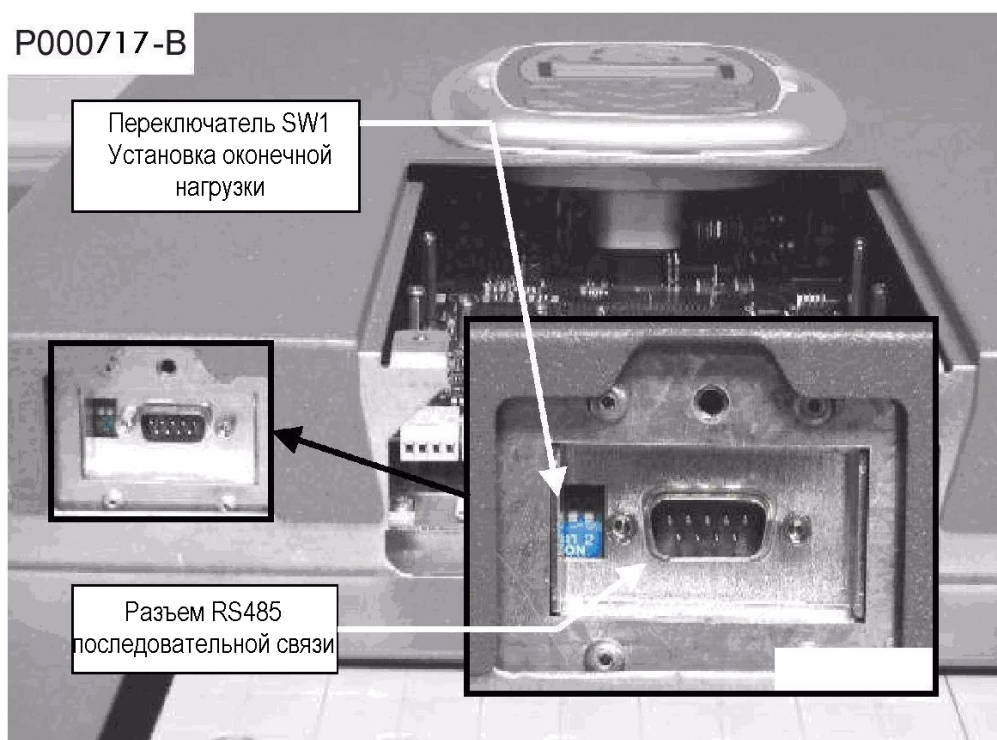


Рис. 44: Расположение переключателя SW1 и разъема RS485 в приборах Sinus K S30-S60

Преобразователи IP54: Переключатель SW1 и разъем RS485 расположены под крышкой клемм подключения.

## 12. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ

### 12.1. Общие положения

Преобразователи серии SINUS K могут подключаться к другим приборам по протоколу последовательной связи. Это позволяет как считывать, так и изменять значения всех параметров, доступных с пульта управления. Используется двухпроводная связь стандарта RS485, что обеспечивает хорошую помехозащищенность даже при значительной длине кабелей.

Обычно преобразователь выступает в роли ведомого устройства, т.е. он только отвечает на запросы, посланные ведущим. Ведущее устройство (обычно компьютер) при этом должно инициировать последовательную связь. Преобразователь может быть подключен непосредственно к компьютеру или стать одним из приборов в многоточечной сети, управляемых от компьютера-ведущего (см. рисунок ниже).

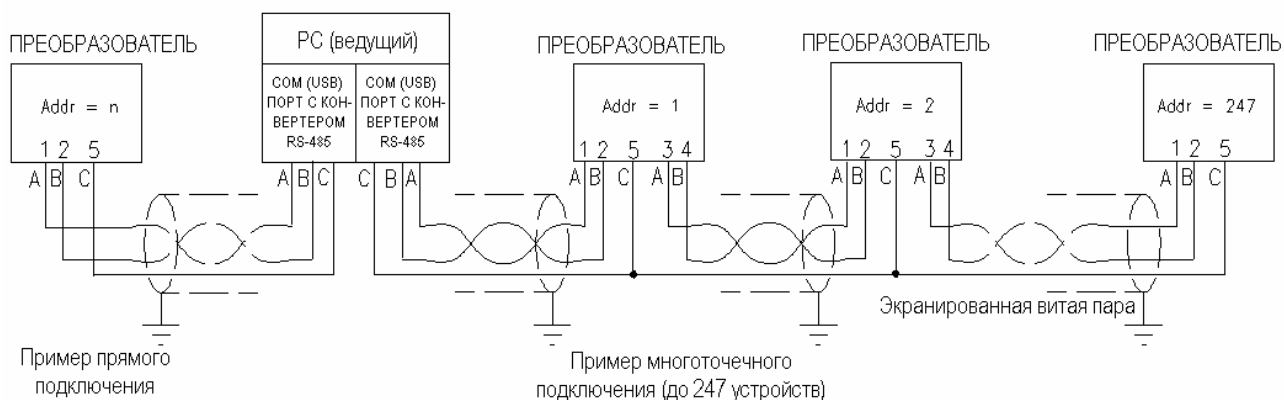


Рис. 45: Пример многоточечного и прямого соединения

Преобразователь Sinus K снабжен двухконтактным разъемом для подключения каждого провода витой пары RS485, обеспечивая простое многоточечное соединение без необходимости подключения двух проводов к одной клемме или создания сети по схеме "звезда", что не рекомендуется для этого типа шины.



Любая информация, посылаемая на преобразователь и получаемая с него через пульт управления, может быть послана и получена по линии последовательной связи при помощи программного пакета RemoteDrive, поставляемого компанией Elettronica Santerno. RemoteDrive предоставляет следующие возможности: получение графиков, эмуляция клавиатуры, функции осциллографирования, многофункциональный тестер, компилятор таблиц с возможностью ведения протокола данных, установка параметров, получение, передача и хранение данных на компьютере, сканирование сети на предмет поиска подключенных приборов (до 247). Подробнее см. Руководство по эксплуатации на пакет RemoteDrive.

пульту управления на пакет RemoteDrive.

## 12.1.1. Прямое подключение

Соединение через интерфейс RS485 может быть осуществлено непосредственно к компьютеру, если он оборудован портом этого типа. Если компьютер имеет только последовательный порт RS232-C или USB, необходим конвертер RS232-C/ RS485 или USB/RS485.

Elettronica Santerno может поставить оба типа конвертеров в качестве опциональных устройств. Логическая "1" (обычно называемая MARK) означает, что клемма TX/RX A имеет положительный потенциал по отношению к клемме TX/RX B (и наоборот для логического "0", обычно называемого SPACE).

## 12.1.2. Соединение в сеть

Преобразователи серии SINUS K могут быть соединены в сеть по стандарту RS485, при этом поддерживается управление по шине для каждого прибора. В зависимости от протяженности сети и скорости обмена в сеть могут быть объединены до 247 преобразователей.

Каждый преобразователь получает свой собственный идентификационный номер, который можно установить в подменю "Serial network".

### 12.1.2.1. Подключение

Для подключения к линии последовательной связи используется 9-контактная вилка типа D, расположенная на плате управления (размеры S05..S15) или в нижней части преобразователя за платой клемм (размеры  $\geq$  S20).

Назначение контактов разъема D:

КОНТАКТ	НАЗНАЧЕНИЕ
1 – 3	(TX/RX A) Дифференциальный вход/выход A (двунаправленный) по стандарту RS485. Положительная полярность по отношению к контактам 2 – 4 для лог. 1. Сигнал <b>D1</b> в соответствии со стандартом MODBUS-IDA.
2 – 4	(TX/RX B) Дифференциальный вход/выход B (двунаправленный) по стандарту RS485. Отрицательная полярность по отношению к контактам 1 – 3 для лог. 1. Сигнал <b>D1</b> в соответствии со стандартом MODBUS-IDA.
5	(GND) Общий провод платы управления. Общий провод в соответствии со стандартом MODBUS-IDA.
6	(VTEST) Проверка питания – см. ниже
7 – 8	не используется
9	+5 В, максимум 100 мА для питания опционального конвертера RS485/RS232

Металлическая часть разъема D соединена с заземлением. Подсоедините оплетку дуплексного кабеля к металлической части разъема, который будет подключен к преобразователю. Во избежание получения большой разности потенциалов соедините клеммы GND всех приборов (если они есть). Это обеспечит эквипотенциальность всех сигнальных цепей и наилучшие условия функционирования драйверов RS-485; однако, если приборы соединены друг с другом еще и по цепям аналоговых сигналов, это может привести к появлению петли в схеме заземления. Если при одновременной работе аналоговых интерфейсов и интерфейсов последовательной связи возникают помехи, используйте опциональный интерфейс RS-485 с гальванической развязкой.

Простейшее подключение, рекомендованное ассоциацией MODBUS-IDA для двухпроводного подключения устройств:

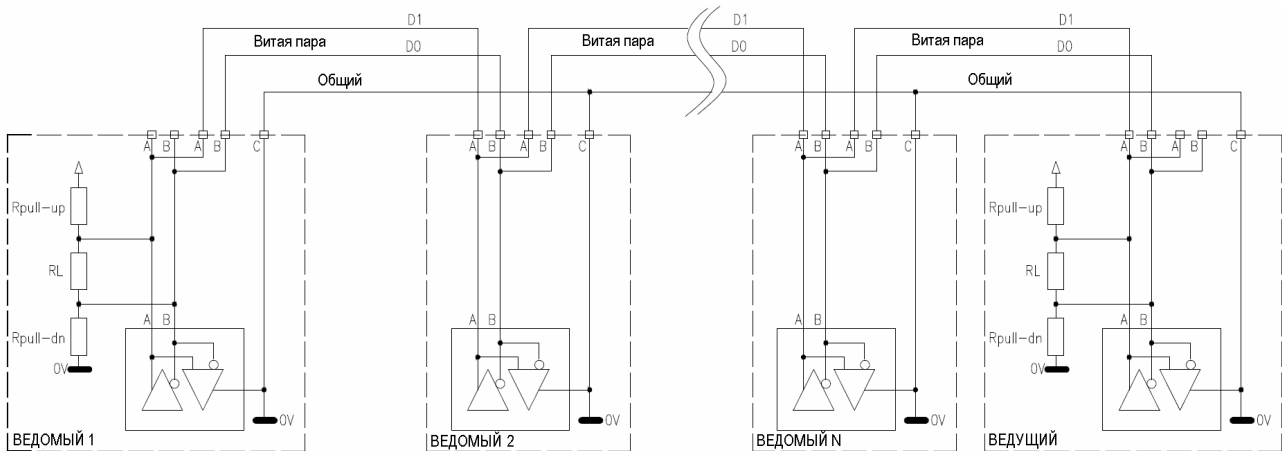


Рис. 46: Рекомендуемое двухпроводное подключение MODBUS

Учтите, что согласующие и поляризационные резисторы интегрированы в преобразователь и могут быть активизированы соответствующими переключателями. На рис. 46 показаны согласующие резисторы на обоих концах сети. Согласующие резисторы должны быть активизированы только на этих устройствах.



#### ВНИМАНИЕ

Для последовательной связи обычно используется кабель категории 5, содержащий 4 пары проводников. Хотя использование таких кабелей в общем случае не рекомендуется, их можно использовать при небольших расстояниях. Имейте в виду, что цвета проводов в таком кабеле отличается от рекомендованных ассоциацией MODBUS-IDA. Одна пара используется в качестве проводника сигналов D1/D0, одна – в качестве "общего" провода, две оставшихся не должны подключаться к другим устройствам, или должны быть соединены с "общим" проводом.



#### ВНИМАНИЕ

Все устройства, соединенные в сеть, должны быть подключены к одной шине заземления для минимизации разности потенциалов между устройствами, снижающей качество связи.



#### ВНИМАНИЕ

Общий провод питания платы управления изолирован от шины заземления. Если один или несколько преобразователей в сети подключены к устройству с заземленным общим проводом (обычно это компьютер), появляется связь между платой управления и заземлением, имеющая низкое сопротивление. В этом случае возможно появление высокочастотных помех от силовых компонентов преобразователя, влияющих на работу устройств связи. В этом случае необходимо установить устройство связи RS485/RS232 с гальванической развязкой.

### 12.1.2.2. Оконечные согласующие резисторы

При организации сети RS-485 подключайте устройства последовательно (не в звезду). Для этого на разъеме преобразователя каждый сигнал выводится на два контакта. Например, входящий сигнал может быть подключен к контактам 1 и 2, а исходящий – к клеммам 3 и 4.

Первое устройство в сети будет иметь только исходящую линию, а последнее – только входящую, поэтому первое и последнее устройство должны быть снабжены согласующими резисторами. На разъеме serial link 0 преобразователя SINUS K включение согласующего резистора производится переключателем SW1 (см. главу "Перемычки и переключатели"). Ведущее устройство сети (компьютер) обычно устанавливается в начале или в конце цепочки устройств; в этом случае согласующие резисторы на самом удаленном от ведущего компьютера преобразователе (или единственном преобразователе при прямом соединении) должны быть подключены: переключатель SW1 в положении ON. Согласующие резисторы других преобразователей в промежуточных позициях должны быть отключены: переключатель SW1 в положении OFF.



#### ВНИМАНИЕ

Если согласующие резисторы не будут подключены правильно, то связь установить не удастся, или она будет неустойчивой, особенно при большой скорости обмена. Если в системе будет установлено более двух согласующих резисторов, то некоторые преобразователи могут перейти в защищенный режим работы, и связь с ними будет невозможной.

### 12.1.3. Изолированная плата ES822 (опция)

Оptionальная плата ES822 обеспечивает возможность последовательного соединения через интерфейсы RS485 или RS232. При установке платы ES822 в преобразователь последний может быть подключен как к компьютеру через порт RS232 (без дополнительных устройств), так и к последовательной шине RS485. Плата ES822 обеспечивает также гальваническую изоляцию между общими проводами сети и платы управления, что исключает возможность образования петли в цепи заземления и соответственно увеличивает помехоустойчивость последовательной связи. Подробнее см. главу "Изолированная плата последовательной связи ES822/1" в разделе "АКЦЕССУАРЫ".

При установке платы ES822 стандартный разъем последовательной связи, установленный на преобразователе, отключается. Порт последовательной связи платы ES822 становится портом serial link 0.

## 12.2. Программное обеспечение

Протокол последовательной связи - стандартный MODBUS RTU.

Параметры запрашиваются в том же порядке, как и при чтении на дисплее пульта управления. Следует иметь в виду, что преобразователь использует последнее введенное значение независимо от того, введено оно с пульта или по линии последовательной связи.

Управление преобразователем может осуществляться как с пульта, так и по линии последовательной связи, в зависимости от значения параметров C21 и C22 для ПО IFD, C14 и C16 для ПО VTC.

Если параметры C21 или C14 равны REM, то команды START и команды многофункциональных входов поступают через последовательный интерфейс. Состояние клемм соответствующих входов игнорируется.

Если параметры C22 или C16 равны REM, то задание поступает через последовательный интерфейс. Сигналы на клеммах 2, 3 и 21 (Vref1, Vref2 и Iref) игнорируются.

Однако команда ENABLE всегда должна поступать через клеммы, независимо от режима работы преобразователя.



### 12.3. Параметры связи

		Параметры ПО IFD	Параметры ПО VTC
Электрический стандарт:	RS485		
Протокол:	MODBUS RTU		
Поддерживаемые функции:	03h (Чтение временных регистров) 10h (Предустановка нескольких регистров)		
Адрес устройства:	программируемый, от 1 до 247 (по умолчанию: 1)	C90	C80
Задержка ответа преобразователя:	программируемая от 0 до 500 мс (по умолчанию: 0 мс)	C91	C81
Время молчания, соответствующее концу сообщения:	программируемое от 0 до 2000 мс (по умолчанию: 0 мс)	C93	C83
Скорость:	программируемая от 1200 до 9600 бод (по умолчанию: 9600 бод)	C94	C84
Формат данных:	8 бит		
Стартовый бит:	1		
Четность / стоповые биты:	Варианты: Нет / 2 стоповых бита (по умолчанию) Четность / 1 стоповый бит Нет / 1 стоповый бит	C95	C85

## 13. АКСССУАРЫ

### 13.1. Тормозные резисторы

---

#### 13.1.1. Таблицы применений

Преобразователи серии SINUS K размеров от S05 по S30 поставляются со встроенным тормозным модулем. Тормозной резистор подключается к клеммам В и + (см. главу "ПОДКЛЮЧЕНИЕ"). Только для ПО IFD, включение тормозного модуля осуществляется в параметре C57, подменю Special Functions. Для больших размеров (S40 и выше) используется внешний тормозной модуль (BU200, BU720, BU1440). При выборе тормозного резистора необходимо определить его сопротивление и номинальную мощность. Сопротивление резистора выбирается в зависимости от мощности двигателя и определяет пиковую рассеиваемую мощность; номинальная мощность резистора выбирается в зависимости от общей мощности, которую нужно рассеять через резистор, и зависит от характера работы оборудования, а именно от соотношения времени работы резистора и общего времени цикла (цикл работы резистора равен времени торможения двигателя, деленному на общее время цикла).

Не допускается подключение резисторов с сопротивлением ниже допустимого для данной модели преобразователя.

На следующих страницах приведены таблицы выбора резистора в зависимости от размера преобразователя, требований применения и напряжения сети. Мощность резистора указана ориентировочно. Точное значение зависит от цикла работы оборудования и мощности, выделяемой при торможении.

Подробнее функции внешнего тормозного модуля описаны в главе "Тормозной модуль BU200".





### 13.1.1.1. Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 10% и напряжением сети 380-500 В

Размер	Модель Sinus K, класс 4T	Тормозной модуль	Минимальное сопротивление резистора	ЦИКЛ ТОРМОЖЕНИЯ 10%		
			Ом	Тип	Исполнение	Код
S05	0005	Встроенный	50	75Ω-550Вт	IP33	RE3063750
	0007			75Ω-550Вт	IP33	RE3063750
	0009			50Ω-1100Вт	IP55	RE3083500
	0011			50Ω-1100Вт	IP55	RE3083500
	0014			50Ω-1100Вт	IP55	RE3083500
S10	0016	Встроенный	50	50Ω-1500Вт	IP54	RE3093500
	0017		50	50Ω-1500Вт	IP54	RE3093500
	0020		50	50Ω-1500Вт	IP54	RE3093500
	0025		20	25Ω-1800Вт	IP54	RE3103250
	0030		20	25Ω-1800Вт	IP54	RE3103250
	0035		20	25Ω-1800Вт	IP54	RE3103250
S12	0016	Встроенный	40	50Ω-1500Вт	IP54	RE3093500
	0017		40	50Ω-1500Вт	IP54	RE3093500
	0020		40	50Ω-1500Вт	IP54	RE3093500
	0025		20	25Ω-1800Вт	IP54	RE3103250
	0030		20	25Ω-1800Вт	IP54	RE3103250
	0034		20	20Ω-4000Вт	IP20	RE3483200
	0036		20	20Ω-4000Вт	IP20	RE3483200
S15	0038	Встроенный	15	15Ω-4000Вт	IP20	RE3483150
	0040		15	15Ω-4000Вт	IP20	RE3483150
	0049		10	15Ω-4000Вт	IP20	RE3483150
S20	0060	Встроенный	10	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
	0067		10	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
	0074		8,5	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
	0086		8,5	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
S30	0113	Встроенный	6	6,6Ω-12000Вт	IP20	RE4022660
	0129		6	6,6Ω-12000Вт	IP20	RE4022660
	0150		5	6,6Ω-12000Вт	IP20	RE4022660
	0162		5	6,6Ω-12000Вт	IP20	RE4022660
S40	0179	2*BU200	5	2*10Ω-8000Вт(*)	IP20	2*RE3763100
	0200	2*BU200	5	2*6,6Ω-12000Вт(*)	IP20	2*RE4022660
	0216	2*BU200	5	2*6,6Ω-12000Вт(*)	IP20	2*RE4022660
	0250	2*BU200	5	2*6,6Ω-12000Вт(*)	IP20	2*RE4022660
S50	0312	3*BU200	5	3*6,6Ω-12000Вт(*)	IP20	3*RE4022660
	0366	3*BU200	5	3*6,6Ω-12000Вт(*)	IP20	3*RE4022660
	0399	3*BU200	5	3*6,6Ω-12000Вт(*)	IP20	3*RE4022660
S60	0457	3*BU200	5	3*6,6Ω-12000Вт(*)	IP20	3*RE4022660
	0524	4*BU200	5	4*6,6Ω-12000Вт(*)	IP20	4*RE4022660

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

S65	0598	BU1440 2T-4T	0,48	1,2Ω-64000Вт(*)	IP23	RE4562120
	0748	BU1440 2T-4T	0,48	1,2Ω-64000Вт(*)	IP23	RE4562120
	0831	BU1440 2T-4T	0,48	2*1,6Ω-48000Вт(*)	IP23	2*RE4462160

(\*): Подключение BU200 и тормозного резистора описано в соответствующей главе настоящего руководства.



**ОПАСНО** Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C.



**ВНИМАНИЕ** Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать 10% от мощности двигателя. Используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.



**ВНИМАНИЕ** Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.



### 13.1.1.2. Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 20% и напряжением сети 380-500 В

Раз мер	Модель Sinus K, класс 4Т	Тормозной модуль	Минимальное сопротивление резистора	ЦИКЛ ТОРМОЖЕНИЯ 20%		
				Ом	Тип	Исполнение
S05	0005	Встроенный	50	50Ω-1100Вт	IP55	RE3083500
	0007			50Ω-1100Вт	IP55	RE3083500
	0009			50Ω-1100Вт	IP55	RE3083500
	0011			50Ω-1500Вт	IP54	RE3093500
	0014			50Ω-1500Вт	IP54	RE3093500
S10	0016	Встроенный	50	50Ω-2200Вт	IP54	RE3113500
	0017		50	50Ω-2200Вт	IP54	RE3113500
	0020		50	50Ω-4000Вт	IP20	RE3483500
	0025		20	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
	0030		20	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
	0035		20	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
S12	0016	Встроенный	40	50Ω-2200Вт	IP54	RE3113500
	0017		40	50Ω-2200Вт	IP54	RE3113500
	0020		40	50Ω-4000Вт	IP20	RE3483500
	0025		20	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
	0030		20	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
	0034		20	20Ω-4000Вт	IP20	RE3483200
	0036		20	20Ω-4000Вт	IP20	RE3483200
S15	0038	Встроенный	15	15Ω-4000Вт	IP20	RE3483150
	0040		15	15Ω-4000Вт	IP20	RE3483150
	0049		10	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
S20	0060	Встроенный	10	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
	0067		10	10Ω-12000Вт	IP20	RE4023100
	0074		8,5	10Ω-12000Вт	IP20	RE4023100
	0086		8,5	10Ω-12000Вт	IP20	RE4023100
S30	0113	Встроенный	6	2*3,3Ω-8000Вт(*)	IP20	2*RE3762330
	0129		6	2*3,3Ω-8000Вт(*)	IP20	2*RE3762330
	0150		5	2*10Ω-12000Вт(**)	IP20	2*RE4023100
	0162		5	2*10Ω-12000Вт(**)	IP20	2*RE4023100
S40	0179	2*BU200	6,6	2*6,6Ω-12000Вт(***)	IP20	2*RE4022660
	0200	2*BU200	6,6	2*6,6Ω-12000Вт(***)	IP20	2*RE4022660
	0216	3*BU200	6,6	3*6,6Ω-12000Вт(***)	IP20	3*RE4022660
	0250	3*BU200	6,6	3*6,6Ω-12000Вт(***)	IP20	3*RE4022660
S50	0312	4*BU200	6,6	4*6,6Ω-12000Вт(***)	IP20	4*RE4022660
	0366	4*BU200	6,6	4*6,6Ω-12000Вт(***)	IP20	4*RE4022660
	0399	4*BU200	6,6	4*6,6Ω-12000Вт(***)	IP20	4*RE4022660
S60	0457	5*BU200	6,6	5*10Ω-12000Вт(***)	IP20	5*RE4023100
	0524	5*BU200	6,6	5*10Ω-12000Вт(***)	IP20	5*RE4023100

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

S65	0598	BU1440 2T-4T	0,48	2*2,4Ω-64000Вт(***)	IP23	2*RE4562240
	0748	BU1440 2T-4T	0,48	2*2,4Ω-64000Вт(***)	IP23	2*RE4562240
	0831	BU1440 2T-4T	0,48	2*1,6Ω-64000Вт(***)	IP23	2*RE4562160

(\*): Два последовательно соединенных резистора 3,3 Ом / 8000 Вт

(\*\*): Два параллельно соединенных резистора 10 Ом / 12000 Вт

(\*\*\*): Подключение BU200 и тормозного резистора описано в соответствующей главе настоящего руководства.



### 13.1.1.3. Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 50% и напряжением сети 380-500 В

Размер	Модель Sinus K, класс 4T	Тормозной модуль	Минимальное сопротивление резистора	ЦИКЛ ТОРМОЖЕНИЯ 10%		
			Ом	Тип	Исполнение	Код
S05	0005	Встроенный	50	50Ω-4000Вт	IP23	RE3503500
	0007			50Ω-4000Вт	IP23	RE3503500
	0009			50Ω-4000Вт	IP23	RE3503500
	0011			50Ω-4000Вт	IP23	RE3503500
	0014			50Ω-4000Вт	IP23	RE3503500
S10	0016	Встроенный	50	50Ω-8000Вт	IP23	RE3783500
	0017		50	50Ω-8000Вт	IP23	RE3783500
	0020		50	50Ω-8000Вт	IP23	RE3783500
	0025		20	20Ω-12000Вт	IP23	RE4053200
	0030		20	20Ω-12000Вт	IP23	RE4053200
	0035		20	20Ω-12000Вт	IP23	RE4053200
S12	0016	Встроенный	40	50Ω-8000Вт	IP23	RE3783500
	0017		40	50Ω-8000Вт	IP23	RE3783500
	0020		40	50Ω-8000Вт	IP23	RE3783500
	0025		20	20Ω-12000Вт	IP23	RE4053200
	0030		20	20Ω-12000Вт	IP23	RE4053200
	0034		20	20Ω-12000Вт	IP23	RE4053200
	0036		20	20Ω-12000Вт	IP23	RE4053200
S15	0038	Встроенный	15	15Ω-16000Вт	IP23	RE4163150
	0040		15	15Ω-16000Вт	IP23	RE4163150
	0049		10	15Ω-16000Вт	IP23	RE4163150
S20	0060	Встроенный	10	10Ω-24000Вт	IP23	RE4293100
	0067		10	10Ω-24000Вт	IP23	RE4293100
	0074		8,5	10Ω-24000Вт	IP23	RE4293100
	0086		8,5	10Ω-24000Вт	IP23	RE4293100
S30	0113	Встроенный	6	6Ω-48000Вт	IP23	RE4462600
	0129		6	6Ω-48000Вт	IP23	RE4462600
	0150		5	5Ω-64000Вт	IP23	RE4552500
	0162		5	5Ω-64000Вт	IP23	RE4552500
S40	0179	3*BU200	10	3*10Ω-24000Вт(*)	IP23	3*RE4293100
	0200	3*BU200	10	3*10Ω-24000Вт(*)	IP23	3*RE4293100
	0216	3*BU200	10	3*10Ω-24000Вт(*)	IP23	3*RE4293100
	0250	4*BU200	10	4*10Ω-24000Вт(*)	IP23	4*RE4293100
S50	0312	4*BU200	10	4*10Ω-24000Вт(*)	IP23	4*RE4293100
	0366	6*BU200	10	6*10Ω-24000Вт(*)	IP23	6*RE4293100
	0399	6*BU200	10	6*10Ω-24000Вт(*)	IP23	6*RE4293100
S60	0457	8*BU200	10	8*10Ω-24000Вт(*)	IP23	8*RE4293100
	0524	10*BU200	10	10*10Ω-24000Вт(*)	IP23	10*RE4293100

(продолжение на следующей странице)



(продолжение)

S65	0598	BU1440 2T-4T	0,48	4*1,2Ω-64000Вт(*)	IP23	4*RE4562120
	0748	BU1440 2T-4T	0,48	4*1,2Ω-64000Вт(*)	IP23	4*RE4562120
	0831	BU1440 2T-4T	0,48	4*0,8Ω-64000Вт(*)	IP23	4*RE4462160

(\*): Подключение BU200 и тормозного резистора описано в соответствующей главе настоящего руководства.



**ОПАСНО** Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C.



**ВНИМАНИЕ**

Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать 50% от мощности двигателя. Используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.



**ВНИМАНИЕ**

Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.

### 13.1.1.4. Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 10% и напряжением сети 200-240 В

Размер	Модель Sinus K, класс 2T	Тормозной модуль	Минимальное сопротивление резистора	ЦИКЛ ТОРМОЖЕНИЯ 10%		
			Ом	Тип	Исполнение	Код
S05	0007	Встроенный	25	56Ω-350Вт	IP55	RE2643560
	0008		25	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
	0010		25	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
	0013		20	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
	0015		20	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
	0016		20	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
	0020		20	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
S10	0016	Встроенный	25	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
	0017		25	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
	0020		25	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
	0025		10	15Ω-1100Вт	IP55	RE3083150
	0030		10	15Ω-1100Вт	IP55	RE3083150
	0035		10	15Ω-1100Вт	IP55	RE3083150
S12	0023	Встроенный	15	15Ω-1100Вт	IP55	RE3083150
	0033		10	10Ω-1500Вт	IP55	RE3093100
	0037		10	10Ω-1500Вт	IP55	RE3093100
S15	0038	Встроенный	7,5	2*15Ω-1100Вт(*)	IP55	2*RE3083150
	0040		7,5	2*15Ω-1100Вт(*)	IP55	2*RE3083150
	0049		5	5Ω-4000Вт	IP20	RE3482500
S20	0060	Встроенный	5,0	5Ω-4000Вт	IP20	RE3482500
	0067		5,0	5Ω-4000Вт	IP20	RE3482500
	0074		4,2	5Ω-4000Вт	IP20	RE3482500
	0086		4,2	5Ω-4000Вт	IP20	RE3482500
S30	0113	Встроенный	3,0	3,3Ω-8000Вт	IP20	RE3762330
	0129		3,0	3,3Ω-8000Вт	IP20	RE3762330
	0150		2,5	3,3Ω-8000Вт	IP20	RE3762330
	0162		2,5	3,3Ω-8000Вт	IP20	RE3762330
S40	0179	2*BU200	2,5	2*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	2*RE3762330
	0200	2*BU200	2,5	2*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	2*RE3762330
	0216	2*BU200	2,5	2*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	2*RE3762330
	0250	2*BU200	2,5	2*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	2*RE3762330
S50	0312	3*BU200	2,5	3*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	3*RE3762330
	0366	3*BU200	2,5	3*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	3*RE3762330
	0399	3*BU200	2,5	3*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	3*RE3762330
S60	0457	3*BU200	2,5	3*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	3*RE3762330
	0524	4*BU200	2,5	4*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	4*RE3762330
S65	0598	BU1440 2T-4T	0,24	0,45Ω-48000Вт(**)	IP23	RE4461450
	0748	BU1440 2T-4T	0,24	0,45Ω-48000Вт(**)	IP23	RE4461450
	0831	BU1440 2T-4T	0,24	0,3Ω-64000Вт(**)	IP23	RE4561300

(\*): Параллельное соединение

(\*\*): Подключение BU200 и тормозного резистора описано в соответствующей главе настоящего руководства.



**ОПАСНО** Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C.



**ВНИМАНИЕ** Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать 10% от мощности двигателя. Используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.



**ВНИМАНИЕ** Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.



### 13.1.1.5. Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 20% и напряжением сети 200-240 В

Размер	Модель Sinus K, класс 2T	Тормозной модуль	Минимальное сопротивление резистора	ЦИКЛ ТОРМОЖЕНИЯ 20%		
			Ом	Тип	Исполнение	Код
S05	0007	Встроенный	25	2*100Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2644100
	0008		25	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
	0010		25	2*56Ω-350Вт(*)	IP55	2*RE2643560
	0013		20	4*100Ω-350Вт(*)	IP55	4*RE2644100
	0015		20	4*100Ω-350Вт(*)	IP55	4*RE2644100
	0016		20	4*100Ω-350Вт(*)	IP55	4*RE2644100
	0020		20	25Ω-1800Вт	IP54	RE3103250
S10	0016	Встроенный	25	4*100Ω-350Вт(*)	IP55	4*RE2644100
	0017		25	4*100Ω-350Вт(*)	IP55	4*RE2644100
	0020		25	25Ω-1800Вт	IP54	RE3103250
	0025		10	6*75Ω-550Вт(*)	IP33	6*RE3063750
	0030		10	6*75Ω-550Вт(*)	IP33	6*RE3063750
	0035		10	6*75Ω-550Вт(*)	IP33	6*RE3063750
S12	0023	Встроенный	15	5*75Ω-550Вт(*)	IP33	5*RE3063750
	0033		10	2*25Ω-1800Вт(*)	IP54	2*RE3103250
	0037		10	2*25Ω-1800Вт(*)	IP54	2*RE3103250
S15	0038	Встроенный	8	2*25Ω-1800Вт(*)	IP54	2*RE3103250
	0040		8	2*25Ω-1800Вт(*)	IP54	2*RE3103250
	0049		5	5Ω-4000Вт	IP20	RE3482500
S20	0060	Встроенный	5,0	5Ω-8000Вт	IP20	RE3762500
	0067		5,0	5Ω-8000Вт	IP20	RE3762500
	0074		4,2	5Ω-8000Вт	IP20	RE3762500
	0086		4,2	5Ω-8000Вт	IP20	RE3762500
S30	0113	Встроенный	3,0	3,3Ω-12000Вт	IP20	RE4022330
	0129		3,0	3,3Ω-12000Вт	IP20	RE4022330
	0150		2,5	3,3Ω-12000Вт	IP20	RE4022330
	0162		2,5	3,3Ω-12000Вт	IP20	RE4022330
S40	0179	2*BU200	3,3	2*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	2*RE3762330
	0200	2*BU200	3,3	2*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	2*RE3762330
	0216	2*BU200	3,3	2*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	2*RE3762330
	0250	2*BU200	3,3	2*3,3Ω-8000Вт(**)	IP20	2*RE3762330
S50	0312	3*BU200	3,3	3*3,3Ω-12000Вт(**)	IP20	3*RE4022330
	0366	3*BU200	3,3	3*3,3Ω-12000Вт(**)	IP20	3*RE4022330
	0399	3*BU200	3,3	3*3,3Ω-12000Вт(**)	IP20	3*RE4022330
S60	0457	3*BU200	3,3	3*3,3Ω-12000Вт(**)	IP20	3*RE4022330
	0524	4*BU200	3,3	4*3,3Ω-12000Вт(**)	IP20	4*RE4022330
S65	0598	BU1440 2T-4T	0,24	0,45Ω-64000Вт(**)	IP23	RE4561450
	0748	BU1440 2T-4T	0,24	0,45Ω-64000Вт(**)	IP23	RE4561450
	0831	BU1440 2T-4T	0,24	2*0,6Ω-48000Вт(**)	IP23	2*RE4461600

(\*): Параллельное соединение.

(\*\*): Подключение модулей и тормозных резисторов описано в соответствующей главе настоящего руководства.



**ОПАСНО** Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C.



**ВНИМАНИЕ** Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать 20% от мощности двигателя. Используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.



**ВНИМАНИЕ** Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.



### 13.1.1.6. Тормозные резисторы для применений с циклом торможения 50% и напряжением сети 200-240 В

Размер	Модель Sinus K, класс 2T	Тормозной модуль	Минимальное сопротивление резистора	ЦИКЛ ТОРМОЖЕНИЯ 50%		
			Ом	Тип	Исполнение	Код
S05	0007	Встроенный	25	50Ω-1100Вт	IP55	RE3083500
	0008		25	25Ω-1800Вт	IP54	RE3103250
	0010		25	25Ω-1800Вт	IP54	RE3103250
	0013		20	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
	0015		20	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
	0016		20	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
	0020		20	20Ω-4000Вт	IP20	RE3483200
S10	0016	Встроенный	25	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
	0017		25	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
	0020		25	25Ω-4000Вт	IP20	RE3483250
	0025		10	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
	0030		10	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
	0035		10	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
	S12		0023	Встроенный	15	20Ω-4000Вт
0033		10	10Ω-8000Вт		IP20	RE3763100
0037		10	10Ω-8000Вт		IP20	RE3763100
S15	0038	Встроенный	7,5	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
	0040		7,5	10Ω-8000Вт	IP20	RE3763100
	0049		5	6,6Ω-12000Вт	IP20	RE4022660
S20	0060	Встроенный	5,0	6,6Ω-12000Вт	IP20	RE4022660
	0067		5,0	2*10Ω-8000Вт(*)	IP20	2*RE3762500
	0074		4,2	2*10Ω-8000Вт(*)	IP20	2*RE3763100
	0086		4,2	2*10Ω-8000Вт(*)	IP20	2*RE3763100
S30	0113	Встроенный	3,0	2*6,6Ω-12000Вт(*)	IP20	2*RE4022660
	0129		3,0	2*6,6Ω-12000Вт(*)	IP20	2*RE4022660
	0150		2,5	3*10Ω-12000Вт(*)	IP20	RE4023100
	0162		2,5	3*10Ω-12000Вт(*)	IP20	RE4023100
S40	0179	3*BU200	5	3*6,6Ω-12000Вт(**)	IP20	3*RE4022660
	0200	4*BU200	5	4*6,6Ω-12000Вт(**)	IP20	4*RE4022660
	0216	4*BU200	5	4*6,6Ω-12000Вт(**)	IP20	4*RE4022660
	0250	5*BU200	5	5*6,6Ω-12000Вт(**)	IP20	5*RE4022660
S50	0312	6*BU200	5	6*6,6Ω-12000Вт(**)	IP20	6*RE4022660
	0366	6*BU200	5	6*6,6Ω-12000Вт(**)	IP20	6*RE4022660
	0399	7*BU200	5	7*6,6Ω-12000Вт(**)	IP20	7*RE4022660
S60	0457	8*BU200	5	8*6,6Ω-12000Вт(**)	IP20	8*RE4022660
	0524	10*BU200	5	10*6,6Ω-12000Вт(**)	IP20	10*RE4022660
S65	0598	BU1440 2T-4T	0,24	4*0,45Ω-48000Вт(**)	IP23	4*RE4461450
	0748	BU1440 2T-4T	0,24	4*0,45Ω-48000Вт(**)	IP23	4*RE4461450
	0831	BU1440 2T-4T	0,24	4*0,3Ω-64000Вт(**)	IP23	4*RE4561300

(\*): Параллельное соединение.

(\*\*): Подключение модулей и тормозных резисторов описано в соответствующей главе настоящего руководства.



**ОПАСНО** Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C.



**ВНИМАНИЕ** Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать 20% от мощности двигателя. Используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.



**ВНИМАНИЕ** Не подключайте резисторы с сопротивлением ниже указанного в таблице.

### 13.1.2. Модели резисторов

В спецификациях каждой модели резисторов указывается рассеиваемая мощность и максимальное время работы в зависимости от класса напряжения преобразователя.

На основании этих величин выбираются значения параметров C67 и C68 (ПО IFD) или C60 (ПО VTC) в меню Resistor Braking (касающегося функции торможения; см соответствующую главу Руководства по программированию).

Максимальное время работы, определяемое параметром C68 (ПО IFD) или C60 (ПО VTC), по умолчанию установлено так, чтобы не превышать допустимого времени для каждого резистора (см. ниже).

Параметр C67 (ПО IFD) или C59 (ПО VTC) определяет максимальный цикл работы резистора и должен быть меньше или равен значению, указанному в таблицах выше.



**ОПАСНО** Тормозные резисторы могут нагреваться до температуры более 200°C.



**ВНИМАНИЕ** Не устанавливайте в параметрах C67, C68 (ПО IFD) или C60 (ПО VTC) значений, превышающих максимально допустимые, указанные в таблицах выше. В противном случае возможен выход резистора из строя и возникновение пожара.



**ВНИМАНИЕ** Рассеиваемая тормозным резистором мощность может достигать 50% от мощности двигателя. Используйте соответствующую систему воздушного охлаждения. Не устанавливайте тормозные резисторы близко к объектам, чувствительным к теплу.

#### 13.1.2.1. Модель 56-100 Ом/350 Вт

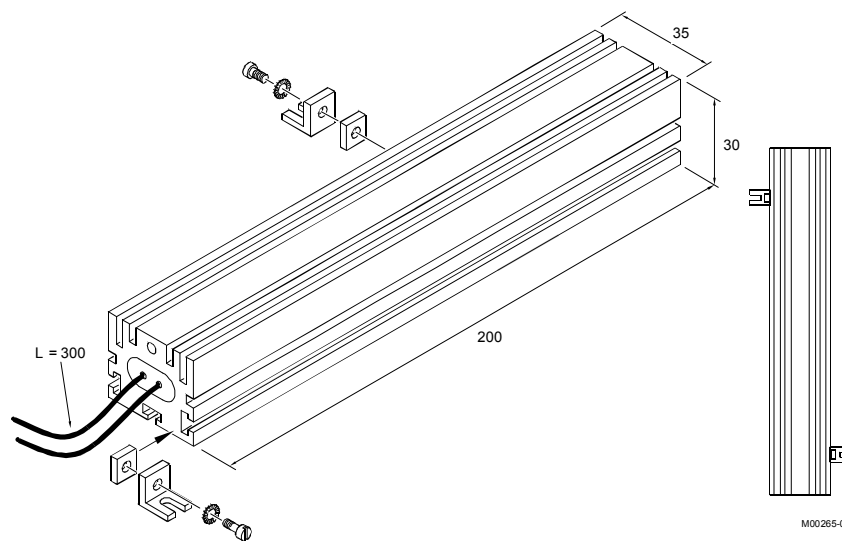


Рис. 47: Габаритные размеры резистора 56-100 Ом/350 Вт



Тип	Вес (г)	Исполнение	Средняя рассеиваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность непрерывной работы при 200-240 В (с)*
56 Ом/350 Вт RE2643560	400	IP55	350	3.5
100 Ом/350 Вт RE2644100	400	IP55	350	3.5

(\*) максимальное значение для параметра Brake Enable (C68 (ПО IFD) или C60 (ПО VTC)). Установите значение параметра Brake Disable C67 (ПО IFD) или C59 (ПО VTC) так, чтобы не превышать максимальной мощности, рассеиваемой резистором. Установите Brake Disable = 0 и Brake enable ≠ 0, чтобы не ограничивать работу встроенного тормозного модуля.

### 13.1.2.2. Модель 75 Ом /1300 Вт

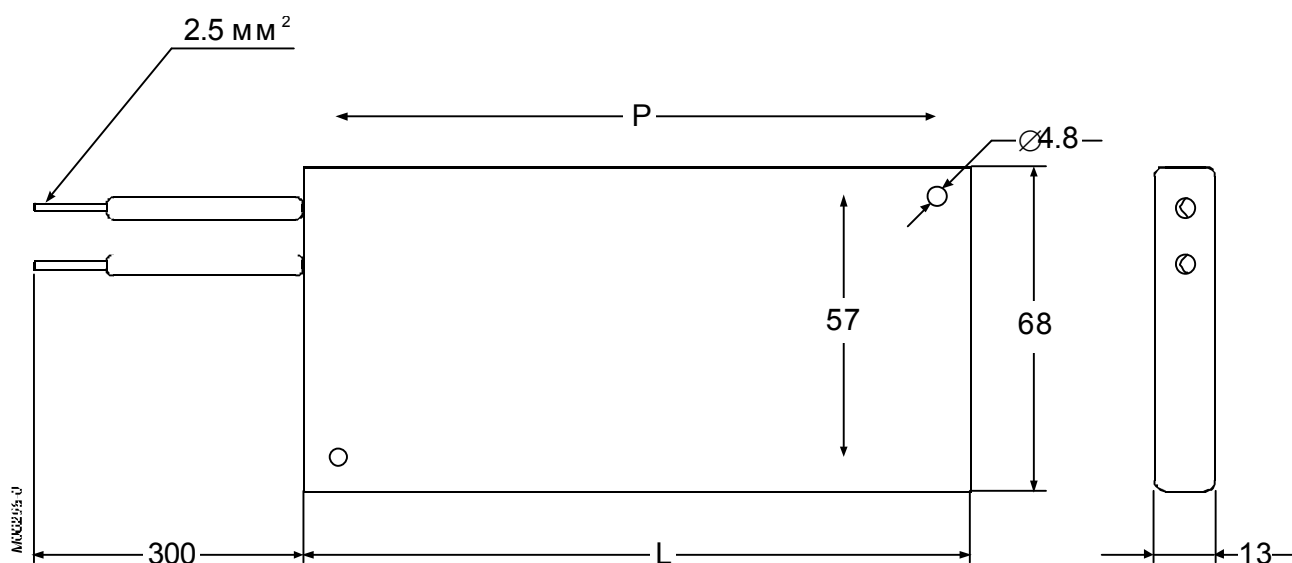
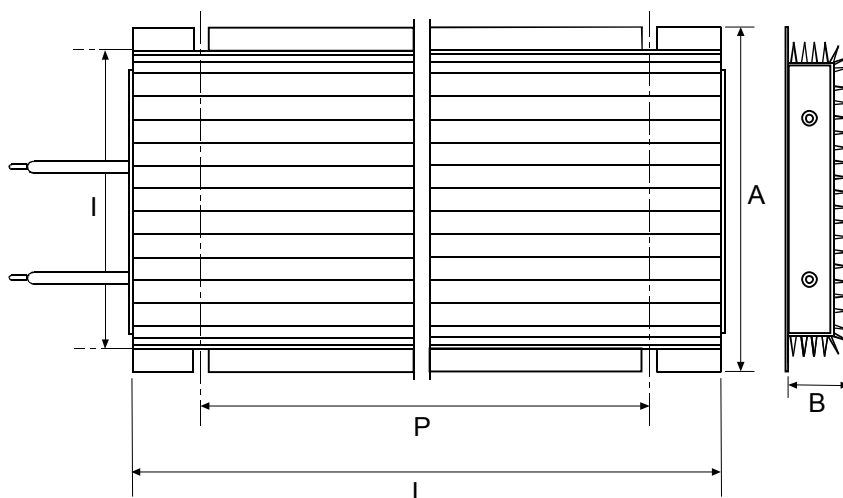


Рис. 48: Габаритные размеры резистора 75 Ом/1300 Вт

Тип	L (мм)	P (мм)	Вес (г)	Исполнение	Средняя рассеиваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность непрерывной работы при 380-500 В (с)*
75 Ом/750 Вт RE3063750	195	174	500	IP33	550	2.25

(\*) максимальное значение для параметра Brake Enable (C68 (ПО IFD) или C60 (ПО VTC)). Установите значение параметра Brake Disable C67 (ПО IFD) или C59 (ПО VTC) так, чтобы не превышать максимальной мощности, рассеиваемой резистором. Установите Brake Disable = 0 и Brake enable ≠ 0, чтобы не ограничивать работу встроенного тормозного модуля.

### 13.1.2.3. Модели от 1100 Вт до 2200 Вт



M00619-0

Рис. 49: Размеры и механические характеристики тормозных резисторов от 1100 Вт до 2200 Вт

Тип	A (мм)	B (мм)	L (мм)	I (мм)	P (мм)	Вес (г)	Исполне- ние	Средняя рассеи- ваемая мощность (Вт)	Максимальная про- должительность не- прерывной работы	
									380-500 В (с)*	200-240 В (с)*
15 Ом/1100 Вт RE3083150	95	30	320	80-84	240	1250	IP55	950	не при- меняется	6
20 Ом/1100 Вт RE3083200									не при- меняется	8
50 Ом/1100 Вт RE3083500									5	20
10 Ом/1500 Вт RE3093100	120	40	320	107- 112	240	2750	IP54	1100	не при- меняется	4,5
39 Ом/1500 Вт RE3093390									4.5	18
50 Ом/1500 Вт RE3093500										
25 Ом/1800 Вт RE310250	120	40	380	107- 112	300	3000	IP54	1300	3	12
50 Ом/2200 Вт RE3113500	190	67	380	177- 182	300	7000	IP54	2000	8	неограни- ченно
75 Ом/2200 Вт RE3113750									11	

стандартная длина проводников: 300 мм

(\*) максимальное значение для параметра Brake Enable (C68 (ПО IFD) или C60 (ПО VTC)). Установите значение параметра Brake Disable C67 (ПО IFD) или C59 (ПО VTC) так, чтобы не превышать максимальной мощности, рассеиваемой резистором. Установите Brake Disable=0 и Brake enable≠0, чтобы не ограничивать работу встроенного тормозного модуля.



### 13.1.2.4. Модели 4кВт-8кВт-12кВт

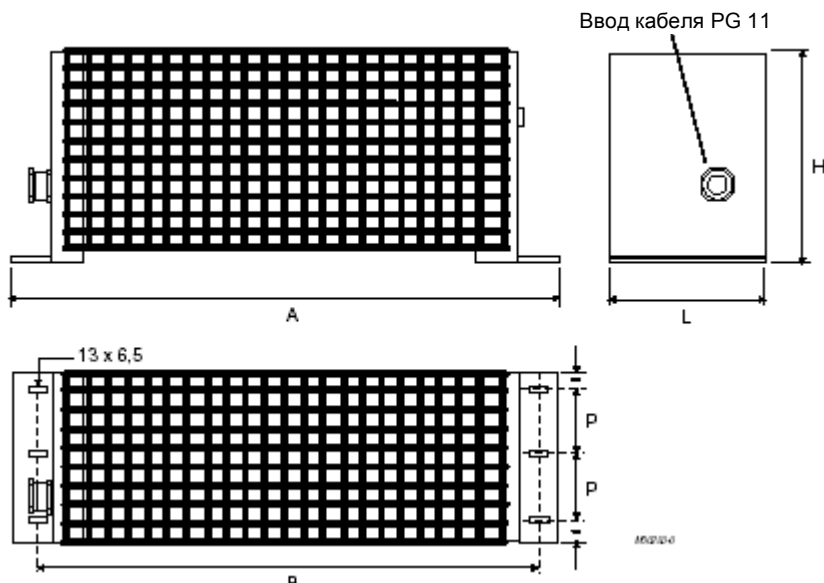


Рис. 50: Размеры тормозных резисторов 4кВт, 8кВт и 12кВт

РЕЗИСТОР	A (мм)	B (мм)	L (мм)	H (мм)	P (мм)	Вес (г)	Исполнение	Средняя рассеиваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность непрерывной работы		Сечение провода (мм <sup>2</sup> )**
									380-500 В (с)*	200-240 В (с)*	
5Ω/4кВт RE3482500	620	600	100	250	40	5.5	IP20	4000	не применяется	10	6
15Ω/4кВт RE3483150									5	100	
25Ω/4кВт RE3483250									20	неограниченно	
39Ω/4кВт RE3483390									60		
50Ω/4кВт RE3483500									90		
3.3Ω/8кВт RE3762330	620	600	160	250	60	10.6	IP20	8000	не применяется	5	16
5Ω/8кВт RE3762500									не применяется	40	
10Ω/8кВт RE3763100									2	100	
3.3Ω/12кВт RE4022330	620	600	200	250	80	13.7	IP20	12000	не применяется	70	25
6.6Ω/12кВт RE4022660									5	200	
10Ω/12кВт RE4023100									12	неограниченно	

(\*) максимальное значение для параметра Brake Enable (C68 (ПО IFD) или C60 (ПО VTC)). Установите значение параметра Brake Disable C67 (ПО IFD) или C59 (ПО VTC) так, чтобы не превышать максимальной мощности, рассеиваемой резистором. Установите Brake Disable=0 и Brake enable≠0, чтобы не ограничивать работу встроенного тормозного модуля.

(\*\*) Сечение для применений, описанных в данном Руководстве.



## 13.1.2.5. Модели корпусного исполнения IP23, 4кВт-64кВт

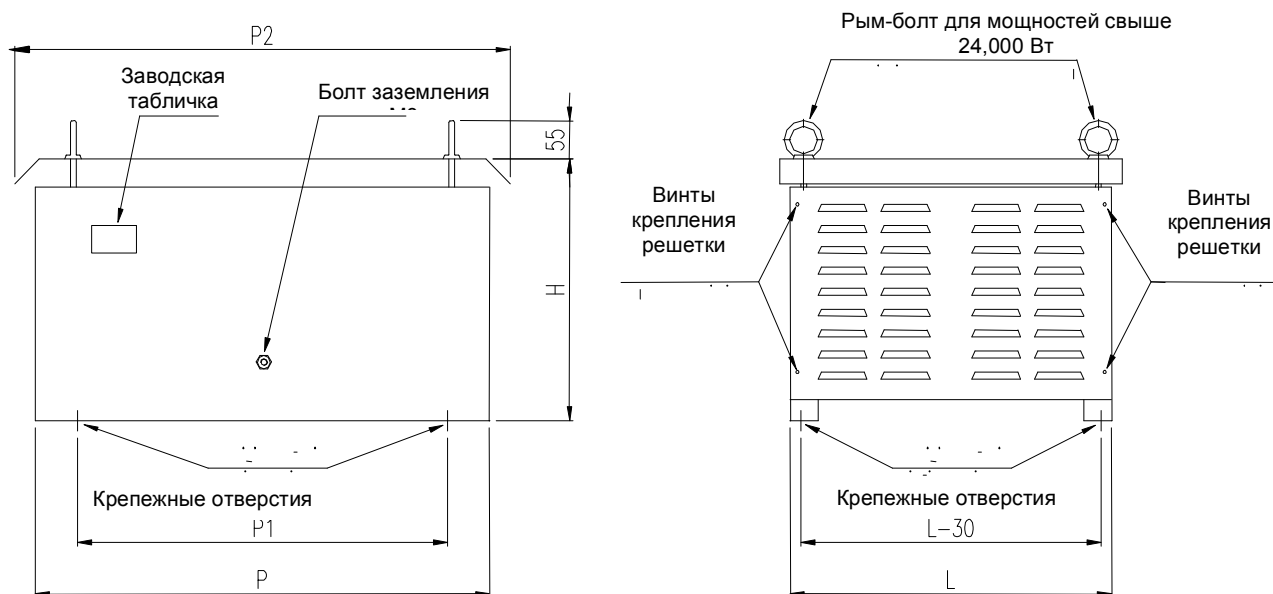


Рис. 51: Размеры корпусных резисторов IP23

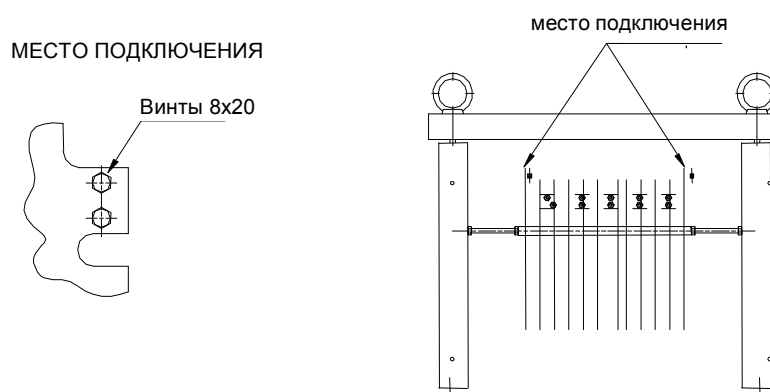


Рис. 52: Клеммы подключения в корпусных резисторах

Снимите решетки для получения доступа к клеммам.

Внимание: На рисунке показан резистор 20 Ом/12кВт. В некоторых моделях необходимо снять обе панели для получения доступа к клеммам.



РЕЗИСТОР	P	P1	P2	L	H	Вес	Исполнение	Средняя рассеиваемая мощность (Вт)	Максимальная продолжительность непрерывной работы (с) (*)				Сечение провода (мм <sup>2</sup> )**
	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(мм)	(г)			200-240В	380-500В	500-575В	660-690В	
50Ω/4 кВт RE3503500	650	530	710	320	375	20	IP23	4000	неограниченно	30	не применяется	не применяется	4
50Ω/8 кВт RE3783500	650	530	710	380	375	23	IP23	8000	неограниченно	50	не применяется	не применяется	4
20Ω/12 кВт RE4053200	650	530	710	460	375	34	IP23	12000	неограниченно	50	не применяется	не применяется	6
15Ω/16 кВт RE4163150	650	530	710	550	375	40	IP23	16000	неограниченно	58	не применяется	не применяется	10
10Ω /24кВт RE4293100	650	530	710	750	375	54	IP23	24000	неограниченно	62	не применяется	не применяется	16
6.6Ω/32кВт RE4362660	650	530	710	990	375	68	IP23	32000	неограниченно	62	не применяется	не применяется	25
6Ω/48кВт RE4462600	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	неограниченно	90	65	44	35
6Ω/64кВт RE4562600	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	неограниченно	120	90	60	50
5Ω/48кВт RE4462500	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	неограниченно	75	55	35	35
5Ω/64кВт RE4552500	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	неограниченно	106	75	50	50
2.4Ω/48кВт RE4462240	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	150	37	35	24	70
2.4Ω/64кВт RE4562240	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	неограниченно	50	25	18	90
1.6Ω/48кВт RE4462160	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	100	25	17	12	90
1.6Ω/64кВт RE4562160	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	130	35	24	16	120
1.2Ω/48кВт RE4462120	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	75	18	12	9	120
1.2Ω/64кВт RE4562120	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	100	25	18	12	120
0.8Ω/48кВт RE4461800	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	50	12	8	6	120
0.8Ω/64кВт RE4561800	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	70	18	12	8	185
0.6Ω/48кВт RE4461600	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	36	9	6	не применяется	120
0.6Ω/64кВт RE4561600	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	50	12	9	не применяется	185
0.45Ω/48кВт RE4461450	650	530	710	750	730	101	IP23	48000	48	не применяется	не применяется	не применяется	120
0.45Ω/64кВт RE4561450	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	38	не применяется	не применяется	не применяется	210
0.3Ω/64кВт RE4561300	650	530	710	990	730	128	IP23	64000	25	не применяется	не применяется	не применяется	240

(\*) максимальное значение для параметра Brake Enable (C68 (ПО IFD) или C60 (ПО VTC)). Установите значение параметра Brake Disable C67 (ПО IFD) или C59 (ПО VTC) так, чтобы не превышать максимальной мощности, рассеиваемой резистором. Установите Brake Disable=0 и Brake enable≠0, чтобы не ограничивать работу встроенного тормозного модуля.

(\*\*) Сечение для применений, описанных в данном Руководстве.

## 13.2. Тормозной модуль BU200

---

Тормозной модуль подключается к клеммам + и – (см. главу “ПОДКЛЮЧЕНИЕ”) преобразователей размера от S40 до S65. Тормозные модули могут использоваться при необходимости обеспечения высокого тормозного момента, например, при предпусковом торможении высокоинерционной нагрузки (например, тяжелых вентиляторов).

Необходимая для остановки вращающегося тела мощность торможения пропорциональна общему моменту инерции тела, изменению скорости, абсолютному значению скорости, и обратно пропорциональна необходимому времени торможения.

Мощность торможения рассеивается на внешнем резисторе, сопротивление которого зависит от типа преобразователя и мощности, которую необходимо рассеять.

### 13.2.1. Проверка при получении

Убедитесь, что оборудование не повреждено и соответствует вашему заказу (главные параметры указаны на заводской табличке, закрепленной на передней панели модуля (см. ниже). Если оборудование повреждено, свяжитесь с поставщиком или страховой компанией. Если оборудование не соответствует вашему заказу, немедленно свяжитесь с поставщиком.

Если до установки оборудование будет храниться на складе, убедитесь, что температура в помещении находится в пределах  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ...  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а относительная влажность не превышает 95% (без конденсата).

Гарантия на прибор распространяется на любые производственные дефекты. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие при транспортировке и распаковке. Производитель также не несет ответственности за возможные повреждения, возникшие из-за неправильного или нецелевого использования, неправильной установки, недопустимых условий окружающей среды (в частности, температуры и влажности), или от использования в агрессивных средах. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие при работе оборудования в режимах, превышающих его номинальные параметры, а также другие повреждения, явившиеся результатом вышеописанных. Срок гарантии исчисляется одним годом, начиная с даты поставки.

### 13.2.1.1. Заводская табличка BU200

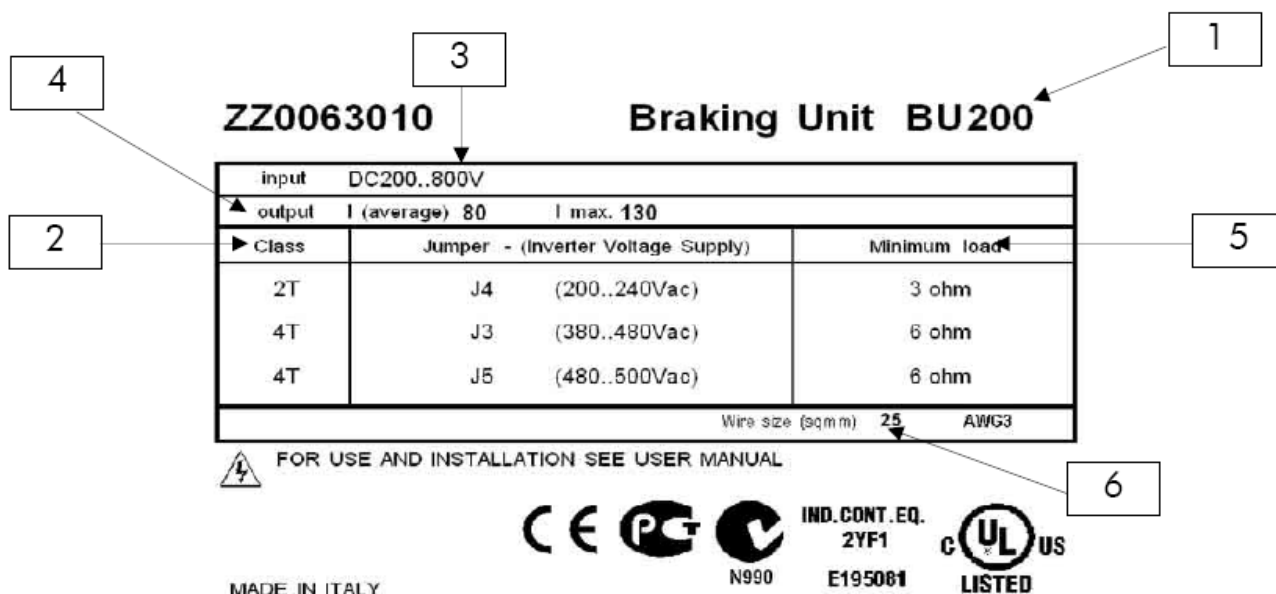


Рис. 53: Заводская табличка BU200.

Цифрами на рисунке выше отмечено:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1. Модель:               | Тормозной модуль BU200  |
| 2. Класс напряжения:     | Список допустимых вариантов   |
| 3. Напряжение питания:   | 200-800 В (напряжение постоянного тока, поступающее с клемм преобразователя)  |
| 4. Выходной ток:         | 80А (средний): среднее значение тока в кабелях подключения<br>130А (пиковый): пиковое значение тока в кабелях подключения |
| 5. Минимальная нагрузка: | Минимальное значение сопротивления резистора, подключаемого к выходным клеммам (см. таблицы применения)                   |
| 6. Сечение кабеля:       | Сечение силовых кабелей.  |

## 13.2.2. Функционирование

Стандартный тормозной модуль может использоваться с тормозным резистором, допускающим ток не более 130 А, что соответствует пиковой мощности около 97,5 кВт (класс 4Т) и средней мощности 60 кВт (класс 4Т). Если для конкретного применения такой мощности недостаточно, то несколько модулей могут быть соединены параллельно.

Чтобы обеспечить распределение тормозной мощности по всем модулям, необходимо перевести один из модулей в режим ведущего, а остальные – в режим ведомого, и подать выходной сигнал ведущего (клемма 8 на колодке M1) на входы управления ведомых (клемма 4 на колодке M1).

### 13.2.2.1. Перемычки конфигурирования

Для конфигурирования тормозного модуля используются перемычки, расположенные на плате ES839:

Перемычка	Назначение
J1	При включении переводит модуль в режим ведомого
J2	При включении переводит модуль в режим ведущего



**ВНИМАНИЕ** Допускается включение только одной перемычки.

Перемычка	Назначение
J3	Должна быть установлена для использования с преобразователями класса 4Т при напряжении питания от 380 до 480 В
J4	Должна быть установлена для использования с преобразователями класса 2Т при напряжении питания от 200 до 240 В
J5	Должна быть установлена для использования с преобразователями класса 4Т при напряжении питания от 481 до 500 В
J6	Устанавливается в специальных применениях



**ВНИМАНИЕ** Одна из перемычек должна быть установлена. Избегайте одновременной установки двух и более перемычек.

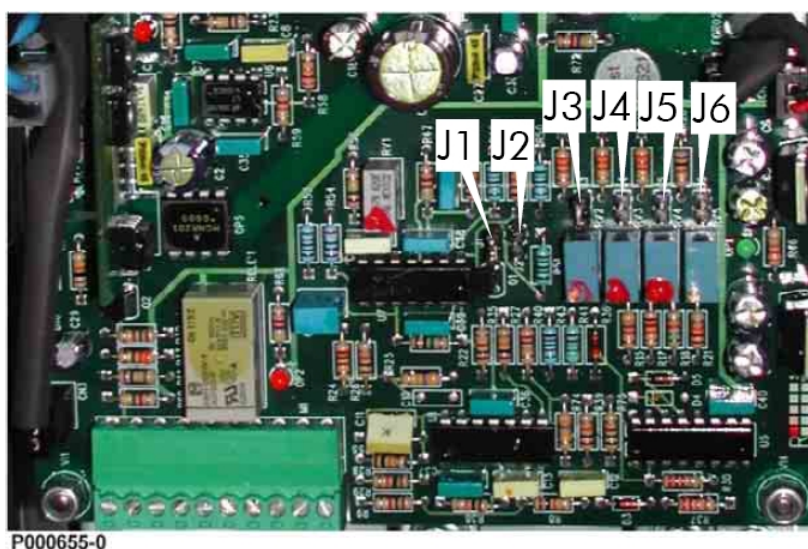


Рис. 54: Расположение перемычек на плате управления ES839 модуля BU200.



**ОПАСНО**

Перед изменением положения переключателей отключите напряжение питания и подождите не менее 5 минут.



**ВНИМАНИЕ**

**Никогда** не устанавливайте переключатели на напряжение ниже напряжения питания преобразователя во избежание непрерывной работы тормозного модуля.

### 13.2.2.2. Настройка потенциометров

В зависимости от положения переключателей каждый потенциометр позволяет точно настроить порог напряжения, при котором включается тормозной модуль. Соответствие потенциометров установленным переключателям:

Переключатель	Потенциометр
J3	Точная настройка напряжения выполняется потенциометром RV2
J4	Точная настройка напряжения выполняется потенциометром RV3
J5	Точная настройка напряжения выполняется потенциометром RV4
J6	Точная настройка напряжения выполняется потенциометром RV5

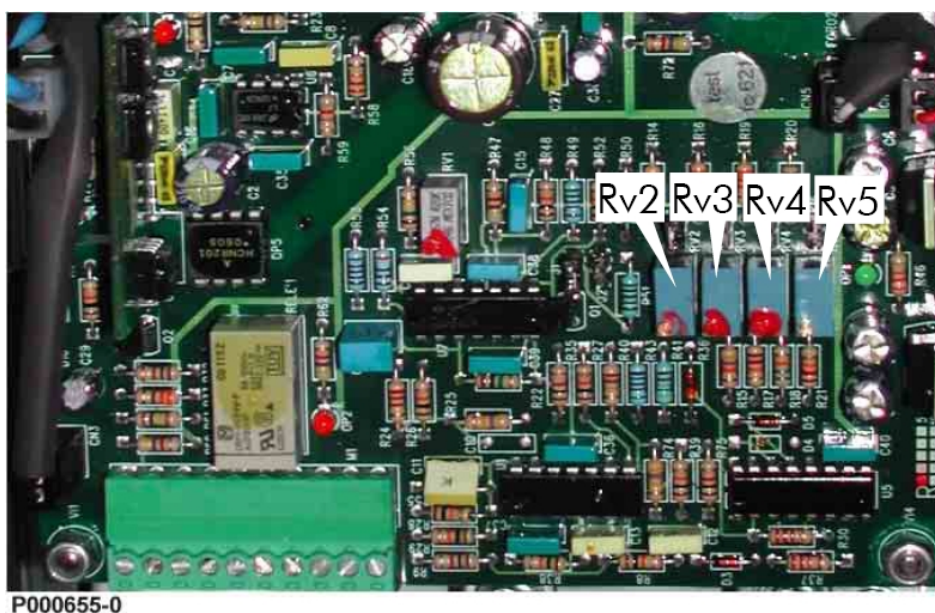
В таблице ниже показаны номинальные напряжения включения тормозного модуля и диапазоны их настройки:

Напряжение сети [В]	Переключатель	Потенциометр	Минимальное напряжение постоянного тока [В]	Номинальное напряжение постоянного тока [В]	Максимальное напряжение постоянного тока [В]
200-240 (2Т)	J4	RV3	339	364	426
380-480 (4Т)	J3	RV2	700	764	826
481-500 (4Т)	J5	RV4	730	783	861
230-500	J6	RV5	464	650	810



**ВНИМАНИЕ**

Максимальные значения в таблице выше являются теоретическими и используются только в специальных применениях; их использование должно быть согласовано с компанией Elettronica Santerno. Для стандартных применений не изменяйте заводских установок.



P000655-0

Рис. 55: Расположение потенциометров модуля BU200.

### 13.2.2.3. Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы расположены на передней части тормозного модуля:

Светодиод "OK"

Горит при нормальной работе устройства.  
Выключается при перегрузке по току или неисправности силовой цепи.

Светодиод "B"

Горит при активизации модуля.

Светодиод "TMAX"

Не горит при нормальной работе устройства; включается при срабатывании термоконтакта, расположенного на радиаторе модуля. При этом работа модуля блокируется до тех пор, пока температура не снизится до определенного порога.

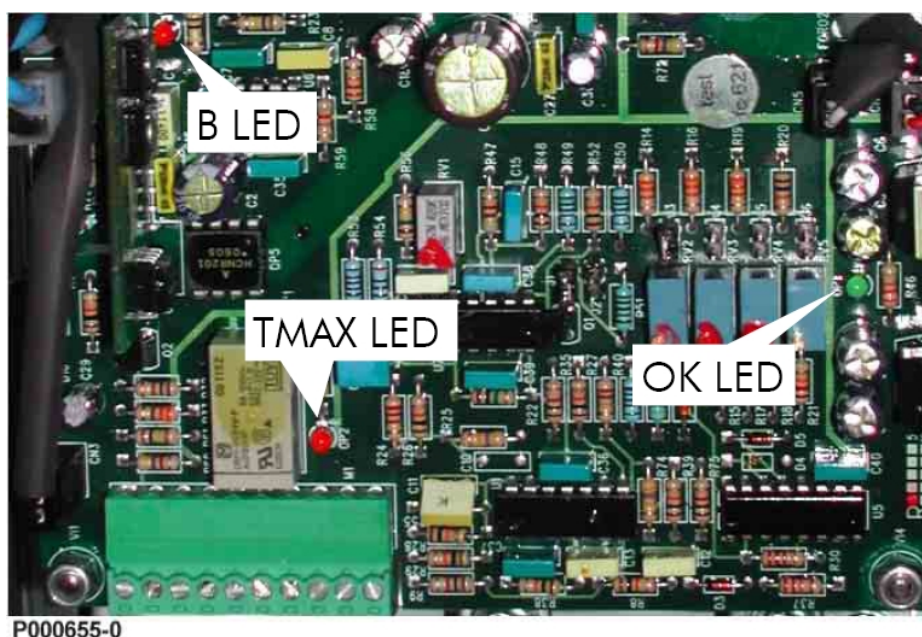


Рис. 56: Расположение светодиодных индикаторов.

### 13.2.3. Параметры

Типоразмер	Максимальный ток торможения (А)	Средний ток торможения (А)	Питание преобразователя и положение переключателей		
			200-240 В (класс 2Т)	380-480 В (класс 4Т)	480-500 В (класс 4Т)
			J4	J3	J5
			Минимальное сопротивление резистора (Ом)	Минимальное сопротивление резистора (Ом)	Минимальное сопротивление резистора (Ом)
BU200	130	80	3	6	6

## 13.2.4. Установка

### 13.2.4.1. Монтаж

- Установите вертикально;
- Убедитесь в наличии свободного места сбоку (по 5 см), сверху и снизу (по 10 см)
- Используйте кабельные вводы для обеспечения степени защиты IP20.

#### ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ УСТАНОВКЕ, ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ

Окружающая температура при работе	0-40 °С без снижения мощности 40-50 °С снижение номинального тока на 2% на каждый градус свыше 40 °С
Окружающая температура при хранении и транспортировке	-25 °С ... +70 °С
Условия окружающей среды в месте установки	Степень чистоты 2 или выше Не устанавливайте прибор в местах прямого попадания солнечного света, наличия проводящей пыли и агрессивных газов, воздействия вибрации, попадания брызг или капель воды; не устанавливайте в агрессивной среде.
Высота над уровнем моря	До 1000 м Выше необходимо снижение номинального тока на 1% на каждые 100 м выше 1000 м (максимальная высота – 4000 м).
Относительная влажность при работе	от 5 до 95 %, от 1 до 25 г/м <sup>3</sup> , без конденсата и инея (класс 3k3 по стандарту EN50178)
Относительная влажность при хранении	от 5 до 95 %, от 1 до 25 г/м <sup>3</sup> , без конденсата и инея (класс 1k3 по стандарту EN50178)
Относительная влажность при транспортировке	До 95 %, до 60 г/м <sup>3</sup> , допускается образование конденсата, если прибор не работает (класс 2k3 по стандарту EN50178)
Атмосферное давление при хранении и работе	86-106 кПа (классы 3k3 и 1k4 по стандарту EN50178)
Атмосферное давление при транспортировке	70-106 кПа (класс 2k3 по стандарту EN50178)



#### ВНИМАНИЕ

Условия окружающей среды сильно влияют на общий срок эксплуатации прибора. Не устанавливайте прибор в местах, не отвечающих вышеописанным требованиям.

#### СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ И РАССЕЙВАЕМАЯ МОЩНОСТЬ

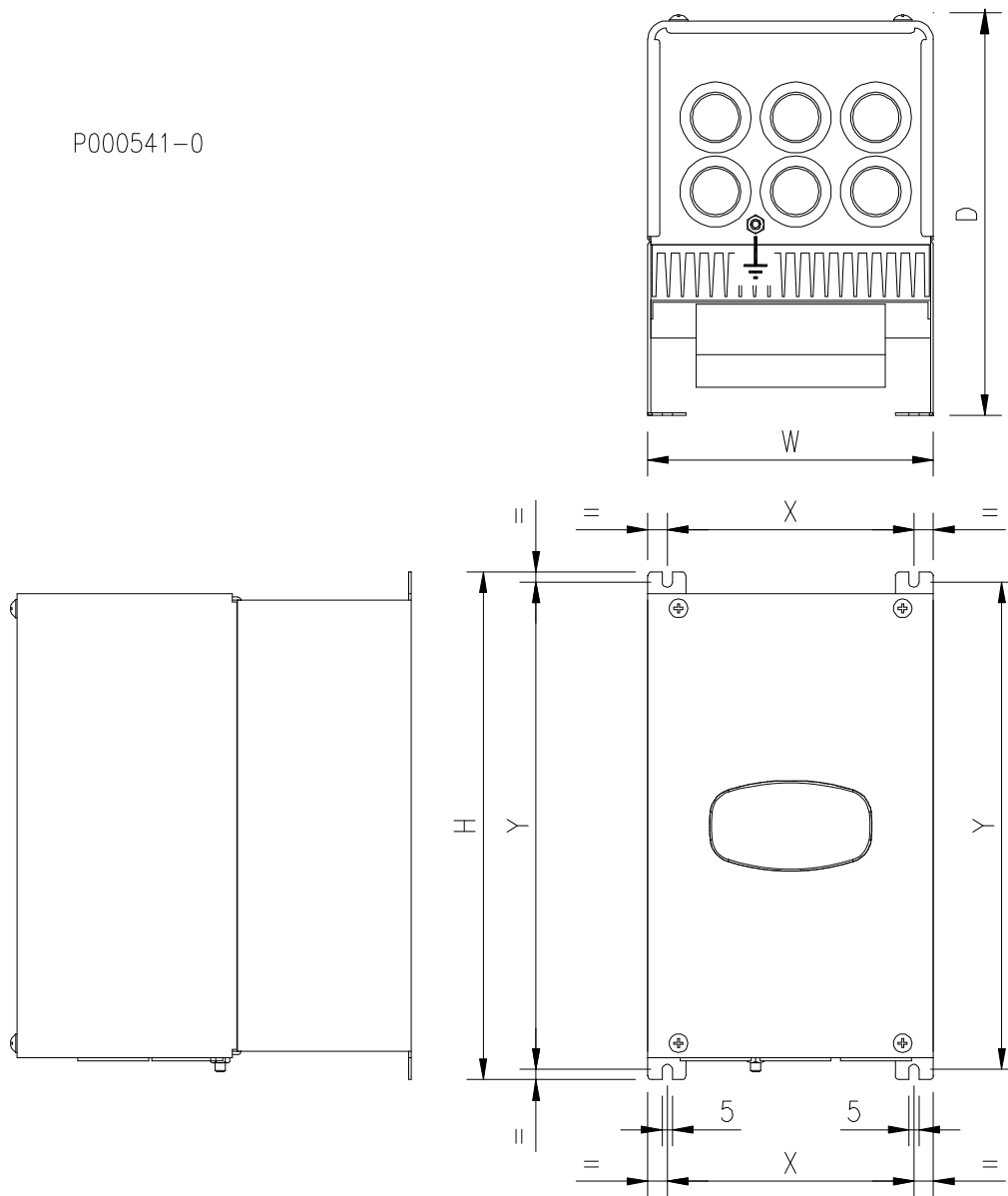
Тормозной модуль снабжен радиаторами, максимальная температура которых достигает 80 °С. Убедитесь, что поверхность, на которую устанавливается модуль, допускает такие температуры. Максимальная рассеиваемая мощность составляет 150 Вт и зависит от цикла торможения, необходимого для данного применения и данной нагрузки двигателя. Сигнал аварии по максимальной температуре тормозного модуля должен использоваться как дискретный сигнал останова преобразователя.



**СТАНДАРТНАЯ УСТАНОВКА**

Тормозной модуль BU200 должен быть установлен в вертикальном положении внутри шкафа. Закрепите модуль четырьмя винтами М4.

P000541-0



Размеры (мм)			Расстояние между точками крепления (мм)		Винты	Вес (кг)
W	H	D	X	Y		
139	247	196	120	237	M4	4

Рис. 57: Монтажные размеры BU200.



**ВНИМАНИЕ**

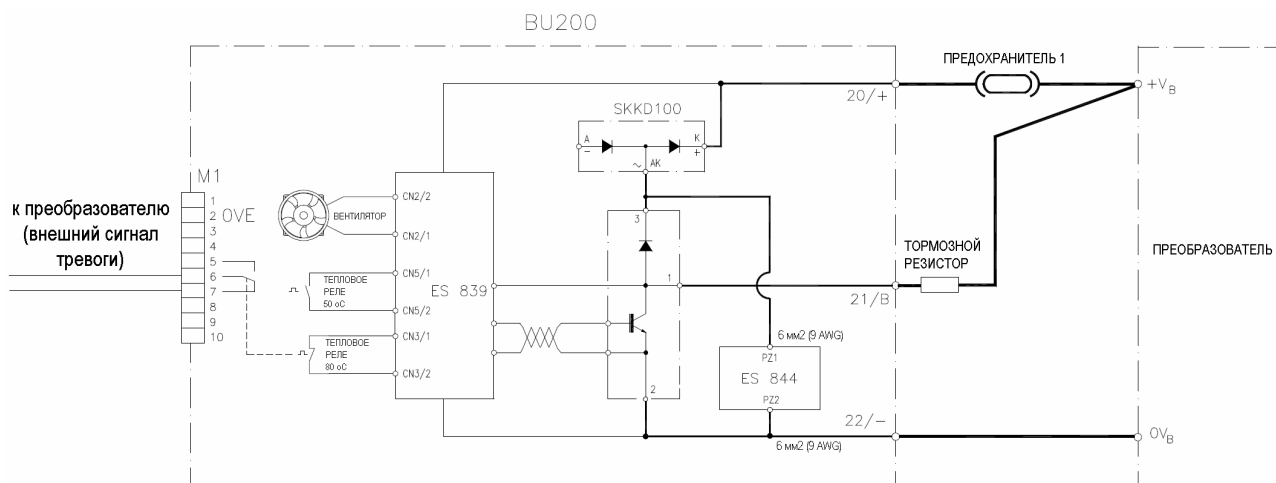
Elettronica Santerno оставляет за собой право вносить технические изменения в прибор и данное Руководство без предварительного уведомления.



## 13.2.4.2. Подключение

### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Тормозной модуль должен быть подключен к преобразователю и тормозному резистору. Тормозной модуль подключается непосредственно к клеммам цепи постоянного тока преобразователя частоты (или к медным шинам для типоразмеров больше S40), а резистор одним выводом должен быть подключен к преобразователю частоты, а другим – к тормозному резистору. Ниже показана схема подключения:



P000600-B

Рис. 58: Подключение BU200 к преобразователю.



#### ВНИМАНИЕ

Тормозной резистор должен быть подключен между клеммой "В" модуля BU200 и клеммой "+" преобразователя частоты. В этом случае не возникает резких скачков тормозного тока в силовой цепи между преобразователем и модулем BU200. Для минимизации электромагнитных помех при работе BU200 цепь от клеммы "+" преобразователя через тормозной резистор к клемме "В" модуля BU200 и от клеммы "-" модуля BU200 к клемме "-" преобразователя частоты должна быть как можно короче.



#### ВНИМАНИЕ

Установите предохранитель 50 А на напряжение постоянного тока не менее 700 В (тип URDC SIBA, модель NH1) с контактом безопасности.



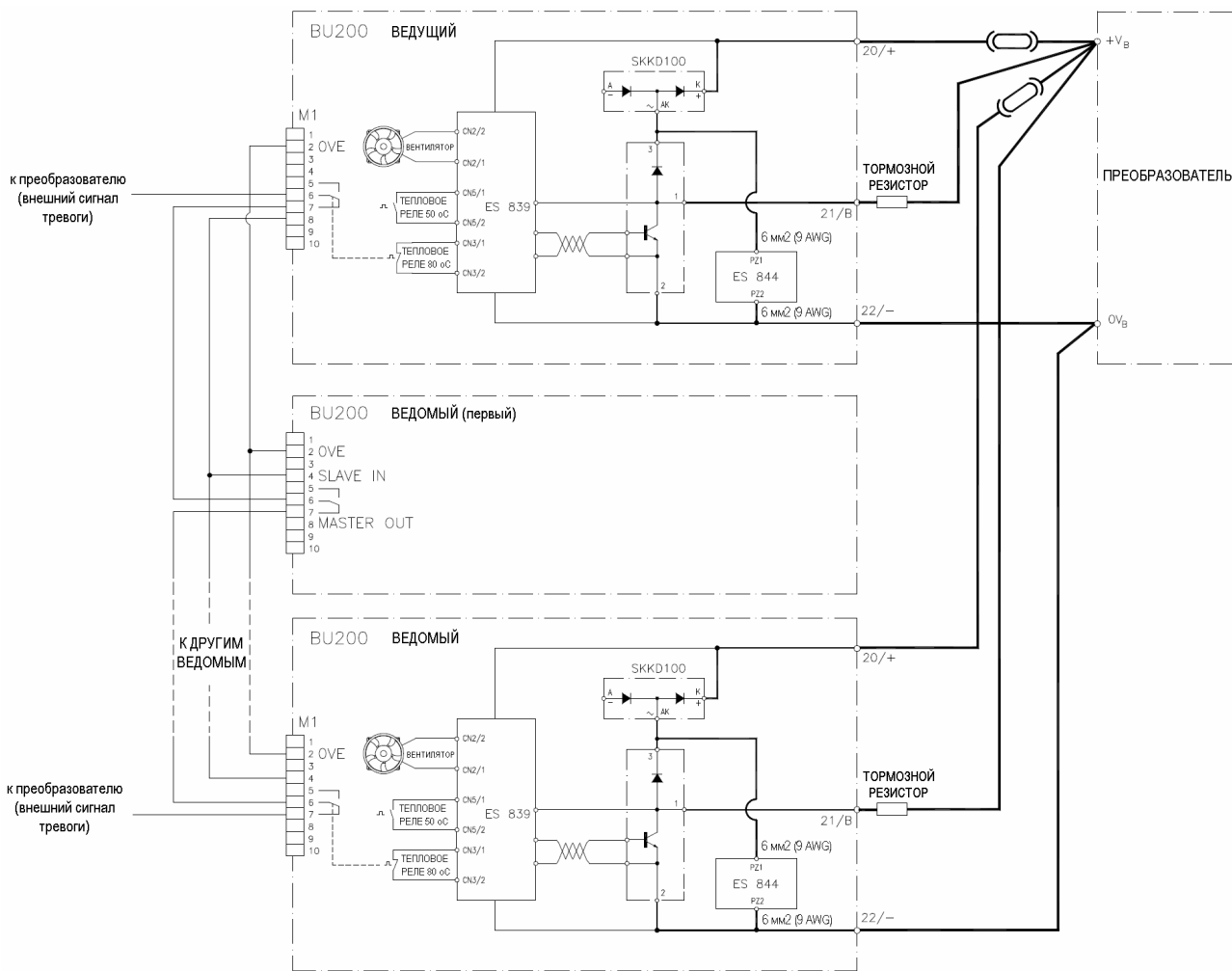
#### ВНИМАНИЕ

Соедините контакт безопасности предохранителя с цепью внешнего сигнала тревоги BU200.

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВЕДУЩИЙ-ВЕДОМЫЙ**

Подключение ведущий-ведомый должно использоваться при подключении нескольких тормозных модулей к одному преобразователю; должно быть установлено соединение между выходом ведущего устройства (колодка M1 клемма 8) и входом ведомого (колодка M1 клемма 4); общий провод ведущего устройства (колодка M1 клемма 2) должен быть соединен с общим проводом ведомого (колодка M1 клемма 2). При подключении более чем двух модулей один из них при помощи перемычек должен быть сконфигурирован как ведущий, остальные – как ведомые.

Сигнал аварии по максимальной температуре тормозного модуля должен использоваться как дискретный сигнал останова преобразователя. Сигналы аварии всех тормозных модулей могут быть соединены последовательно, как показано на схеме:



P000599-B

Рис. 59: Подключение BU200 по схеме ведущий-ведомый.



**ВНИМАНИЕ**

НИКОГДА не подключайте сигнальный общий провод (колодка M1, клемма 2) к общему проводу силовой цепи преобразователя (клемма "-")



**ВНИМАНИЕ**

Установите предохранитель 50 А на напряжение постоянного тока не менее 700 В (тип URDC SIBA, модель NH1) с контактом безопасности.



**ВНИМАНИЕ**

Соедините контакт безопасности предохранителя с цепью внешнего сигнала тревоги BU200.

## РАСПОЛОЖЕНИЕ СИЛОВЫХ КЛЕММ И КЛЕММ УПРАВЛЕНИЯ

Для получения доступа к клеммам снимите переднюю крышку; открутите четыре крепежных винта, расположенных на верхней и нижней сторонах тормозного модуля.

Силовые клеммы представляют собой медные шины, доступ к которым обеспечивается через три отверстия на передней панели.

Клемма	Номер	Тип	Подключение
+	20	Медная шина	Клемма "+" цепи постоянного тока преобразователя
B	21	Медная шина	Подключение тормозного резистора
-	22	Медная шина	Клемма "-" цепи постоянного тока преобразователя

Доступ к клеммной колодке M1 обеспечивается через специальное отверстие (см. рис. ниже).

Клеммная колодка M1:

№	Название	Описание	Примечание	Свойства
M1: 1		Не используется		
M1: 2	0VE	Общий провод сигналов управления		Общий провод платы управления
M1: 3	Vin	Вход модуляции (0÷10 В)	Для специальных применений	Rin = 10 кОм
M1: 4	SLAVE IN	Вход сигнала от ведущего устройства	Подчиненное устройство включается при величине сигнала > 6 В	30 В max
M1: 5	RL-NO	НО контакт теплового реле	Реле включается при сигнале тревоги по перегреву BU200	~250 В, 3 А =30 В, 3 А
M1: 6	RL-C	Общий контакт теплового реле		
M1: 7	RL-NC	НЗ контакт теплового реле		
M1: 8	MASTER OUT	Выход сигнала управления ведомыми модулями	Высокий уровень при работе ведущего устройства	Выход PNP (0-15 В)
M1: 9		Не используется		
M1: 10		Не используется		

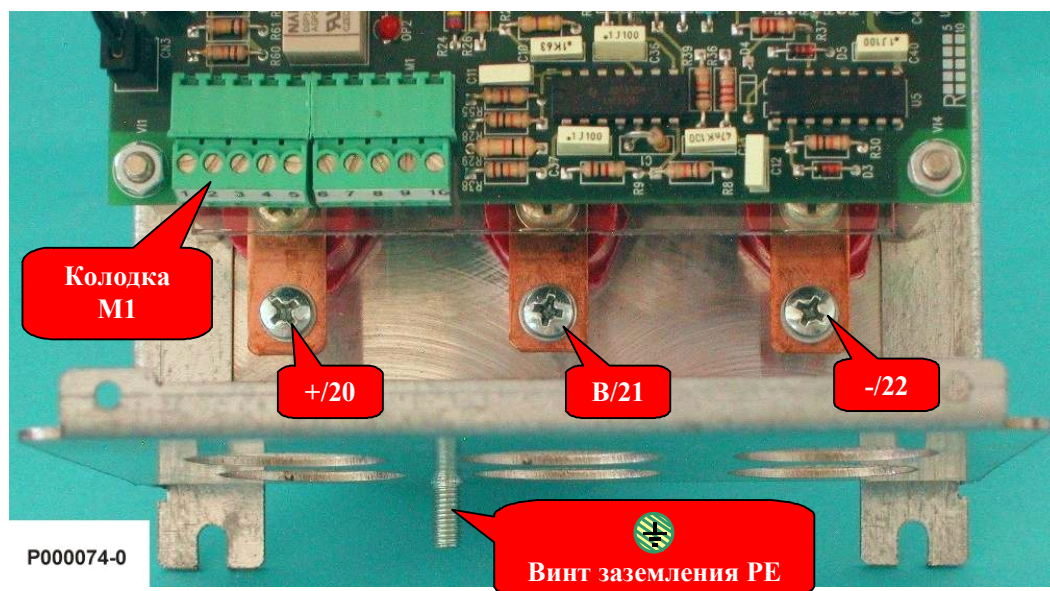


Рис. 60: Клеммы BU200.

## СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ

Для силовых подключений следует использовать провод сечением 25 мм<sup>2</sup>, а для цепей управления - 0.5 или 1 мм<sup>2</sup>. Подключение к тормозному резистору должно выполняться кабелем, выдерживающим высокие температуры (200 °С), до которых может нагреваться поверхность тормозного резистора.

## РЕЗИСТОРЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕНЫ К ТОМОЗНОМУ МОДУЛЮ

Минимальное сопротивление резистора, подключаемого к тормозному модулю, зависит от класса напряжения преобразователя. Максимальное время торможения ( $T_{on}$ ) ограничено максимально допустимой температурой и максимальной рассеиваемой мощностью. В результате параметр цикличности торможения  $\delta$  определяется параметрами резистора и временем  $T_{on}$  и выражается как отношение времени  $T_{on}$  к времени полного цикла ( $T_{on} + T_{off}$ ).

На рисунке 61 показан максимально допустимый цикл торможения (в зависимости от  $T_{on}$ ) для подключенного резистора.

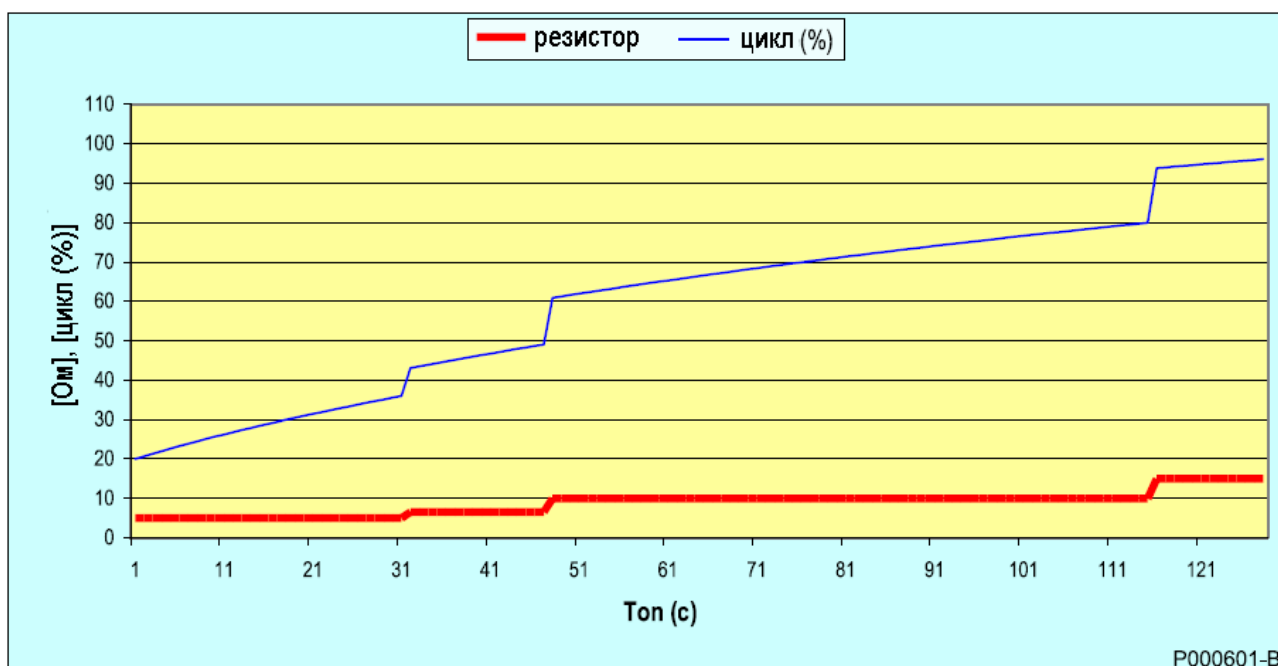


Рис. 61: Максимально допустимый цикл торможения (в зависимости от  $T_{on}$ ) для подключенного тормозного резистора.

На рисунке ниже показаны значения пиковой и средней мощности, рассеиваемой тормозным резистором, в зависимости от времени торможения

Выбор резистора зависит как от средней, так и от пиковой мощности, которую он может рассеивать.

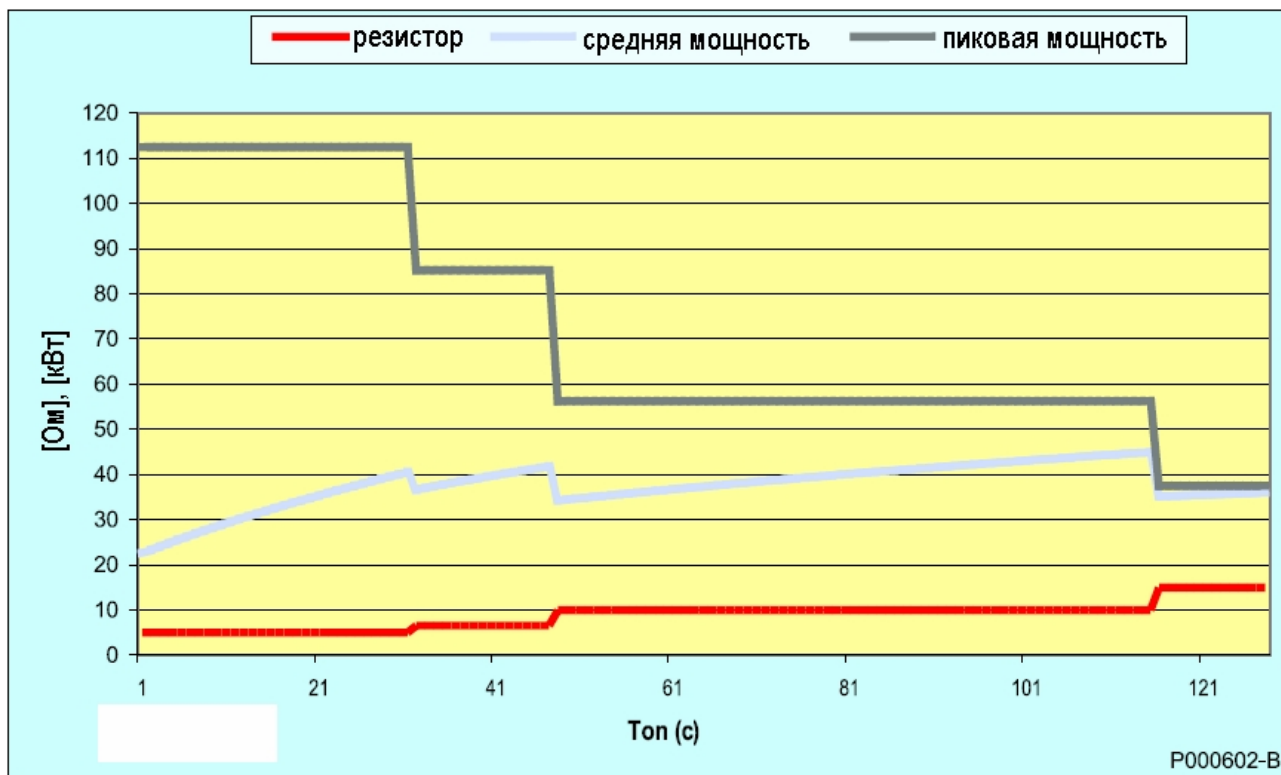


Рис. 62: Средняя и пиковая мощность (в зависимости от Ton), рассеиваемая тормозным резистором

КЛАСС 2Т	ЦИКЛ			
	РЕЗИСТОРЫ (Ом)	0-10%	10-20%	20-50%
2,8	240 с	240 с	240 с	не применяется
3,3	400 с	400 с	400 с	не применяется
4,5	неограниченно	неограниченно	неограниченно	неограниченно

Табл. 1. Максимальное время торможения в зависимости от цикла и подключенного резистора.

КЛАСС 4Т	ЦИКЛ			
	РЕЗИСТОРЫ (Ом)	0-10%	10-20%	20-50%
6	240 с	240 с	240 с	не применяется
6,6	300 с	300 с	300 с	не применяется
10	неограниченно	неограниченно	неограниченно	неограниченно

Табл. 2. Максимальное время торможения в зависимости от цикла и подключенного резистора.

### 13.3. Тормозной модуль для модульных преобразователей (BU720-BU1440)

Данные тормозные модули могут использоваться только с модульными преобразователями частоты. Типоразмер преобразователя должен быть S65.

#### 13.3.1. Проверка при получении

Убедитесь, что оборудование не повреждено и соответствует вашему заказу – параметры указаны на заводской табличке (см. рис. ниже). Если оборудование повреждено, свяжитесь с поставщиком или страховой компанией. Если оборудование не соответствует вашему заказу, проинформируйте поставщика как можно скорее.

Если перед установкой оборудование должно храниться на складе, убедитесь, что температура воздуха не выходит за пределы  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  -  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а относительная влажность не превышает 95% (без конденсата).

Гарантия на оборудование касается любых производственных дефектов. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие в процессе транспортировки и распаковки, а также в результате неправильного монтажа и использования, недопустимых значений температуры и влажности, эксплуатации в зоне воздействия агрессивных сред. Производитель также не несет ответственности за работу оборудования при значениях параметров, выходящих за допустимые для данного прибора значения. Производитель не несет ответственности за косвенный и случайный ущерб.

Срок гарантии на тормозные модули исчисляется с даты поставки и составляет 12 месяцев.

#### 13.3.1.1. Заводская табличка BU 720-1440

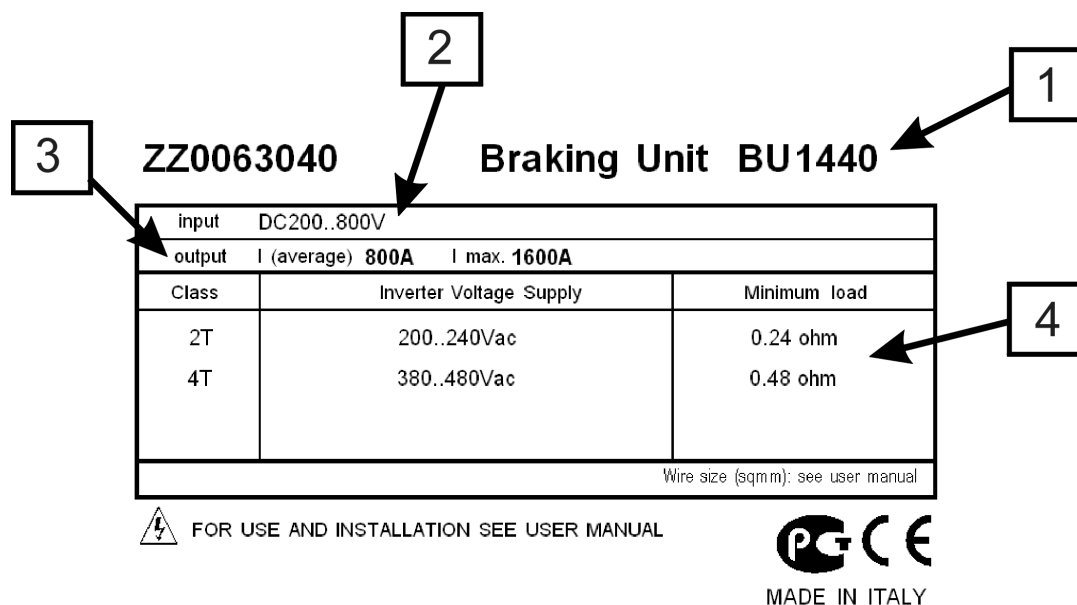


Рис. 63: Заводская табличка BU720-1440.

1. Модель (BU1440 – Тормозной модуль)
2. Класс напряжения:  $\approx 200\text{--}800\text{ В}$  для BU 720-1440 2-4T (напряжение постоянного тока, поступающее с клемм преобразователя)
3. Выходной ток: 800A (средний): средний ток в выходных кабелях, 1600A (пиковый): пиковый ток в выходных кабелях;
4. Минимальное значение сопротивления резистора, подключенного к выходным клеммам (см. таблицы применений).

### 13.3.2. Функционирование

Тормозной модуль каждого типоразмера может использоваться с тормозным резистором, мгновенный ток через который не превышает максимально допустимый ток, указанный в спецификациях. Тормозной модуль управляется непосредственно блоком управления. При использовании с модульными преобразователями тормозные модули не могут быть включены параллельно.

### 13.3.3. Параметры

Тип	Максимальный ток торможения (А)	Средний ток торможения (А)	Напряжение питания преобразователя (В)	Минимальное сопротивление резистора (Ом)	Рассеиваемая мощность (при среднем токе торможения) (Вт)
BU1440 2-4T	1600	800	200-240	0.24	1700
BU1440 2-4T	1600	800	380-500	0.48	1800



## 13.3.4. Установка

## 13.3.4.1. Монтаж

- Установите вертикально;
- Убедитесь в наличии свободного места сбоку (по 2 см), сверху и снизу (по 10 см)
- Используйте кабельные вводы Lexan для обеспечения степени защиты IP20.

**ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ УСТАНОВКЕ, ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ**

Окружающая температура при работе	0-40 °С без снижения мощности 40-50 °С снижение номинального тока на 2% на каждый градус свыше 40 °С
Окружающая температура при хранении и транспортировке	-25 °С ... +70 °С
Условия окружающей среды в месте установки	Степень чистоты 2 или выше Не устанавливайте прибор в местах прямого попадания солнечного света, наличия проводящей пыли и агрессивных газов, воздействия вибрации, попадания брызг или капель воды; не устанавливайте в агрессивной среде.
Высота над уровнем моря	До 1000 м Выше необходимо снижение номинального тока на 1% на каждые 100 м выше 1000 м (максимальная высота – 4000 м).
Относительная влажность при работе	от 5 до 95 %, от 1 до 25 г/м <sup>3</sup> , без конденсата и инея (класс 3k3 по стандарту EN50178)
Относительная влажность при хранении	от 5 до 95 %, от 1 до 25 г/м <sup>3</sup> , без конденсата и инея (класс 1k3 по стандарту EN50178)
Относительная влажность при транспортировке	До 95 %, до 60 г/м <sup>3</sup> , допускается образование конденсата, если прибор не работает (класс 2k3 по стандарту EN50178)
Атмосферное давление при хранении и работе	86-106 кПа (классы 3k3 и 1k4 по стандарту EN50178)
Атмосферное давление при транспортировке	70-106 кПа (класс 2k3 по стандарту EN50178)

**ВНИМАНИЕ**

Условия окружающей среды сильно влияют на общий срок эксплуатации прибора. Не устанавливайте прибор в местах, не отвечающих вышеописанным требованиям.

### 13.3.4.2. Стандартная установка

Тормозной модуль BU720-1440 должен быть установлен в вертикальном положении внутри шкафа рядом с другими модулями преобразователя. Его размеры совпадают с размерами модулей инвертора.

Размеры (мм)			Расстояние между точками крепления (мм)				Винты	Вес (кг)
W	H	D	X	Y	D1	D2		
230	1400	480	120	237	11	25	M10	110'

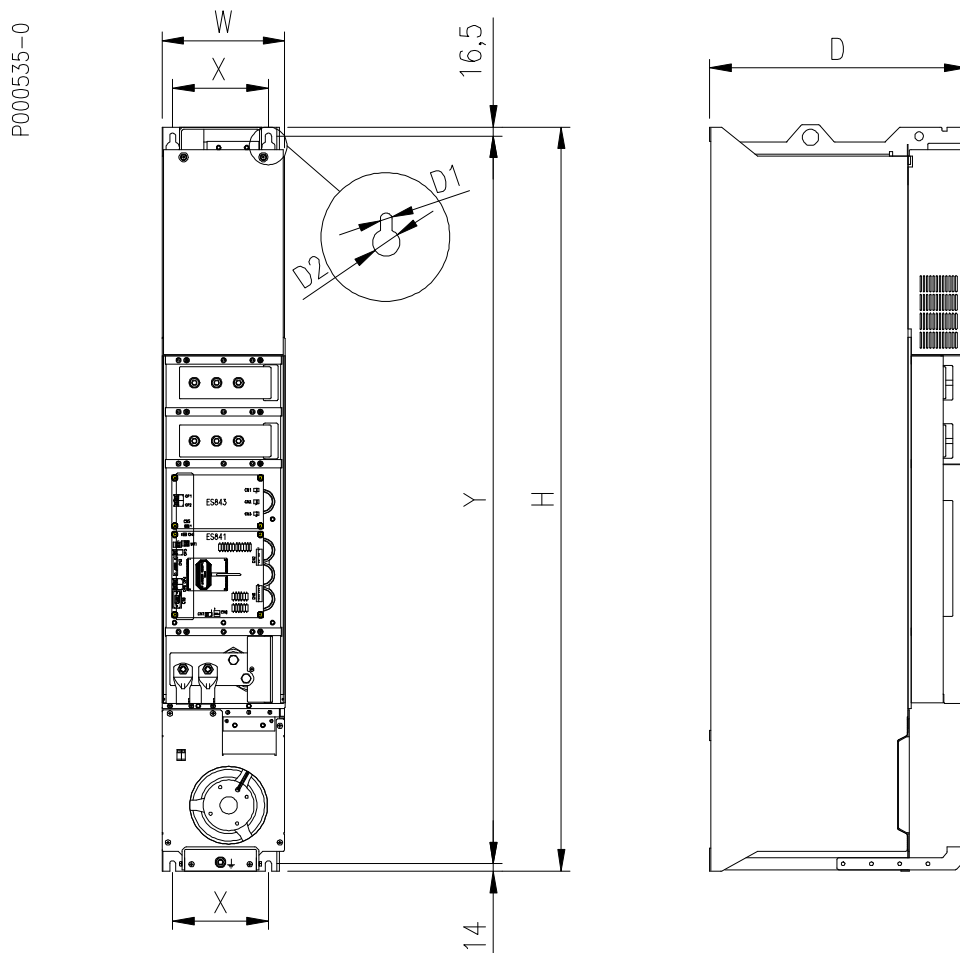


Рис. 64: Монтажные размеры BU720-1440.



**ВНИМАНИЕ**

Electronica Santerno оставляет за собой право вносить технические изменения в прибор и данное Руководство без предварительного уведомления.

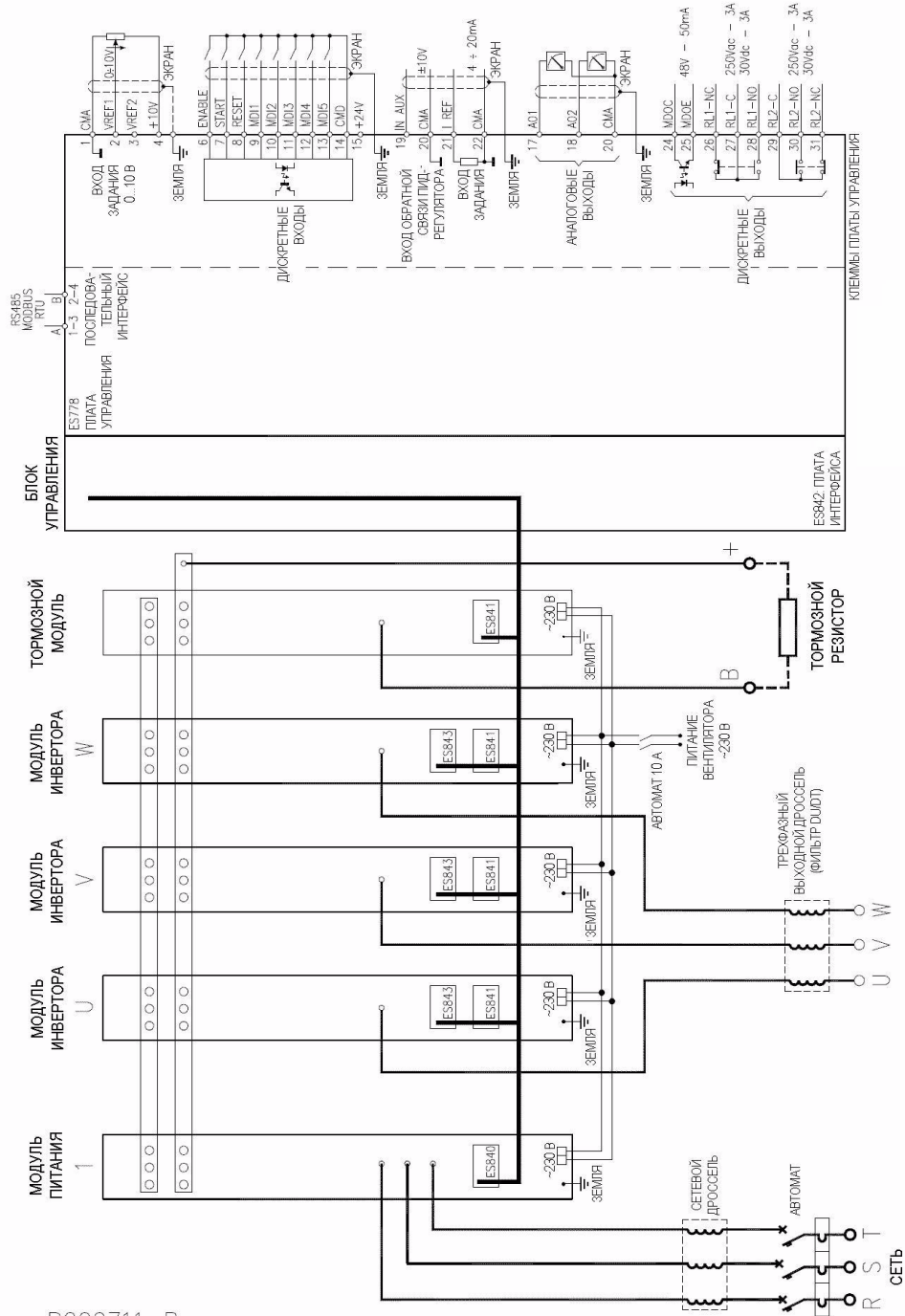
### 13.3.4.3. Подключение

#### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

##### а) Силовой блок

Тормозной модуль должен быть подключен к преобразователю и тормозному резистору. Модуль подключается к преобразователю через медные шины 60\*10 мм, к которым подключаются и другие модули преобразователя. Тормозной резистор подключается к шине "+" и тормозному модулю.

Необходимо также подключить однофазное питание охлаждающего вентилятора ~ 230В.



P000711-B

Рис. 65: Силовые подключения модульных преобразователей S65 с тормозным модулем BU770-1440.



Подключите тормозные резисторы в соответствии с таблицами ниже.

Класс напряжения: 2Т

Применения с циклом торможения 10%

Модель преобразователя	Тормозной модуль	Тормозной резистор			
		Количество	Рекомендуемое сопротивление (Ом)	Мощность (Вт)	Сечение провода мм <sup>2</sup> (kcmils)
0598	BU1440 2Т-4Т	1	0.45	48000	120 (250)
0748	BU1440 2Т-4Т	1	0.45	48000	120 (250)
0831	BU1440 2Т-4Т	1	0.3	64000	210(400)

Применения с циклом торможения 20%

Модель преобразователя	Тормозной модуль	Тормозные резисторы					
		Резисторы			Подключение резисторов	Результирующее сопротивление (Ом)	Сечение провода мм <sup>2</sup> (kcmils)
		К-во	Рекомендуемое сопротивление (Ом)	Мощность (Вт)			
0598	BU1440 2Т-4Т	1	0.8	100000		0.4	210(400)
0748	BU1440 2Т-4Т	1	0.8	100000		0.4	210(400)
0831	BU1440 2Т-4Т	2	0.6	100000	параллельное	0.3	2*120 (250)

Применения с циклом торможения 50%

Модель преобразователя	Тормозной модуль	Тормозные резисторы					
		Резисторы			Подключение резисторов	Результирующее сопротивление (Ом)	Сечение провода мм <sup>2</sup> (kcmils)
		К-во	Рекомендуемое сопротивление (Ом)	Мощность (Вт)			
0598	BU1440 2Т-4Т	4	0.45	48000	последовательно-параллельное	0.45	2*120 (250)
0748	BU1440 2Т-4Т	4	0.45	48000	последовательно-параллельное	0.45	2*185(400)
0831	BU1440 2Т-4Т	4	0.3	64000	последовательно-параллельное	0.3	2*240(400)

Класс напряжения: 4Т

Применения с циклом торможения 10%

Модель преобразователя	Тормозной модуль	Тормозной резистор			
		Количество	Рекомендуемое сопротивление (Ом)	Мощность (Вт)	Сечение провода мм <sup>2</sup> (kcmils)
0598	BU1440 2Т-4Т	1	1.2	64000	120 (250)
0748	BU1440 2Т-4Т	1	1.2	64000	120 (250)
0831	BU1440 2Т-4Т	1	0.8	100000	120 (250)

Применения с циклом торможения 20%

Модель преобразователя	Тормозной модуль	Тормозные резисторы					
		Резисторы			Подключение резисторов	Результующее сопротивление (Ом)	Сечение провода, мм <sup>2</sup> (kcmils)
		К-во	Рекомендуемое сопротивление (Ом)	Мощность (Вт)			
0598	BU1440 2Т-4Т	2	2.4	64000	параллельное	1.2	185(400)
0748	BU1440 2Т-4Т	2	2.4	64000	параллельное	1.2	185(400)
0831	BU1440 2Т-4Т	2	1.6	100000	параллельное	0.8	240(500)

Применения с циклом торможения 50%

Модель преобразователя	Тормозной модуль	Тормозные резисторы					
		Резисторы			Подключение резисторов	Результующее сопротивление (Ом)	Сечение провода мм <sup>2</sup> (kcmils)
		К-во	Рекомендуемое сопротивление (Ом)	Мощность (Вт)			
0598	BU1440 2Т-4Т	4	1.2	64000	последовательно-параллельное	1.2	2*120 (250)
0748	BU1440 2Т-4Т	4	1.2	64000	последовательно-параллельное	1.2	2*120 (250)
0831	BU1440 2Т-4Т	4	0.8	100000	последовательно-параллельное	0.8	2*185(400)

б) Подключение сигналов



**ВНИМАНИЕ**

При использовании тормозного модуля убедитесь, что блок управления правильно сконфигурирован и настроен. При заказе преобразователя указывайте конфигурацию преобразователя, которую вы хотите получить.

Поскольку тормозной модуль управляется непосредственно от блока управления, необходимо выполнить следующие соединения:

- подключить питание +24В от платы ES841 тормозного модуля при помощи пары однополюсных проводов (AWG17-18 - 1 мм<sup>2</sup>)
- подключить тормозной ключ IGBT к сигналу неисправности IGBT через 2 пластиковых оптических кабеля (диаметр: 1мм) (типовой коэффициент затухания: 0.22 дБ/м) с соединителями Agilent HFBR-4503/4513.

Схема подключения:

Сигнал	Тип кабеля	Соединение	Компонент	Плата	Разъем	Компонент	Плата	Разъем
Источник питания +24В платы драйверов ES841	Однополярный провод 1мм <sup>2</sup>	24V-GB	Фаза W	ES841	MR1-3	Тормозной модуль	ES841	MR1-1
Источник питания 0В платы драйверов ES841	Однополярный провод 1мм <sup>2</sup>		Фаза W	ES841	MR1-4	Тормозной модуль	ES841	MR1-2
Управление тормозным IGBT	Одиночный оптический кабель	G-B	Блок управления	ES842	OP-4	Тормозной модуль	ES841	OP5
Неисправность тормозного IGBT	Одиночный оптический кабель	FA-B	Блок управления	ES842	OP-3	Тормозной модуль	ES841	OP3



**ВНИМАНИЕ**

Не снимайте колпачок разъема OP4 на плате управления ES841 тормозного модуля.

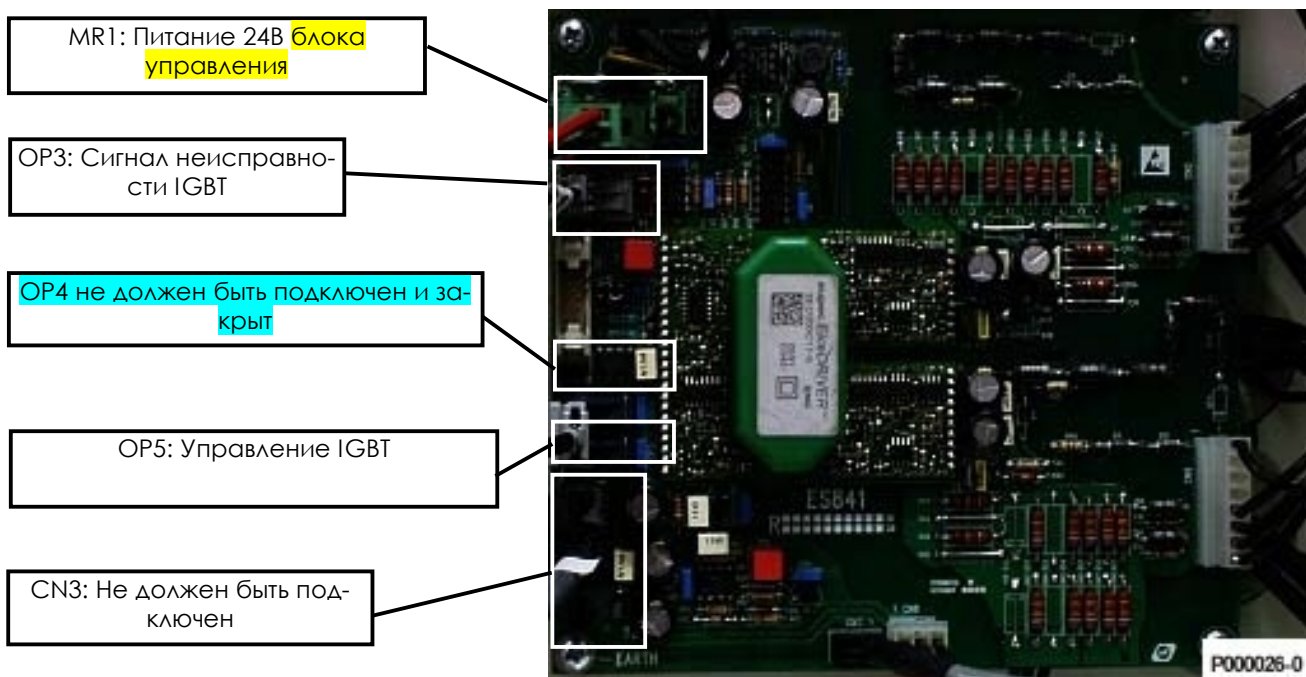


Рис. 66: Плата управления ES841 тормозного модуля.

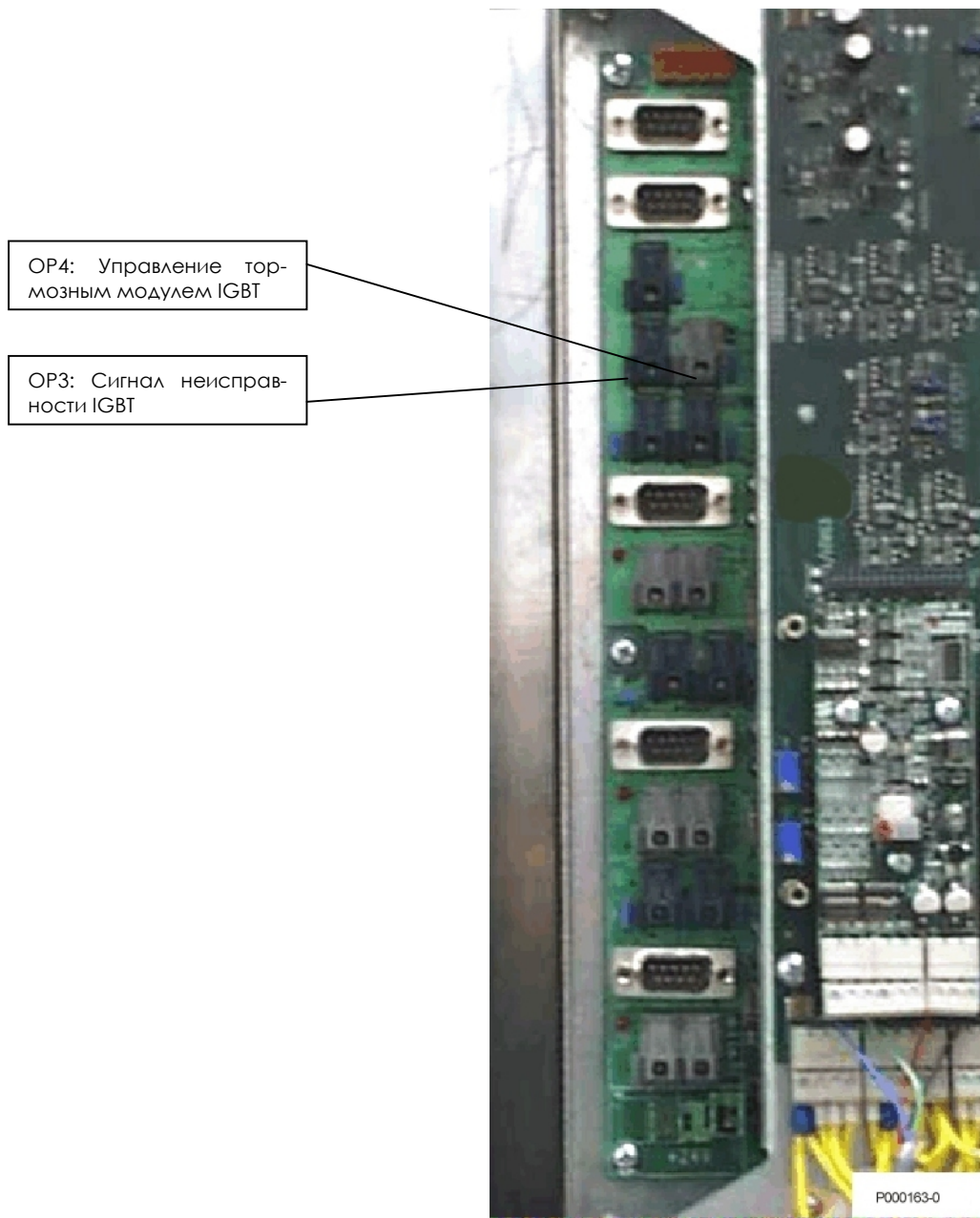


Рис. 67: Подключение оптических кабелей к плате управления ES482.

Рисунок ниже показывает внутренние соединения тормозного модуля в преобразователях S65.





## 13.4. НАБОР ДЛЯ ВЫНЕСЕНИЯ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ

### 13.4.1. Вынесение пульта управления

Для вынесения пульта управления необходим специальный набор деталей, который включает в себя следующее:

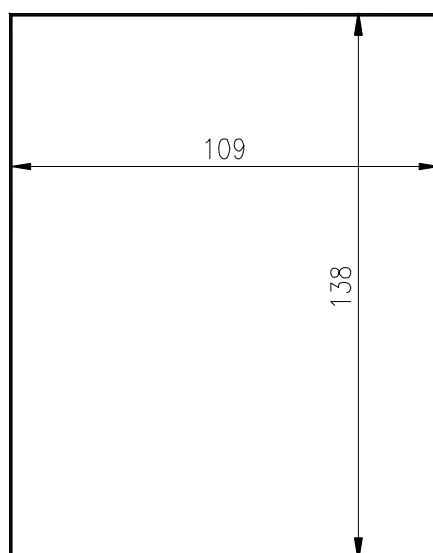
- пластиковая оболочка
- монтажная панель для крепления пульта
- кронштейн крепления
- кабель подключения (длина: 5 м).



**ВНИМАНИЕ** Длина кабеля может составлять от 3 до 5 м, указывайте необходимую длину при заказе.

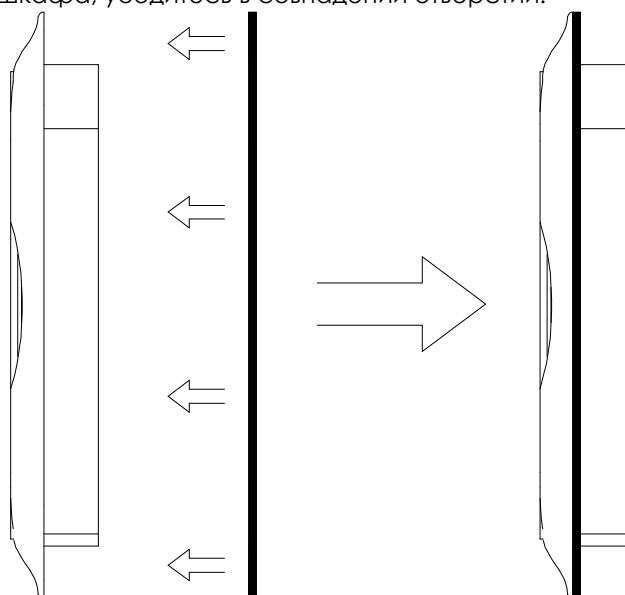
Выполните следующее:

1 – Подготовьте отверстие, как показано на рисунке (размер 138 x109 мм).



P000564-0

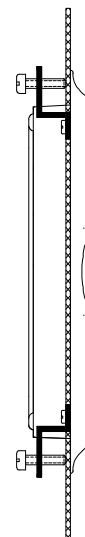
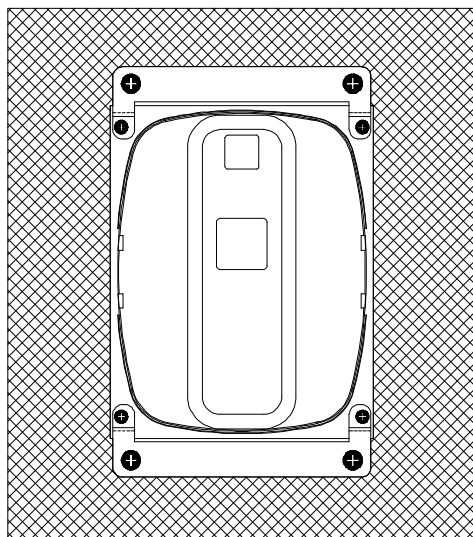
2 – Приложите самоклеющуюся монтажную панель на заднюю часть пластиковой оболочки, прилегающую к панели шкафа; убедитесь в совпадении отверстий.



P000565-0

3 – Установите пластиковую оболочку в подготовленное отверстие.

4 – Закрепите оболочку прилагаемыми кронштейнами и затяните винтами. Для крепления прилагаются 4 винта-самореза.



P000563-0

5 – Снимите пульт управления с преобразователя (см. рис. ниже). При помощи защелок отсоедините восьмиполосный телефонный кабель, соединяющий пульт с преобразователем.



Рис. 69: Снятие пульта управления.

6 – Подключите пульт к преобразователю при помощи прилагаемого кабеля. На стороне пульта на кабеле имеется разъем телефонного типа и клемма, соединенная с экранирующей оплеткой. Соедините клемму с заземлением через панель при помощи одного из винтов крепления кронштейнов. Винт должен иметь надежный контакт с неизолированной поверхностью панели для обеспечения качественного заземления. Панель должна иметь заземление в соответствии с действующими нормами.

7 – Установите пульт в корпус, закрепив его боковыми защелками; убедитесь, что разъемы телефонного типа правильно подключены к пульту и преобразователю. Избегайте перекручивания и заземления кабеля.

Набор для выноса обеспечивает защиту IP54 со стороны передней панели.



P000571-0

Рис. 70: Вид пульта управления спереди и сзади.

**ВНИМАНИЕ**

Не подключайте и не отключайте пульт при включенном преобразователе. Кратковременные перегрузки могут привести к блокировке преобразователя по сигналу аварии.

**ВНИМАНИЕ**

Для подключения пульта используйте только кабели, поставляемые компанией Elettronica Santerno. Кабели с другими разъемами и другой распайкой могут привести к выходу преобразователя и пульта из строя. Кабель для выноса пульта управления с другими спецификациями может стать причиной помех и нарушения связи между преобразователем и пультом.

**ВНИМАНИЕ**

Тщательно заземляйте кабель для выноса пульта, как указано выше. Этот кабель не должен прокладываться параллельно силовым кабелям питания преобразователя и двигателя. При выполнении этих рекомендаций помехи связи между пультом управления и преобразователем будут сведены к минимуму.

## 13.5. ОПЦИОНАЛЬНЫЕ ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДРОССЕЛИ

### 13.5.1. Входной дроссель

Мы рекомендуем устанавливать трехфазный дроссель (или дроссель постоянного тока при питании по шине постоянного тока) на входе питания для получения следующих преимуществ:

- ограничение пиковых бросков тока на входе и относительно высокого значения  $di/dt$ , возникающего при работе входного выпрямителя и сглаживающих конденсаторов;
- снижение уровня гармонических составляющих в потребляемом токе;
- увеличение коэффициента мощности и соответственно снижение тока, потребляемого от сети;
- увеличение срока службы конденсаторов в преобразователе.

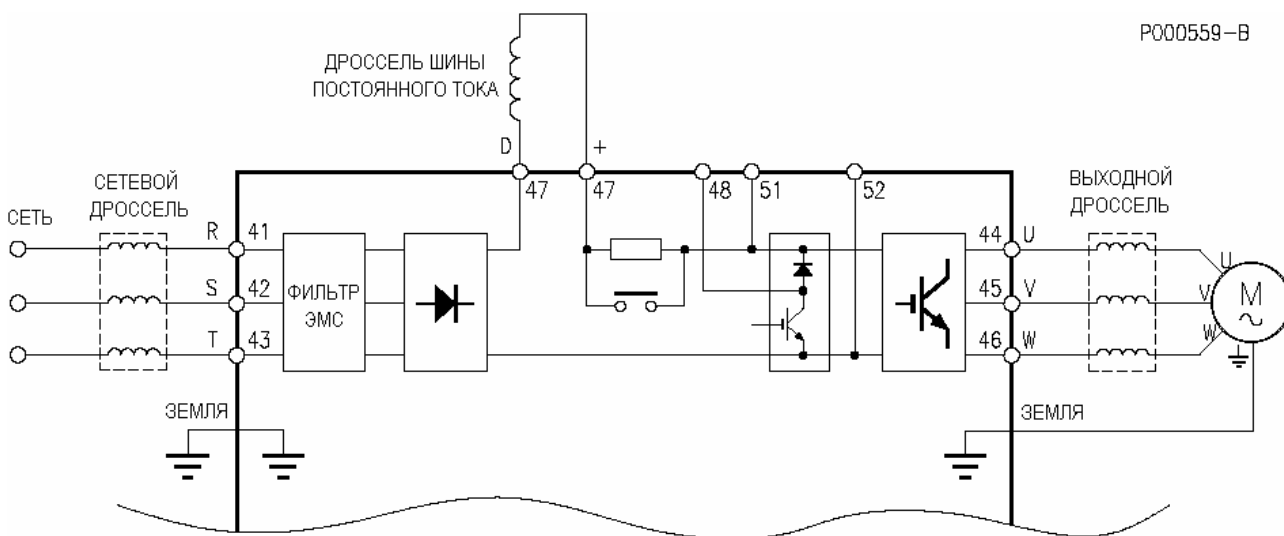


Рис. 71: Подключение опциональных дросселей.

### Гармонические токи

Форма различных синусоид (в частности, тока и напряжения) может рассматриваться как сумма основной частоты (50 или 60 Гц) и ее гармоник. В сбалансированных трехфазных системах присутствуют только токи нечетных гармоник, поскольку токи четных гармоник нейтрализуются за счет симметрии.

Источником гармонических помех является нелинейная нагрузка, потребляющая несинусоидальный ток. Типичным источником помех являются мостовые выпрямители (силовая электроника), переключение фидеров и флуоресцентные лампы. Трехфазные выпрямители потребляют ток с содержанием гармоник порядков  $n=6K\pm 1$ , где  $K=1,2,3,\dots$  (т.е. 5-я, 7-я, 11-я, 13-я, 17-я, 19-я и т.д.). По мере роста частоты амплитуда соответствующей гармоники падает. Токи гармонических составляющих не передают активную мощность; они представляют собой дополнительную нагрузку на электрические кабели. Типичные последствия: перегрузка кабелей, снижение коэффициента мощности, нестабильность измерительных систем. Напряжение, наводимое токами, протекающими в индуктивностях трансформатора, может повредить другое оборудование или помешать работе систем, имеющих синхронизацию с сетью.





## Решение проблемы

По мере роста частоты амплитуда соответствующей гармоник падает; поэтому задача фильтрации сводится к нейтрализации низших гармоник. Наилучшим способом является увеличение сопротивления на низких частотах путем введения индуктивности. Силовые электроприводы без индуктивности на входе генерируют больший уровень гармонических помех, чем аналогичные системы с дросселями. В отличие от дросселя в цепи постоянного тока, трехфазные дроссели переменного тока подавляют большую часть гармонических искажений и защищают выпрямитель от выбросов напряжения в питающей сети.

Для преобразователей мощностью свыше 500 кВт обычно используются 12-пульсные индуктивности. Такое решение позволяет подавить наиболее низкие гармоники. Для 12-пульсной индуктивности самой низкими гармониками являются 11-я и 13-я, затем 23-я, 25-я и т.д. с соответствующим снижением уровня. Форма потребляемого от сети тока в этом случае близка к синусоидальной. Другое решение – питание преобразователя постоянным током от регенеративного преобразователя: в этом случае потребляемый ток практически синусоидален, а регенеративный преобразователь возвращает энергию в сеть при генераторном режиме работы двигателя.



### ВНИМАНИЕ

Дроссели постоянного тока могут быть подключены только в приборах размера от S15 и выше (необходимо указать эту опцию при заказе).



### ВНИМАНИЕ

При использовании дросселей в цепи постоянного тока иногда оказывается невозможно подключить к преобразователю частоты тормозной резистор или внешний тормозной модуль.

Гармонический состав токов

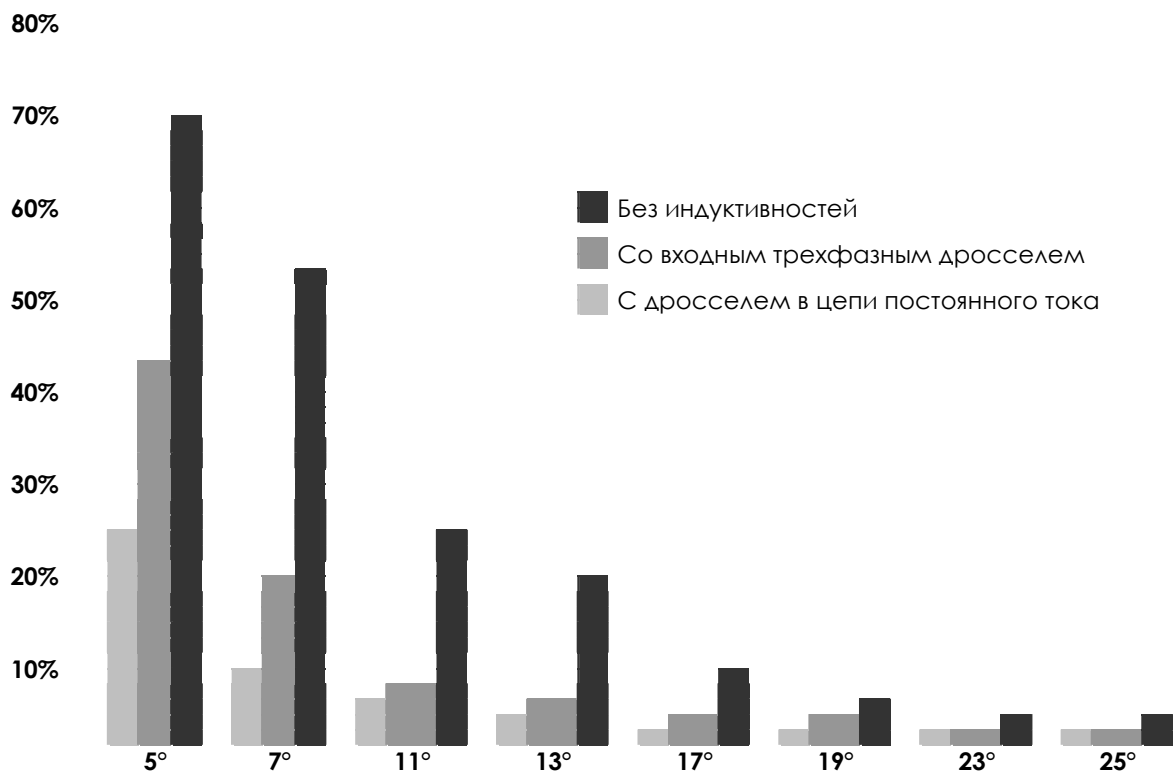


Рис. 72: Амплитуды гармонических токов (примерные значения).



**ВНИМАНИЕ**

Амплитуды гармонических токов сильно влияют на напряжение сети в месте установки оборудования. Решения, описанные в данном Руководстве, подходят для большинства применений. В особых случаях связывайтесь со службой послепродажной поддержки компании Elettronica Santerno.



**ВНИМАНИЕ**

Для преобразователей размера S40 и ниже необходимо всегда использовать входной дроссель в следующих случаях: нестабильность сети; наличие преобразователей для двигателей постоянного тока; наличие нагрузок, вызывающих сильные колебания напряжения сети в момент пуска; наличие систем коррекции коэффициента мощности; мощность сети свыше 500 кВА.

Всегда используйте входной дроссель с преобразователями размера S50 и выше, если только они не подключены через отдельный трансформатор.

Параметры дросселей в зависимости от типоразмера преобразователя приведены в главе 13.5.4.

### 13.5.2. 12-пульсное подключение

В преобразователях мощностью более 500 кВт обычно используется 12-пульсная схема выпрямления. Это подавляет самые низкие гармонические составляющие сетевого тока.

12-пульсная индуктивность подавляет токи 5-й и 7-й гармоник; остаются 11-я и 13-я гармоники, далее 23-я и 25-я, и т.д., с относительно более низкой амплитудой. Форма кривой тока потребления становится близкой к синусоиде.

В этом случае нужен специальный трансформатор и междуфазный дроссель для балансировки токов, а также дополнительный диодный мост, установленный вне преобразователя (для модульных преобразователей необходимо два модуля питания).

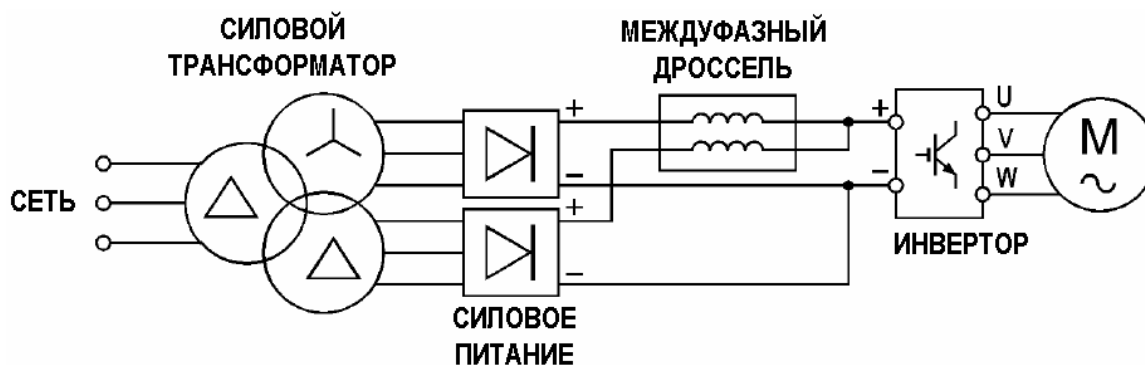


Рис. 73: Схема 12-пульсного подключения.

### 13.5.3. Выходной дроссель

При больших расстояниях между преобразователем и двигателем может периодически срабатывать защита от перегрузки по току. Это происходит из-за паразитной емкости кабеля, генерирующей импульсы тока на выходе преобразователя. Экранированные кабели имеют еще большую емкость, и могут быть причиной такого явления при меньшей длине. Рекомендуемый выходной дроссель аналогичен входному, описанному в предыдущей главе. Приведенные максимальные расстояния указаны для примера и зависят от маршрута прокладки кабеля и системы подключения. Например, если несколько преобразователей и их двигатели соединены в единую сеть, **разделение сетевых кабелей и кабелей двигателей позволяет устранить емкостную связь между кабелями двигателей. В этом случае дроссель должен устанавливаться на выходе каждого преобразователя.**



#### Подключение двигателя неэкранированным кабелем

2-4-6 полюсные ДВИГАТЕЛИ

Размер							
До S10							
До S30							
До S40							
свыше S40							
Длина кабеля	30	60	90	120	150	> 150	м

8 - 10 полюсные ДВИГАТЕЛИ

Размер							
До S10							
До S30							
До S40							
свыше S40							
Длина кабеля	30	60	90	120	>120		м

 Выходной дроссель не обязателен  
 Выходной дроссель необходим



**ВНИМАНИЕ**

Дроссели, указанные в таблице выше, могут использоваться при выходной частоте преобразователя до 60 Гц. При более высоких частотах необходимо использовать специальные дроссели; свяжитесь с Elettronica Santerno S.p.A.



**ВНИМАНИЕ**

При использовании двигателей с числом полюсов более 10 дроссель необходим в любом случае.



**ВНИМАНИЕ**

При использовании нескольких параллельно включенных двигателей учитывайте общую длину кабелей (сумму длин кабелей подключения каждого двигателя).



Подключение двигателя экранированным кабелем

2-4-6 полюсные ДВИГАТЕЛИ

Размер					
До S10					
До S30					
До S40					
свыше S40					
Длина кабеля	20	40	80	>80	м

8 - 10 полюсные ДВИГАТЕЛИ

Размер					
До S10					
До S30					
До S40					
свыше S40					
Длина кабеля	20	40	60	80	> 80 м

Выходной дроссель не обязателен  
 Выходной дроссель необходим



**ВНИМАНИЕ**

Дроссели, указанные в таблице выше, могут использоваться при выходной частоте преобразователя до 60 Гц. При более высоких частотах необходимо использовать специальные дроссели; свяжитесь с Eletronica Santerno S.p.A.



**ВНИМАНИЕ**

При использовании двигателей с числом полюсов более 10 дроссель необходим в любом случае.



**ВНИМАНИЕ**

При использовании нескольких параллельно включенных двигателей учитывайте общую длину кабелей (сумму длин кабелей подключения каждого двигателя).

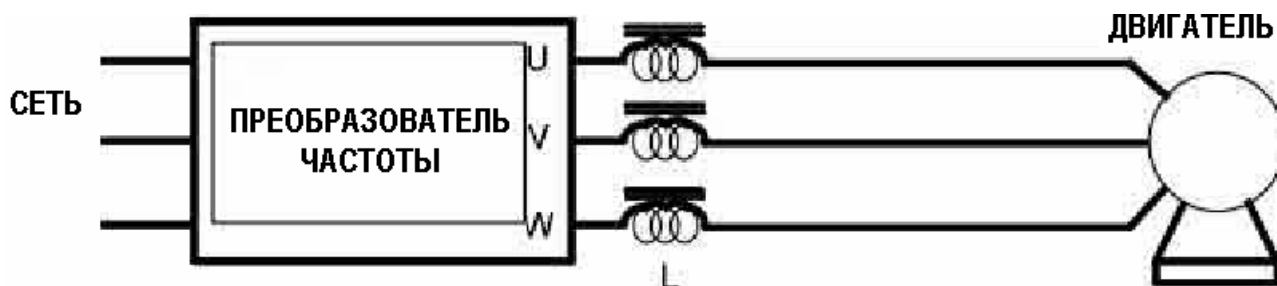


Рис. 74: Подключение выходного дросселя.



### 13.5.4. Подключение дросселя к преобразователю

#### 13.5.4.1. Класс 2Т – Дроссели переменного и постоянного тока

РАЗМЕР	МОДЕЛЬ	ВХОДНОЙ ТРЕХФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ	ОДНОФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА	ВЫХОДНОЙ ДРОССЕЛЬ
S05	0007	IM0126004 2.0 мГн – 11 А	IM0140054 8 мГн -10.5А/12.8А(пик)	IM0126004 2.0 мГн – 11 А (Трехфазный)
	0008	IM0126044	IM0140104	IM0126044
	0010	1.27 мГн – 17 А	5.1 мГн -17А/21А(пик)	1.27 мГн – 17 А (Трехфазный)
	0015	IM0126084	IM0140154	IM0126084
	0016	0.7 мГн – 32 А	2.8мГн-32.5А/40.5А(пик)	0.7 мГн – 32 А (Трехфазный)
	0020			
S10	0016	IM0126084	Не применяется	IM0126084
	0017	0.7 мГн – 32 А		0.7 мГн – 32 А (Трехфазный)
	0020			
	0025	IM0126124	Не применяется	IM0126124
	0030	0.51 мГн – 43 А		0.51 мГн – 43 А (Трехфазный)
	0035			
S12	0023	IM0126124 0.51 мГн – 43 А	IM0140204 2.0 мГн –47А/58.5 А(пик)	IM0126124 0.51 мГн – 43 А (Трехфазный)
	0033	IM0126144 0.32 мГн –68А	IM0140254 1.2 мГн –69А/87А(пик)	IM0126144 0.32 мГн –68А (Трехфазный)
	0037			
S15	0038	IM0126164 0.24 мГн – 92 А	Не применяется	IM0126164 0.24 мГн – 92 А (Трехфазный)
	0040			
	0049			
S20	0060	IM0126204 0.16 мГн – 142 А	IM0140304 0.64мГн-160А/195А(пик)	IM0126204 0.16 мГн – 142 А (Трехфазный)
	0067			
	0074			
	0086			
S30	0113	IM0126244 0.09 мГн – 252 А	IM0140404 0.36мГн-275А/345А(пик)	IM0126244 0.09 мГн – 252 А (Трехфазный)
	0129			
	0150			
	0162			
S40	0179	IM0126284 0.061 мГн – 362 А	IM0140504 0.24мГн-420А/520А(пик)	IM0126284 0.061 мГн – 362 А (Трехфазный)
	0200			
	0216	IM0126324 0.054 мГн – 410 А	IM0140554 0.216мГн-460А/580А(пик)	IM0126324 0.054 мГн – 410 А (Трехфазный)
	0250			
S50	0312	IM0126364 0.033 мГн – 662 А	IM0140654 0.132мГн-740А/930А(пик)	IM0126364 0.033 мГн – 662 А (Трехфазный)
	0366			
	0399			
S60	0457	IM0126404 0.023 мГн – 945 А	IM0140754 0.092мГн- 1040А/1300А(пик)	IM0126404 0.023 мГн – 945 А (Трехфазный)
	0525			
S65	0598	IM0126444 0.018 мГн – 1260 А	IM0140854 0.072мГн- 1470А/1850А(пик)	IM0126444 0.018 мГн – 1260 А (Трехфазный)
	0748			
	0831			

### 13.5.4.2. Класс 4T – Дроссели переменного и постоянного тока

РАЗМЕР	МОДЕЛЬ	ВХОДНОЙ ТРЕХФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ	ОДНОФАЗНЫЙ ДРОССЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА	ВЫХОДНОЙ ДРОССЕЛЬ
S05	0005	IM0126004 2.0 мГн – 11 А	Не применяется	IM0126004 2.0 мГн – 11 А (Трехфазный)
	0007	IM0126044 1.27 мГн – 17 А	Не применяется	IM0126044 1.27 мГн – 17 А (Трехфазный)
	0009			
	0011			
	0014			
S10	0016	IM0126084 0.7 мГн – 32 А	Не применяется	IM0126084 0.7 мГн – 32 А (Трехфазный)
	0017			
	0020			
	0025	IM0126124 0.51 мГн – 43 А	Не применяется	IM0126124 0.51 мГн – 43 А (Трехфазный)
	0030			
	0035			
S12	0016	IM0126084 0.7 мГн – 32 А	IM0140154 2.8 мГн – 32.5А/40.5А(пик)	IM0126084 0.7 мГн – 32 А (Трехфазный)
	0017			
	0020			
	0025	IM0126124 0.51 мГн – 43 А	IM0140204 2.0 мГн –47А/58.5 А(пик)	IM0126124 0.51 мГн – 43 А (Трехфазный)
	0030			
	0034			
	0036			
S15	0038	IM0126144 0.32 мГн –68А	IM0140254 1.2 мГн –69А/87А(пик)	IM0126144 0.32 мГн –68А (Трехфазный)
	0040			
	0049			
S20	0060	IM0126164 0.24 мГн – 92 А	Не применяется	IM0126164 0.24 мГн – 92 А (Трехфазный)
	0067			
	0074			
S20	0086	IM0126204 0.16 мГн – 142 А	IM0140304 0.64мГн–160А/195А(пик)	IM0126204 0.16 мГн – 142 А (Трехфазный)
	0113			
	0129			
S30	0150	IM0126244 0.09 мГн – 252 А	IM0140404 0.36мГн–275А/345А(пик)	IM0126244 0.09 мГн – 252 А (Трехфазный)
	0162			
	0179			
	0200			
S40	0216	IM0126284 0.061 мГн – 362 А	IM0140504 0.24мГн–420А/520А(пик)	IM0126284 0.061 мГн – 362 А (Трехфазный)
	0250			
	0216			
S50	0312	IM0126324 0.054 мГн – 410 А	IM0140554 0.216мГн–460А/580А(пик)	IM0126324 0.054 мГн – 410 А (Трехфазный)
	0366			
	0399			
S60	0457	IM0126364 0.033 мГн – 662 А	IM0140654 0.132мГн–740А/930А(пик)	IM0126364 0.033 мГн – 662 А (Трехфазный)
	0525			
	0598			
S65	0748	IM0126404 0.023 мГн – 945 А	IM0140754 0.092мГн– 1040А/1300А(пик)	IM0126404 0.023 мГн – 945 А (Трехфазный)
	0831			
	0748			
S65	0831	IM0126444 0.018 мГн – 1260 А	IM0140854 0.072мГн– 1470А/1850А(пик)	IM0126444 0.018 мГн – 1260 А (Трехфазный)



**ВНИМАНИЕ**

Для преобразователей размера S40 и ниже необходимо использовать входной дроссель L2 в следующих случаях: нестабильность сети; наличие тиристорных преобразователей; наличие нагрузок, вызывающих сильные колебания напряжения сети в момент пуска; наличие систем коррекции коэффициента мощности; мощность сети свыше 500 кВА.

Всегда используйте входной дроссель с преобразователями размера S50 и выше, если только они не подключены через отдельный трансформатор.

### 13.5.4.3. Класс 2Т-4Т – Междофазные дроссели

Размер	Модель	Междофазный дроссель	
S55	0598	1100 А	IM0143504
	0748	1400 А	IM0143604
	0831		



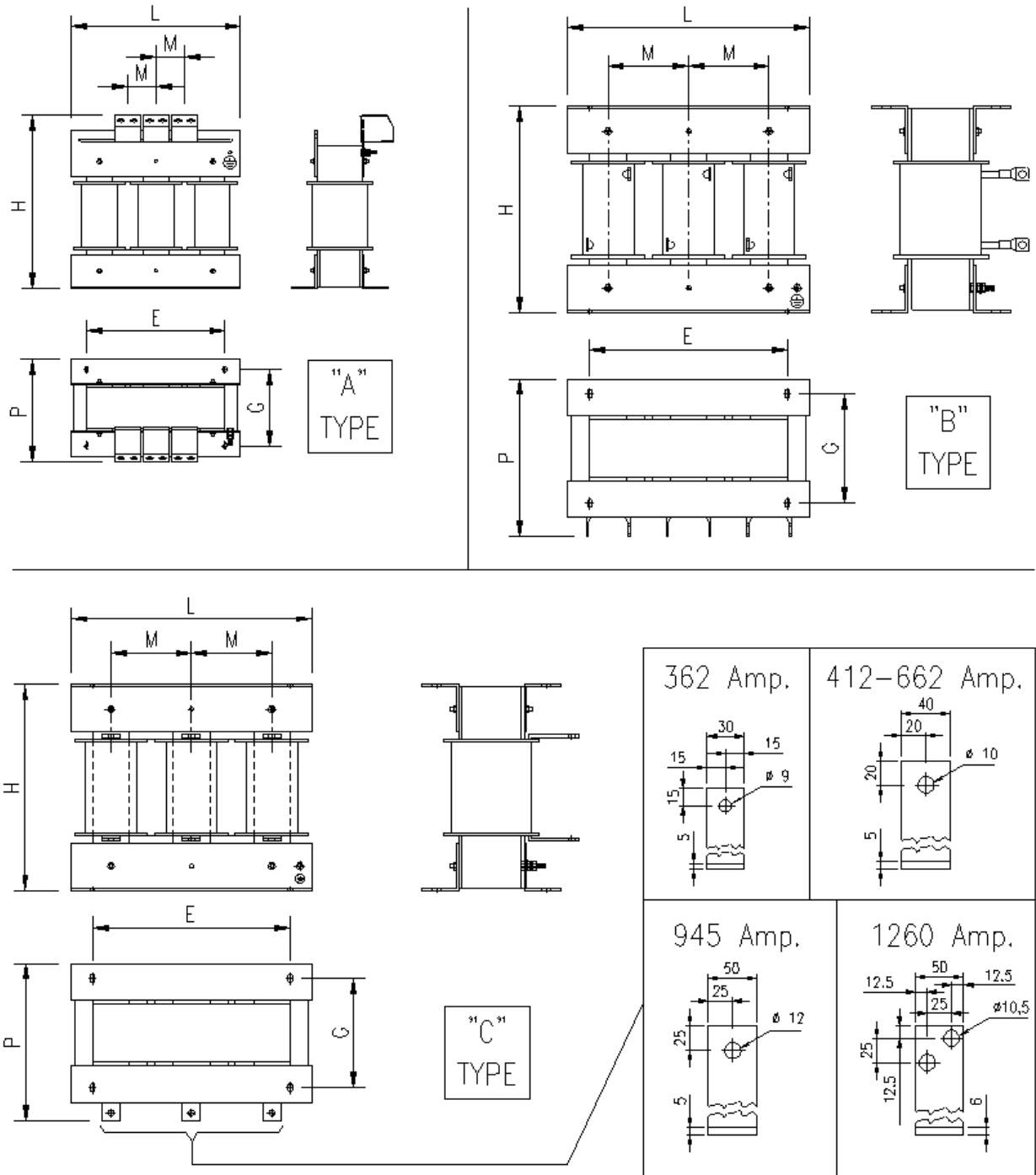
**ВНИМАНИЕ**

Дроссели разработаны для 12-пульсного подключения. В точности следуйте схеме подключения.

### 13.5.5. Параметры дросселей

#### 13.5.5.1. Класс 2Т – 4Т

МОДЕЛЬ	ТИП	ПАРАМЕТРЫ		РАЗМЕРЫ							ОТВ.	ВЕС	ПОТЕРИ
		мГн	А	ТИП	L	H	D	M	E	G			
IM0126004	Трехфазный	2.0	11	A	120	125	75	25	67	55	5	2.9	29
IM0126044	Трехфазный	1.27	17	A	120	125	75	25	67	55	5	3	48
IM0126084	Трехфазный	0.70	32	B	170	130	115	50	125	75	7x14	5.5	70
IM0126124	Трехфазный	0.51	43	B	170	130	115	50	125	75	7x14	6	96
IM0126144	Трехфазный	0.3	68	B	180	160	150	60	150	82	7x14	9	150
IM0126164	Трехфазный	0.24	92	B	180	160	150	60	150	82	7x14	9.5	183
IM0126204	Трехфазный	0.16	142	B	240	210	175	80	200	107	7x14	17	272
IM0126244	Трехфазный	0.09	252	B	240	210	220	80	200	122	7x14	25	342
IM0126284	Трехфазный	0.061	362	C	300	260	185	100	250	116	9x24	36	407
IM0126324	Трехфазный	0.054	410	C	300	260	205	100	250	116	9x24	39.5	423
IM0126364	Трехфазный	0.033	662	C	300	290	235	100	250	143	9x24	53	500
IM0126404	Трехфазный	0.023	945	C	300	320	240	100	250	143	9x24	67	752
IM0126444	Трехфазный	0.018	1260	C	360	375	280	100	250	200	12	82	1070



P000539-B

Рис. 75: Механические характеристики трехфазных дросселей.



### 13.5.6. Трехфазные дроссели, класс 2Т – 4Т в исполнении IP54

РАЗМЕР	МОДЕЛЬ	ДРОССЕЛЬ	ТИП	РАЗМЕРЫ (см. ниже)	ВЕС	ПОТЕРИ
				ТИП		
S05	0005	ZZ0112010	Трехфазный	A	6.5	29
	0007	ZZ0112020	Трехфазный	A	7	48
	0009					
	0011					
	0014					
S05-S10	0016	ZZ0112030	Трехфазный	A	9.5	70
	0017					
	0020					
S10-S12	0023	ZZ0112040	Трехфазный	A	10	96
	0025					
	0030					
	0035					
S12	0033	ZZ00112045	Трехфазный	B	14	150
	0034					
	0036					
	0037					
S15	0038	ZZ0112050	Трехфазный	B	14.5	183
	0040					
	0049					
S20	0060	ZZ0112060	Трехфазный	C	26	272
	0067					
	0074					
	0086					
S30	0113	ZZ0112070	Трехфазный	C	32.5	342
	0129					
	0150					
	0162					

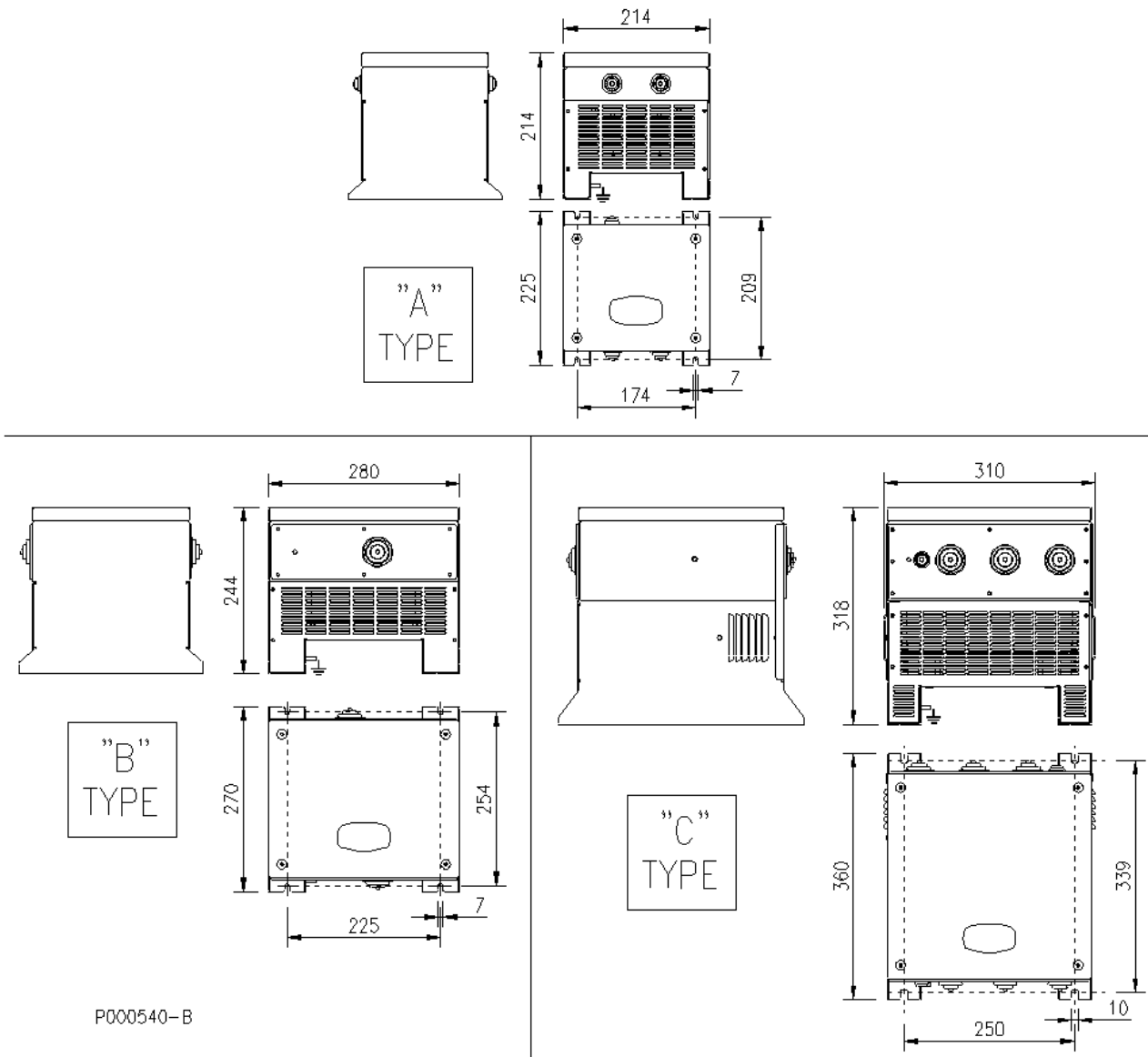


Рис. 76: Механические характеристики трехфазных дросселей класса 2Т-4Т исполнения IP54.

## 13.6. Плата энкодера ES836/2

Плата для инкрементного двунаправленного датчика, используемого в качестве источника обратной связи для преобразователей серии SINUS. Она позволяет подключить энкодеры с питанием от 5 до 15 В постоянного тока (настраиваемое) с комплементарными выходами (line driver, несимметричными, TTL). Возможно также подключение энкодеров с питанием 24 В постоянного тока с комплементарными, несимметричными или PNP/NPN выходами.

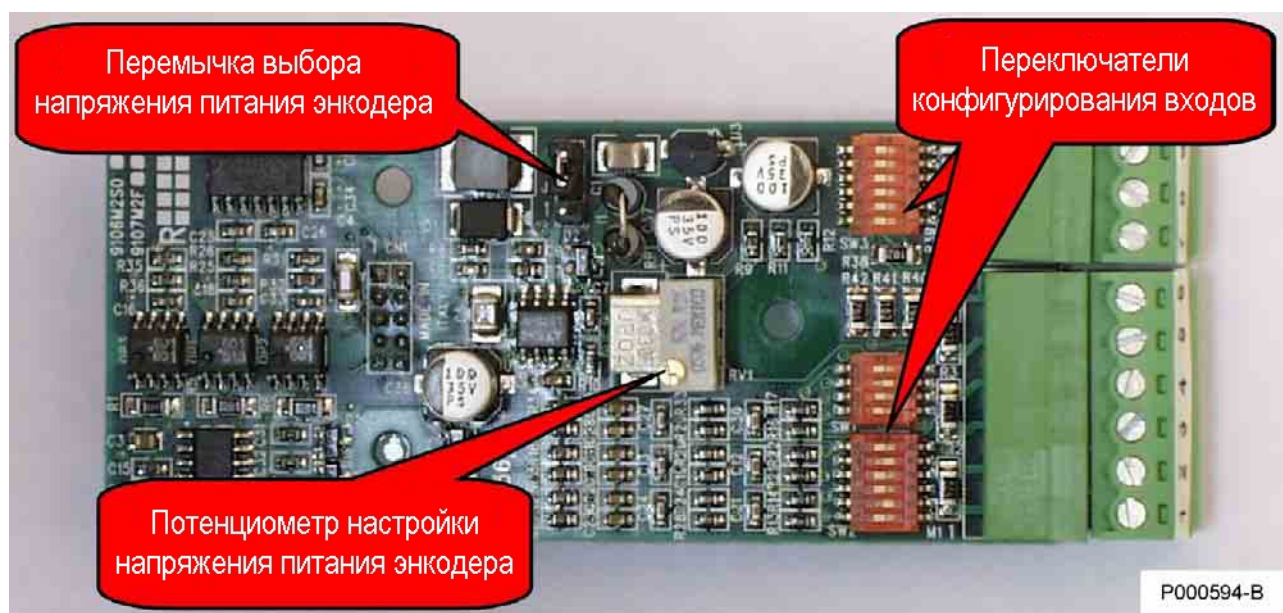


Рис. 77: Плата энкодера ES836/2.

ОПИСАНИЕ	КОД	СОВМЕСТИМЫЕ ДАТЧИКИ	
		ПИТАНИЕ	ВЫХОД
Плата датчика ES836/2	ZZ0095834	=5-15В, =24В	Комплементарные выходы LINE DRIVER, двухтактные, NPN, PNP, несимметричные двухтактные выходы NPN, PNP, двухтактные.

### 13.6.1. Требования к окружающей среде

Рабочая температура:	От 0 до +50 °С (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Высота над уровнем моря	До 4000 м



## 13.6.2. Электрические характеристики

Электрические характеристики	Значение			
	Мин.	Типо- вое	Макс.	Ед.
Потребляемый датчиком ток, + 24 В, самовосстанавливающийся предохранитель			200	мА
Источник питания с электронной защитой, +12В			350	мА
Источник питания с электронной защитой, +5В			900	мА
Настраиваемое напряжение питания (режим 5В)	4.4	5.0	7.3	В
Настраиваемое напряжение питания (режим 12В)	10.3	12.0	17.3	В
Входные каналы	А, В и нулевой Z			
Тип входного сигнала	Комплементарный или несимметричный			
Напряжение входных сигналов	4		24	В
Максимальная частота импульсов при включенном фильтре помех	77 кГц (1024 имп., 4500 об/мин)			
Максимальная частота импульсов при выключенном фильтре помех	155 кГц (1024 имп., 9000 об/мин)			
Входное сопротивление в режимах NPN или PNP (необходим внешний нагрузочный или согласующий резистор)		15 к		Ом
Входное сопротивление в двухтактном режиме или режимах NPN или PNP при подключении к внутреннему нагрузочному резистору (на максимальной частоте)		3600		Ом
Входное сопротивление в режиме line-driver или при комплементарных несимметричных сигналах при подключении к внутреннему нагрузочному резистору (переключатель SW3; на максимальной частоте)		3600		Ом

**ИЗОЛЯЦИЯ:**

Цепь питания датчика и входы гальванически изолированы от общей шины платы управления преобразователя частоты; для проверки использовалось переменное напряжение 500 В в течение 1 мин. Общий провод цепи питания датчика соединен с общим проводом дискретных входов клеммной колодки.

### 13.6.3. Установка платы датчика в преобразователь

- 1) Отключите преобразователь и подождите не менее 5 минут.
- 2) Снимите крышку для получения доступа к клеммам управления преобразователя. Монтажные стойки для платы датчика и разъем для сигналов расположены слева.

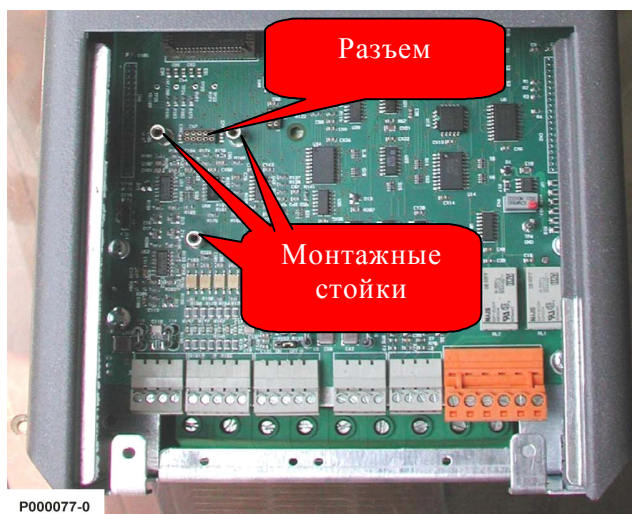


Рис. 78: Место установки платы датчика.

- 3) Установите плату датчика и убедитесь, что все контакты платы вошли в соответствующие гнезда разъема. Закрепите плату датчика на металлических стойках при помощи прилагаемых винтов.
- 4) Установите переключатели и перемычки на плате датчика в необходимое положение, соответствующее подключаемому датчику. Убедитесь, что питающее напряжение, подводимое к выходным клеммам, соответствует требуемому.
- 5) Включите преобразователь и установите параметры, касающиеся обратной связи от датчика (см. Руководство по программированию).



Рис. 79: Плата датчика, установленная в преобразователь.

### 13.6.4. Клеммы платы датчика

Клеммная колодка с шагом 3.81 мм, состоящая из двух разъемных секций (6 и 3 контакта)		
Клемма	Сигнал	Тип и назначение
1	CHA	Вход датчика, канал А, прямая полярность
2	$\overline{CHA}$	Вход датчика, канал А, обратная полярность
3	CHB	Вход датчика, канал В, прямая полярность
4	$\overline{CHB}$	Вход датчика, канал В, обратная полярность
5	CHZ	Вход датчика, канал Z (нулевой), прямая полярность
6	$\overline{CHZ}$	Вход датчика, канал Z (нулевой), обратная полярность
7	+VE	Питание датчика 5...15В или 24В
8	GNDE	Общий провод цепи питания датчика
9	GNDE	Общий провод цепи питания датчика

Подключение датчика показано на схемах на следующих страницах.

### 13.6.5. Переключатели конфигурирования

На плате датчика ES836/2 расположены два набора переключателей, при помощи которых задается тип подключенного датчика. Переключатели расположены в переднем левом углу платы ES836/2 и устанавливаются, как показано на рисунке:

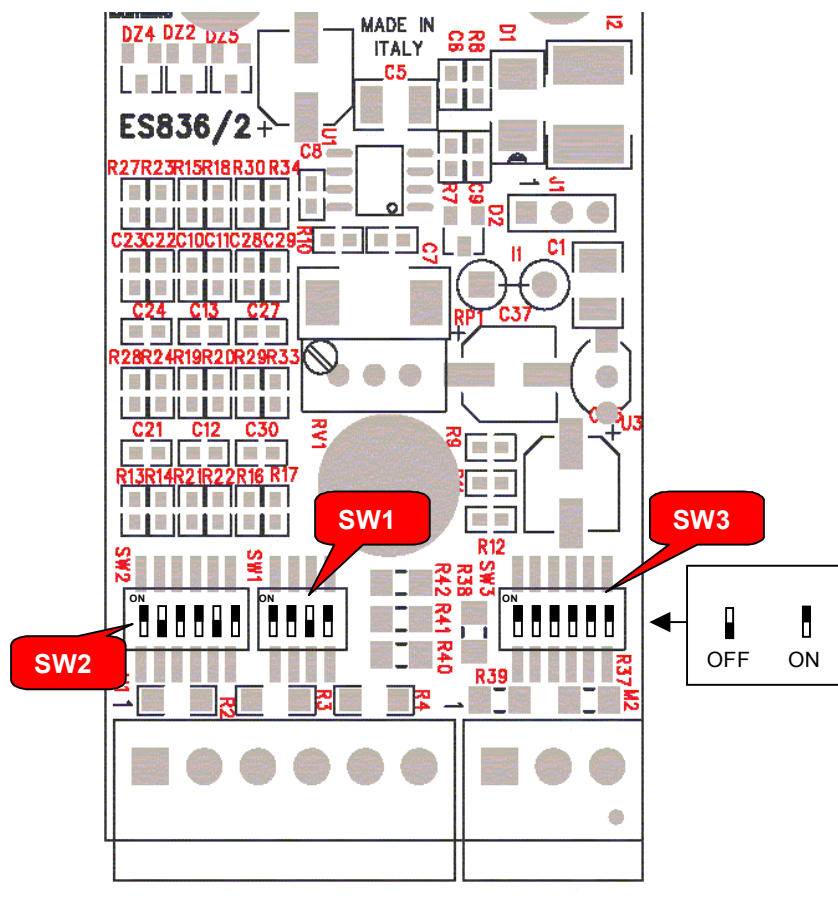


Рис. 80: Расположение переключателей.



Назначение переключателей, заводская установка:

<b>Переключатель (заводская установка)</b>	<b>OFF - разомкнут</b>	<b>ON - замкнут</b>
SW2.1 (on)	Канал В типа NPN (только 24В) или PNP	Канал В двухтактный или Line driver
SW2.2 (off)	Канал В с комплементарными сигналами	Канал В с одним несимметричным сигналом
SW2.3(on)	Канал В без ограничения диапазона	Канал В с ограничением диапазона
SW2.4(on)	Канал Z типа NPN или PNP	Канал Z двухтактный или Line driver
SW2.5 (off)	Канал Z с комплементарными сигналами	Канал Z с одним несимметричным сигналом
SW2.6(on)	Канал Z без ограничения диапазона	Канал Z с ограничением диапазона
SW1.1 (on)	Питание 12В (J1 в положении 2-3)	Питание 5В (J1 в положении 2-3)
SW1.2 (on)	Канал А типа NPN или PNP	Канал А двухтактный или Line driver
SW1.3 (off)	Канал А с комплементарными сигналами	Канал А с одним несимметричным сигналом
SW1.4 (on)	Канал А без ограничения диапазона	Канал А с ограничением диапазона
SW3.1 (on)	Нагрузочные резисторы отключены	Нагрузочные резисторы между сигналами и общим проводом включены (необходимо для сигналов 5В line driver, несимметричных сигналов, особенно при использовании длинных кабелей)
SW3.2 (on)		
SW3.3 (on)		
SW3.4 (on)		
SW3.5 (on)		
SW3.6 (on)		



**ВНИМАНИЕ**

Устанавливайте SW3 = ON только при использовании комплементарных несимметричных сигналов или энкодеров line driver (при питании 5В или 12В). В противном случае устанавливайте переключатели в положение OFF.



**ВНИМАНИЕ**

Устанавливайте ВСЕ переключатели группы SW3 в положение ON или OFF. Различное положение может привести к неработоспособности платы энкодера.

### 13.6.6. Выбор типа питания датчика при помощи перемычки

На плате ES836/2 установлена перемычка J1, положение которой определяет напряжение питания датчика. Заводская установка соответствует версии платы датчика. Установите перемычку J1 в положение 1-2 для выбора фиксированного напряжения питания датчика 24В.

Установите перемычку J1 в положение 2-3 для выбора настраиваемого напряжения питания датчика 5/12В. Конкретное значение напряжения 5В или 12В устанавливается переключателем SW1.1 (см. таблицу выше).

### 13.6.7. Потенциометр настройки

Потенциометр RV1, установленный на плате ES836/2, обеспечивает точную настройку напряжения питания энкодера. Этим можно компенсировать падение напряжения при большом расстоянии между датчиком и платой, или обеспечить питание датчика с номинальным напряжением питания, отличающимся от установленных на заводе значений.

Процедура настройки:

- Подключите тестер к разъему питания датчика (на стороне датчика); убедитесь, что датчик включен.
- Вращайте потенциометр по часовой стрелке для увеличения значения напряжения. Заводская установка потенциометра соответствует напряжению 5В или 12В (в зависимости от положения переключателя) на клеммах питания. При питании 5В возможно изменение напряжения в диапазоне от 4.4В до 7.3В; При питании 12 В возможно изменение напряжения в диапазоне от 10.3В до 17.3В.



**ВНИМАНИЕ:** Выходное напряжение питания 24В (перемычка J1 в положении 1-2) не настраивается потенциометром RV1.



**ВНИМАНИЕ:** Значения напряжения, превышающие номинальные параметры датчика, могут вывести датчик из строя. Проверьте напряжение на выходе платы ES836/2 тестером перед подключением датчика.



**ВНИМАНИЕ:** Не используйте выход питания датчика для питания других устройств. В противном случае увеличивается риск сбоев в управлении и коротких замыканий, с возможностью неконтролируемой работы двигателя из-за отсутствия обратной связи.



**ВНИМАНИЕ:** Выход питания датчика изолирован от общего провода аналоговых сигналов, поступающих на клеммы платы управления (СМА). Не соединяйте общие провода между собой.

### 13.6.8. Подключение датчика и конфигурирование

На рисунках ниже показаны примеры подключения и установки переключателей для наиболее популярных типов датчиков.



**ВНИМАНИЕ:** Неправильное подключение платы датчика может привести к выходу из строя как датчика, так и платы.



**ВНИМАНИЕ:** На всех рисунках ниже переключатели SW1.4, SW2.3 и SW2.6 находятся в положении ON, т.е. ограничение диапазона 77 кГц действует. Если подключаемый датчик будет работать с более высокой частотой, установите эти переключатели в положение OFF.



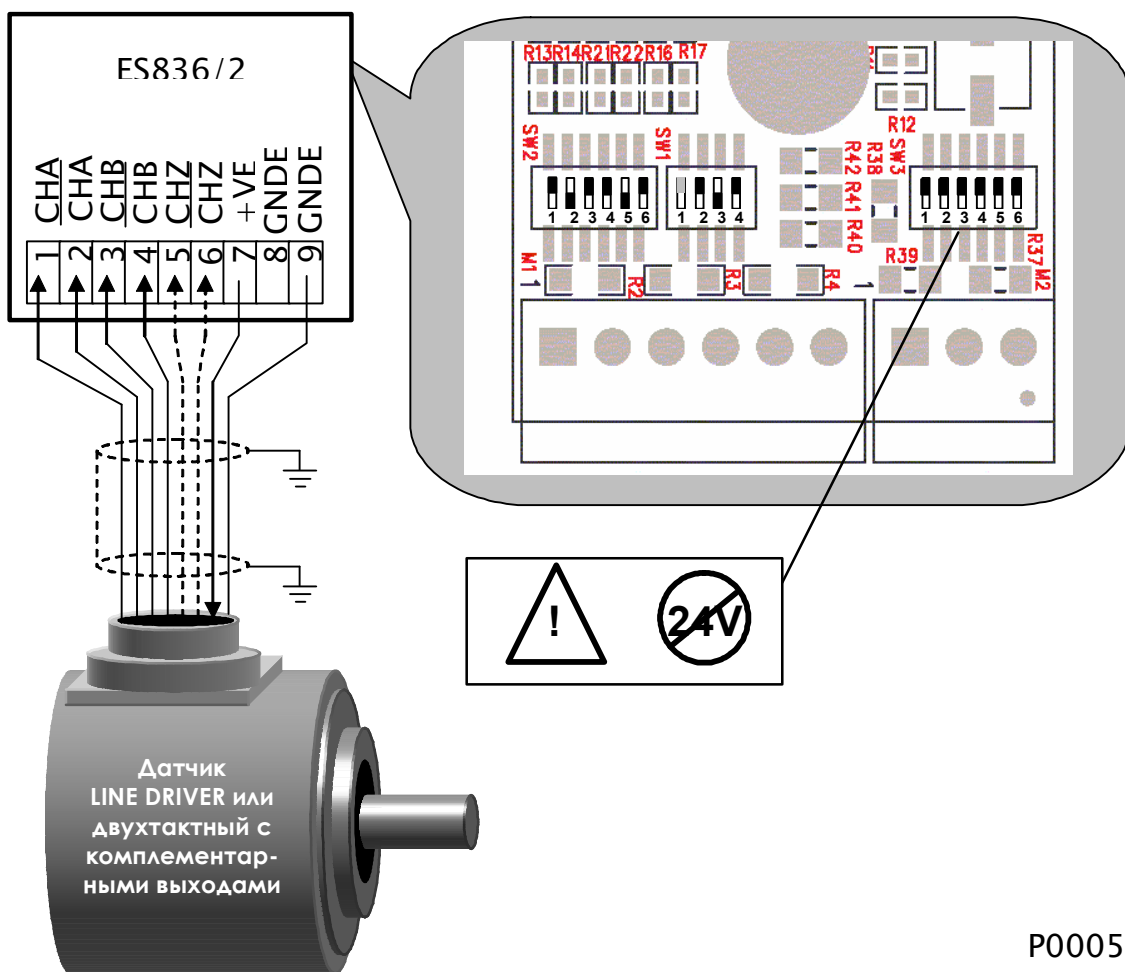
**ВНИМАНИЕ:** Максимальная длина кабеля подключения датчика зависит от выходов датчика, а не от платы ES836/2. См. параметры датчика.



**ВНИМАНИЕ:** Переключатель SW1.1 не показан на рисунках, поскольку его положение зависит от необходимого напряжения питания датчика. Для установки его положения см. соответствующую таблицу.



**ВНИМАНИЕ:** Подключение нуля является опциональным и необходимым только при определенном программном обеспечении. Однако даже если это подключение не нужно, его наличие не влияет на работу преобразователя. Подробнее см. Руководство по программированию SINUS K.

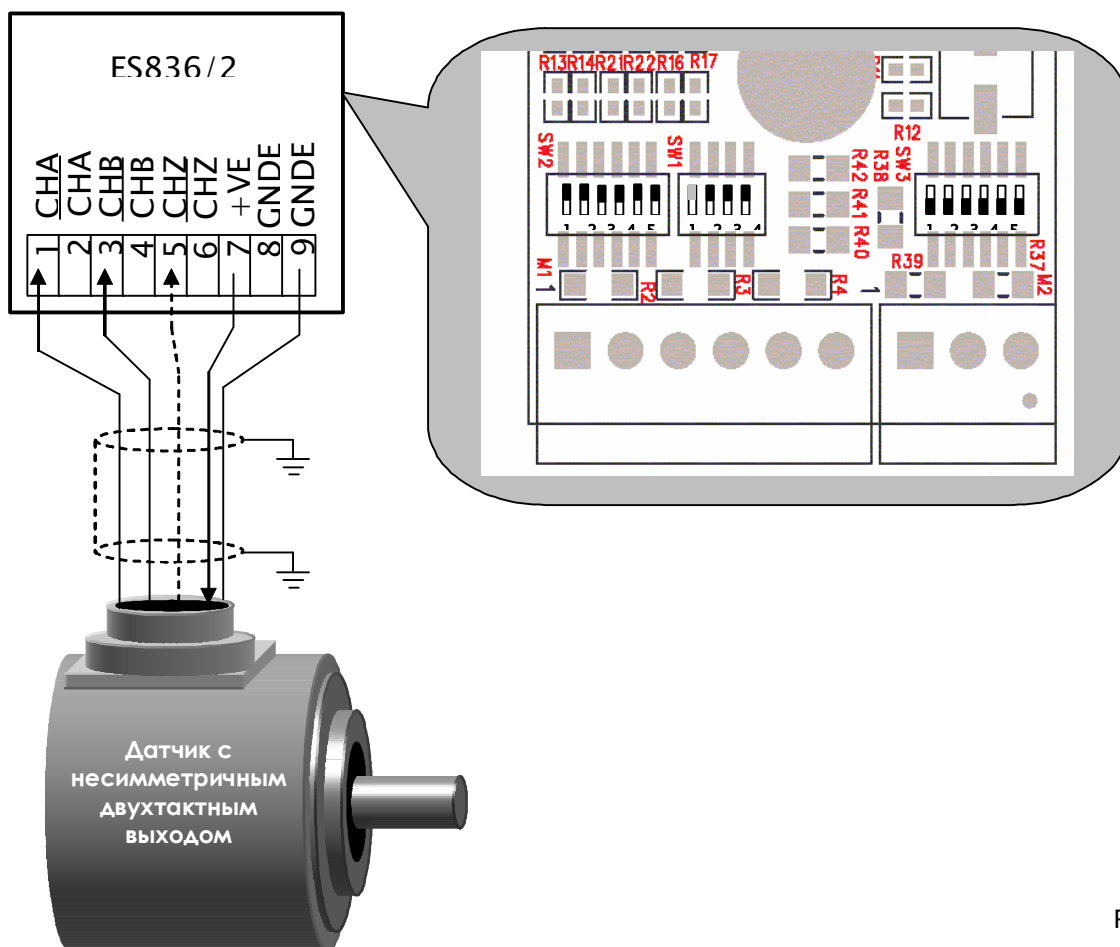


P000590



**ВНИМАНИЕ:**

Устанавливайте SW3 = ON только при использовании комплементарных несимметричных сигналов или энкодеров line driver (при питании 5В или 12В). В противном случае устанавливайте переключатели в положение OFF.



P000591-B

Рис. 82: Датчик с несимметричным двухтактным выходом.

**ВНИМАНИЕ:**

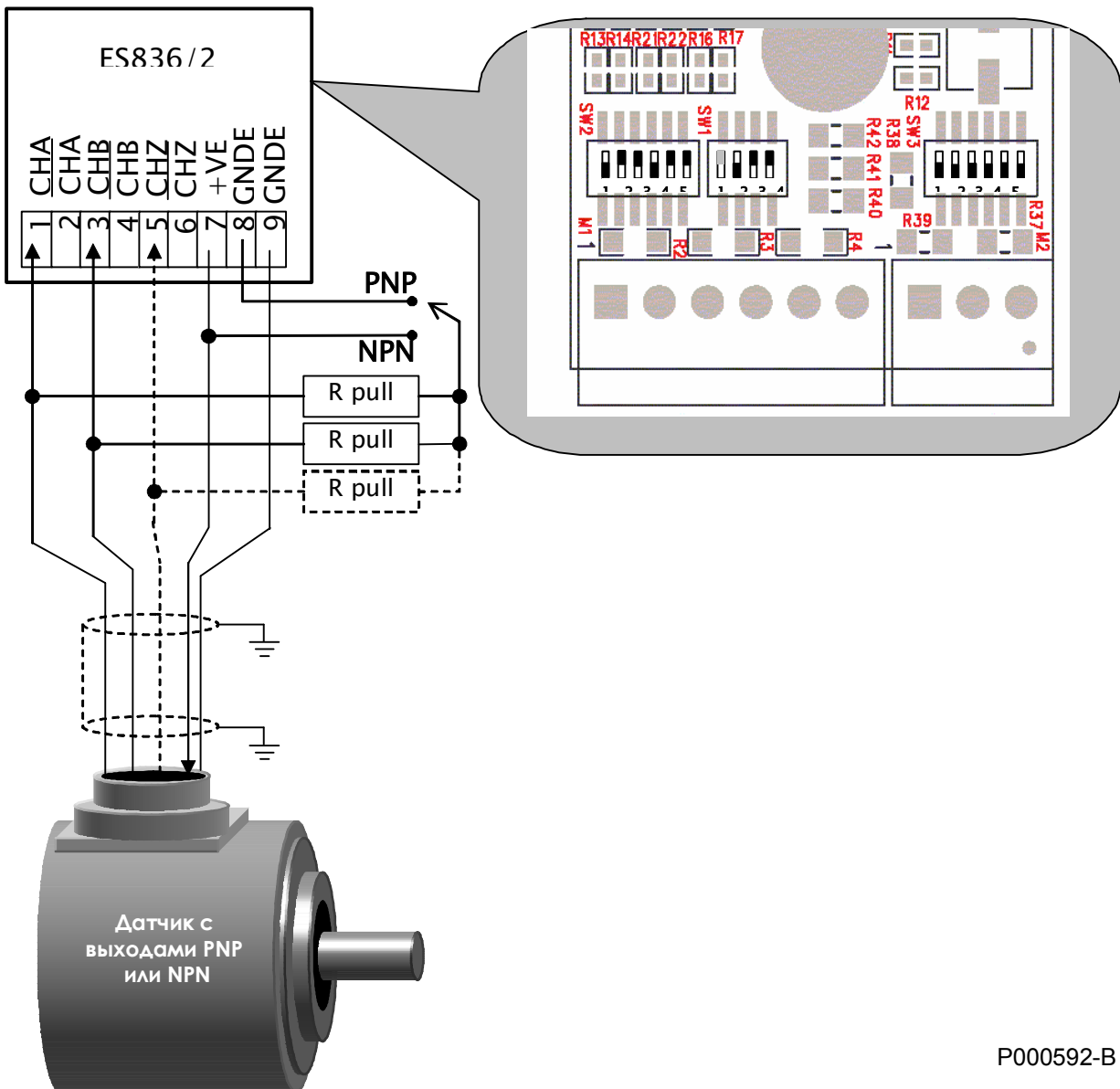
Поскольку установки, необходимые для несимметричного датчика, определяют опорное напряжение на клеммах 2, 4, 6, то эти клеммы не должны быть подключены. При подключении этих клемм к кабелям энкодера или другим цепям возможно появление неполадок.

**ВНИМАНИЕ:**

При одинаковом выходном и питающем напряжении можно использовать только датчики с несимметричным двухтактным выходом. Если выходное напряжение меньше напряжения питания, то можно подключать только дифференциальные датчики.

**ВНИМАНИЕ:**

Некоторые производители используют аббревиатуру HTL для двухтактных выходов с питанием от 18 до 30В пост. тока. Для подключения датчиков такого типа плата датчика должна использовать такую же конфигурацию, как и для двухтактных энкодеров.



P000592-B

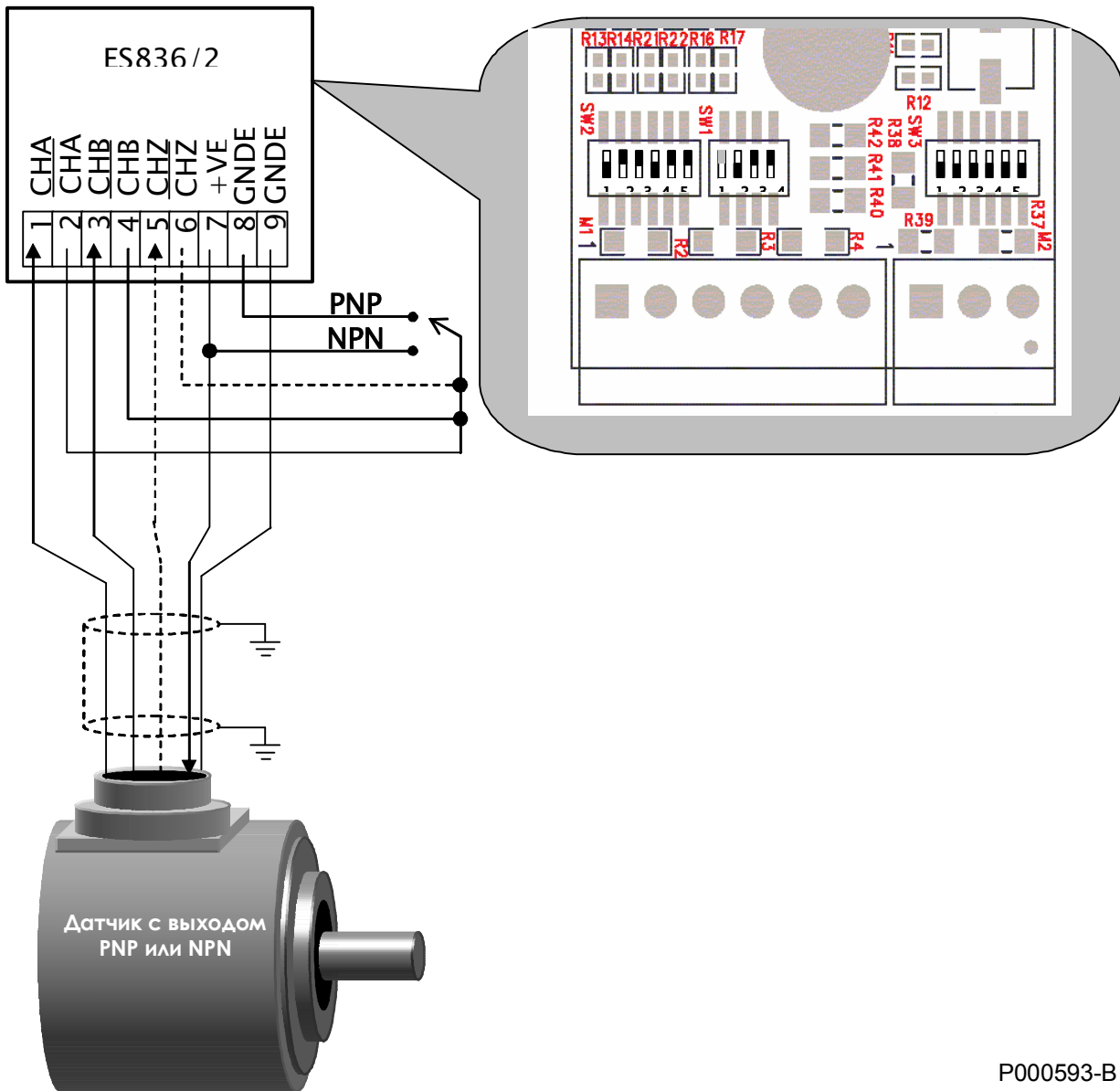
Рис. 83: Датчик с несимметричными выходами PNP и NPN и нагрузочным резистором с внешним подключением.



**ВНИМАНИЕ:**

Выходы энкодеров NPN и PNP требуют наличия резисторов между выходом и общим проводом или цепью питания. Поскольку номиналы нагрузочных резисторов определяются производителем энкодера, требуется их внешнее подключение, как показано на рис. выше. Подключите общую точку резисторов к шине питания для энкодеров NPN, и к общему проводу цепи питания для энкодеров PNP.





P000593-B

Рис. 84: Датчик с несимметричными выходами PNP и NPN и нагрузочным резистором с внутренним подключением.



**ВНИМАНИЕ:**

Встроенный резистор может использоваться только в том случае, если энкодер может работать с резистором 4700Ω.



**ВНИМАНИЕ:**

Датчики NPN или PNP вызывают искажение импульсного сигнала, поскольку скорость нарастания и скорость спада напряжения отличаются. Уровень искажений зависит от нагрузочных резисторов и паразитной емкости проводов. Датчики NPN или PNP не должны использоваться в применениях, где выходная частота датчика превышает несколько кГц. В таких системах используйте датчики с двухтактным выходом, или (лучше) с дифференциальным выходом типа line driver.

### 13.6.9. Подключение кабеля датчика

Для подключения датчика к плате управления используйте экранированный кабель; экран должен быть заземлен с обоих концов. Используйте специальный зажим для закрепления кабеля датчика и соединения экрана кабеля с корпусом преобразователя.



Рис. 85: Подключение кабеля датчика.

Не прокладывайте кабель датчика вместе с силовым кабелем двигателя.

При подключении кабеля датчика не используйте промежуточных элементов, например, клеммных колодок и разъемов.

Используйте модель датчика, подходящую для вашего применения (расстояние подключения, максимальное количество оборотов и т.п.).

Лучше использовать модели датчиков с комплементарными выходами (двухтактными или типа LINE-DRIVER). Некомплементарные двухтактные выходы, выходы PNP или NPN с открытым коллектором меньше защищены от помех.

Помехи, поступающие через датчик, проявляются в трудностях настройки скорости или нестабильной работе преобразователя; в худшем случае они могут привести к остановке преобразователя из-за перегрузки по току.

### 13.7. Изолированная плата последовательной связи ES822/1

Изолированная плата последовательной связи с интерфейсом RS 232/485 для управления преобразователями SINUS K позволяет подключить компьютер через интерфейс RS232 или организовать многоточечное соединение по протоколу MODBUS через интерфейс RS485. Она обеспечивает гальваническую изоляцию сигналов интерфейса, как от общего провода платы управления, так и от общего провода клемм платы управления.

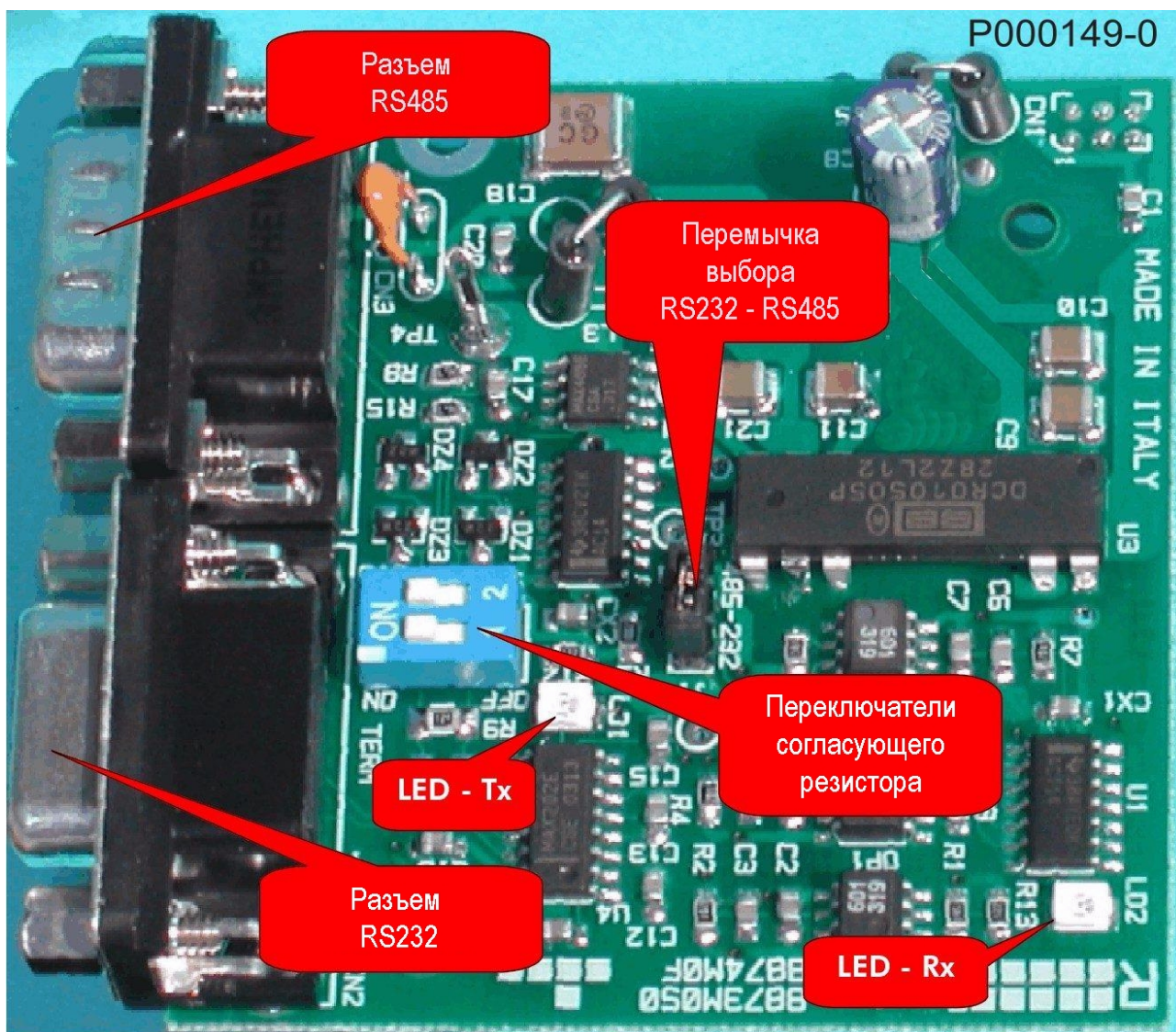


Рис. 86: Плата ES822.

ОПИСАНИЕ	КОД
Изолированная плата последовательной связи RS 232/485	ZZ0095850

### 13.7.1. Требования к окружающей среде

Рабочая температура:	От 0 до +50 °C (при более высоких температурах свяжитесь с Elettronica Santerno)
Относительная влажность:	От 5 до 95% (без конденсата)
Высота над уровнем моря	До 4000 м

### 13.7.2. Электрические характеристики

#### ПОДКЛЮЧЕНИЕ:

После установки платы ES822 разъем RS-485, установленный на преобразователе, отключается автоматически. Вместо него в зависимости от положения переключки J1 включается 9-полюсная вилка типа D (RS-485) или розетка (RS-232-DTE), расположенные на плате.

Назначение контактов 9-полюсной вилки CN3 типа D (RS-485):

КОНТАКТ	НАЗНАЧЕНИЕ
1 - 3	(TX/RX A) Дифференциальный вход/выход А (двунаправленный) стандарта RS485. Положительная полярность по отношению к контактам 2 – 4 для <b>одной команды MARK</b> .
2 - 4	(TX/RX B) Дифференциальный вход/выход В (двунаправленный) стандарта RS485. Отрицательная полярность по отношению к контактам 1 – 3 для <b>одной команды MARK</b> .
5	(GND) ОБЩИЙ провод платы управления
6 – 7 – 8	Не используется
9	Питание + 5 В, до 100 мА для питания внешнего преобразователя RS-485/RS-232

Назначение контактов 9-полюсной розетки CN2 типа D (RS-232-DCE):

КОНТАКТ	НАЗНАЧЕНИЕ
1 - 9	Не используется
2	(TX A) выход стандарта RS232
3	(RX A) вход стандарта RS232
5	(GND) ОБЩИЙ провод
4 - 6	Должны быть соединены при использовании петли DTR-DSR
7 - 8	Должны быть соединены при использовании петли RTS-CTS

### 13.7.3. Установка платы ES822

- 1) Отключите преобразователь и подождите не менее 5 минут.
- 2) Снимите крышку для получения доступа к клеммам управления преобразователя. Монтажные стойки для платы ES822 и разъем для сигналов расположены справа.

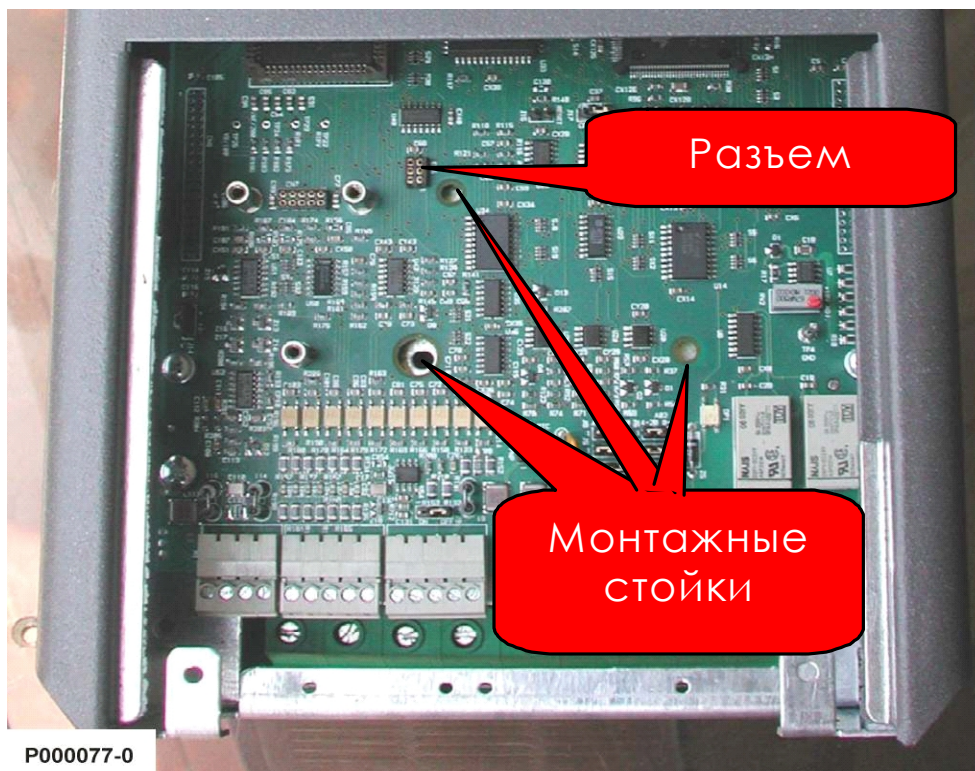


Рис. 87: Место установки платы последовательной связи.

- 3) Установите плату ES822 и убедитесь, что все контакты платы вошли в соответствующие гнезда разъема. Закрепите плату на металлических стойках при помощи прилагаемых винтов.
- 4) Установите переключатели и перемычки на плате ES822 в нужное положение.

## 13.7.4. Конфигурирование платы ES822

### 13.7.4.1. Переключки выбора RS232 / RS485

Переключка J1 определяет работу платы ES822 в качестве интерфейса RS485 или RS232. Варианты ее положения нанесены на плате.

Положение 1-2: используется разъем CN3 (RS485)

Положение 2-3: используется разъем CN2 (RS232)

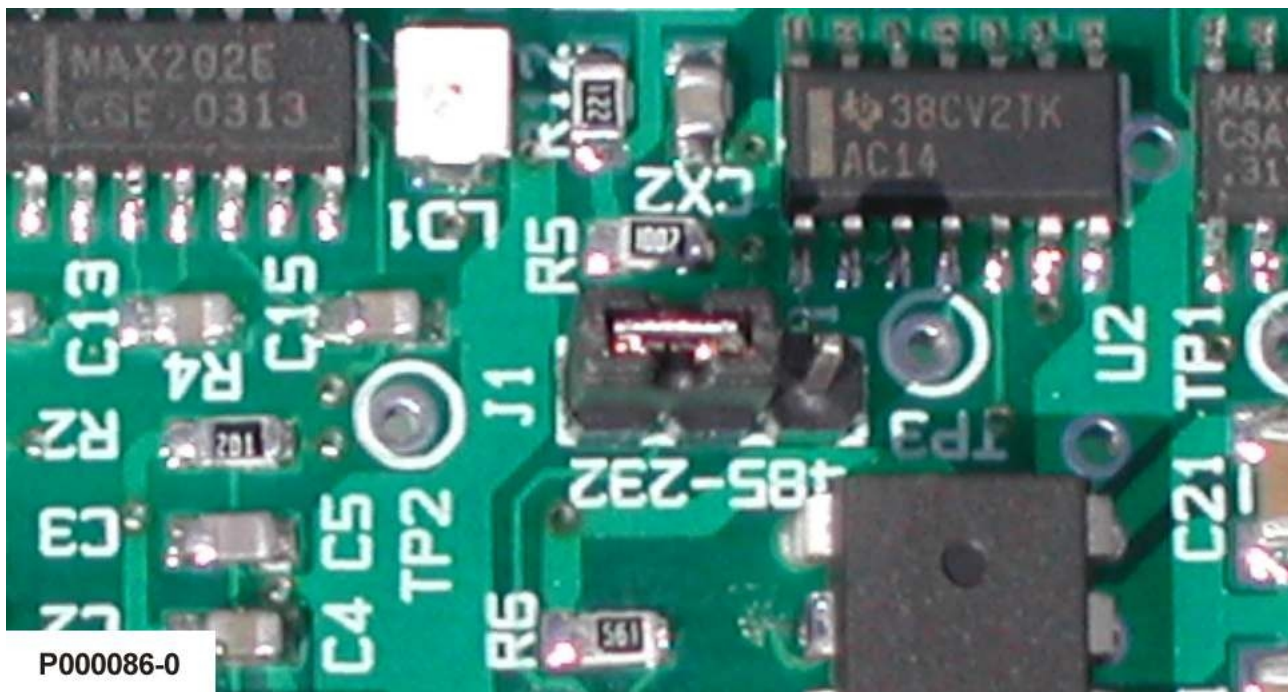


Рис. 88: Переключка выбора RS232/RS485.

### 13.7.4.2. Переключатели согласующего резистора RS485

(См. главу "ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ СВЯЗЬ"):

При использовании интерфейса RS-485 на плате ES822 выберите конфигурацию согласующего резистора при помощи переключателя SW1, как показано на рисунке ниже.

Если ведущее устройство (компьютер) подключено в начале или в конце линии последовательной связи, то согласующий резистор на самом удаленном (или единственном при прямом подключении) преобразователе должен быть включен (переключатели SW1 в положении ON, **установлено по умолчанию**).

На остальных преобразователях согласующий резистор должен быть отключен (переключатели 1 и 2 (SW1)) в положении OFF (**положение по умолчанию**).

При использовании RS-232-DTE установка SW1 не требуется.

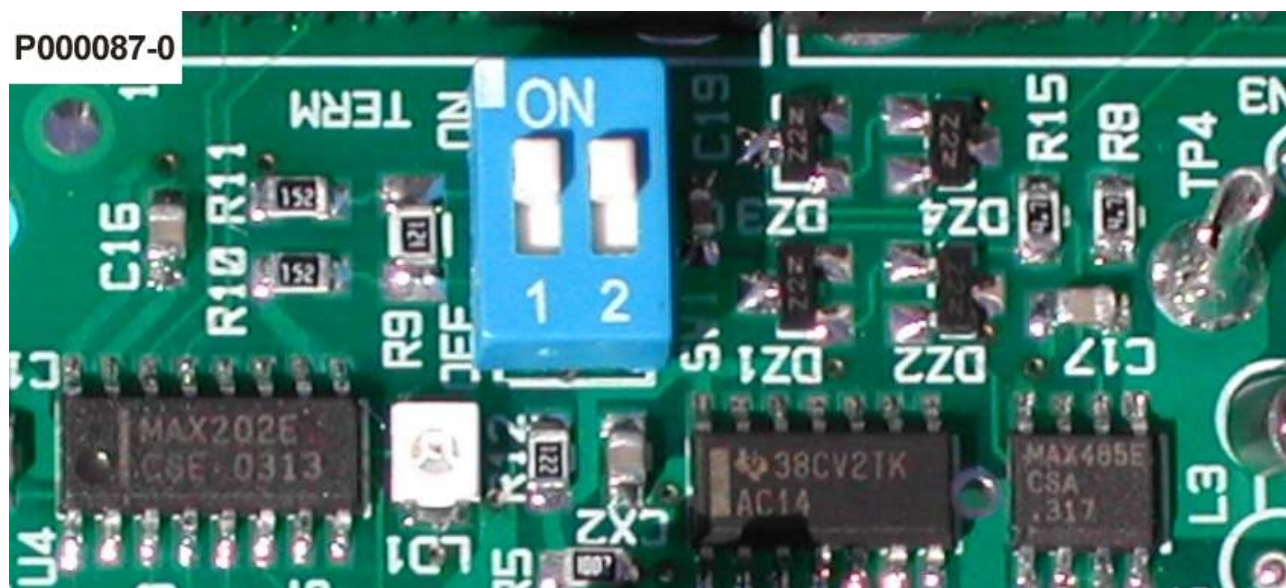


Рис. 89: Переключатели согласующего резистора интерфейса RS485.

## 13.8. Переключатель выбора “LOC-0-REM” и аварийная кнопка для моделей IP54

Преобразователи исполнения IP54 могут быть снабжены переключателем выбора и аварийной кнопкой (опции, поставляемые по заказу).

Переключатель выбора осуществляет переход между следующими режимами:

ПОЛОЖЕНИЕ	РЕЖИМ РАБОТЫ	ОПИСАНИЕ
LOC	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ В РЕЖИМЕ МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ	Преобразователь работает в режиме “местного” управления; команда Пуск и задание частоты/скорости поступают с пульта управления преобразователя. Нажмите кнопку Start для запуска преобразователя; сигнал Enable (клемма 6) поступает от переключателя, если клеммы 1 и 2 соединены (заводская установка).
0	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗАБЛОКИРОВАН	Преобразователь заблокирован
REM	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ В РЕЖИМЕ ВНЕШНЕГО УПРАВЛЕНИЯ	Режим управления определяется параметрами C21/22 (ПО IFD) или C14/16 (ПО VTC). Сигнал Enable (клемма 6) поступает с переключателя, если клеммы 1 и 2 соединены (заводская установка).

При нажатии аварийной кнопки преобразователь немедленно останавливается.

Для переключателя, аварийной кнопки и сигнала Enable предназначена дополнительная клеммная колодка.

КЛЕММЫ	СВОЙСТВА	НАЗНАЧЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
1	Дискретный вход с оптической изоляцией	ENABLE	Соединение клеммы 1 с клеммой 2 разрешает работу преобразователя (клеммы 1 и 2 соединены при поставке)
2	0 В дискретных входов	CMD	Общий провод дискретных входов
3-4	Сухие контакты (220В - 3А, 24В - 2.5 А)	Состояние переключателя LOC-0-REM	Контакты замкнуты: переключатель в положении LOC; Контакты разомкнуты: переключатель в положении 0 или REM
5-6	Сухие контакты (220В - 3А, 24В - 2.5 А)	Состояние переключателя LOC-0-REM	Контакты замкнуты: переключатель в положении REM; Контакты разомкнуты: переключатель в положении 0 или REM
7-8	Сухие контакты (220В - 3А, 24В - 2.5 А)	Состояние аварийной кнопки	Контакты замкнуты: аварийная кнопка не освобождена Контакты разомкнуты: аварийная кнопка освобождена



### ВНИМАНИЕ:

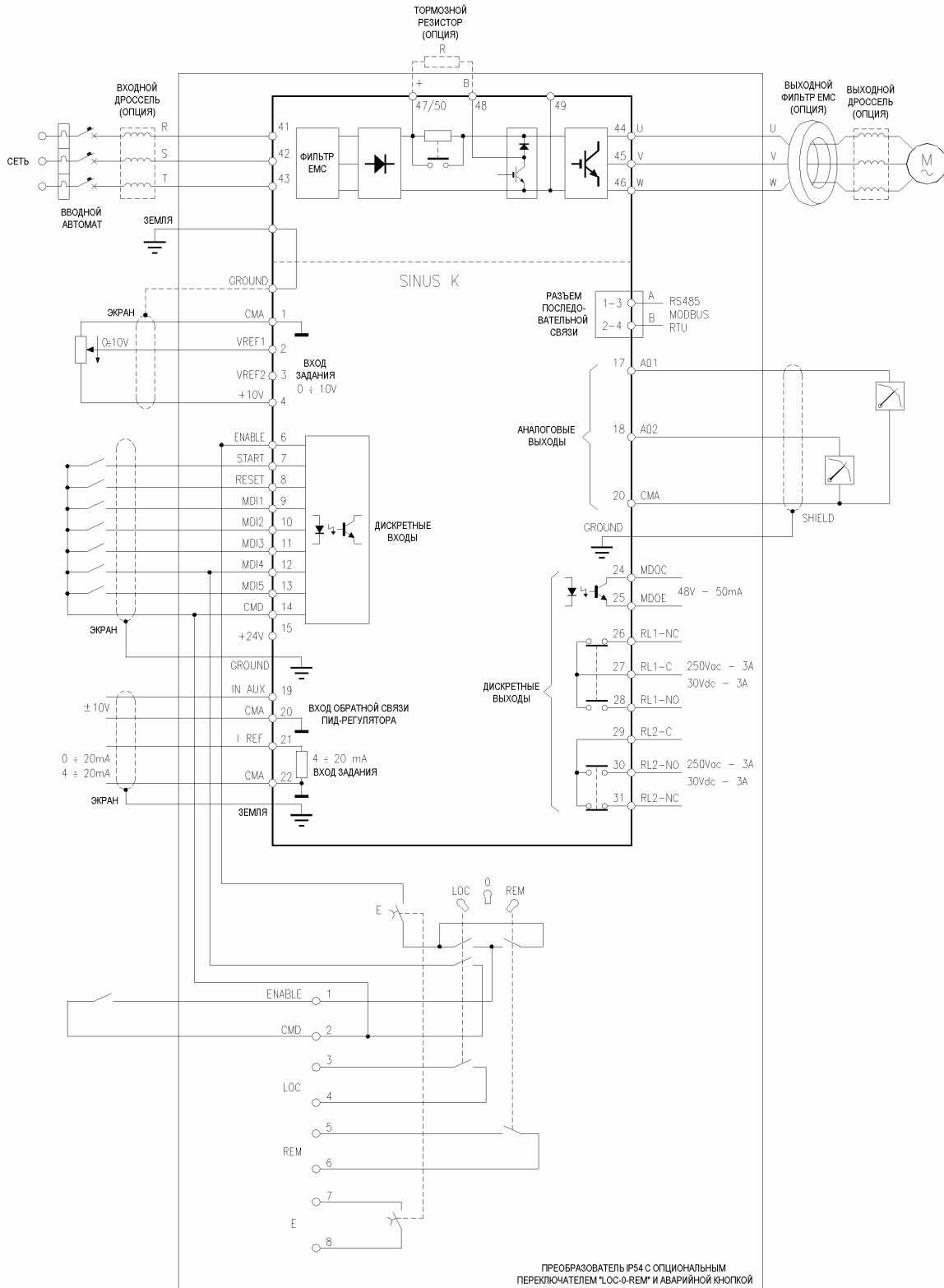
При установке переключателя и аварийной кнопки многофункциональный дискретный вход MDI4 (клемма 12) не может использоваться.

В качестве общего провода дискретных входов может использоваться клемма 2 дополнительной клеммной колодки.

При установке переключателя и аварийной кнопки дискретные входы не могут использовать логику команд PNP. Если такая логика является необходимой, свяжитесь с Eletronica Santerno S.p.A.



### 13.8.1. Подключение преобразователей исполнения IP54 с переключателем "LOC-0-REM" и аварийной кнопкой



P000103-B

Рис. 90: Подключение преобразователей исполнения IP54 с опциональным переключателем "LOC-0-REM" и аварийной кнопкой.

## 14. НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ

Электромагнитная совместимость 89/336/СЕЕ и поправки 92/31/СЕЕ, 93/68/СЕЕ и 93/97/СЕЕ.

В большинстве систем управление процессом также требует наличия дополнительных устройств, например, компьютеров, устройств захвата и т.п., которые устанавливаются одно за другим, и это приводит к появлению помех:

- Низкочастотных – гармонические искажения.
- Высокочастотных – электромагнитные помехи.

Высокочастотные помехи

К высокочастотным помехам относятся возмущения, вызываемые передаваемыми по эфиру электромагнитные колебания частотой более 9кГц. Наиболее критический диапазон лежит в пределах от 150кГц до 1000МГц.

Причинами помех часто являются переключения, происходящие в любом устройстве, будь то контактор питающего фидера или выходные модули привода. Высокочастотные помехи могут влиять на работу других устройств. Высокочастотный шум, производимый устройством, может привести к неработоспособности измерительной аппаратуры и устройств связи, которые будут принимать только электрический шум. Все это может привести к неожиданным неполадкам.

Необходимо оценивать два параметра: чувствительность (EN50082-1-2, EN61800-3/A11 и EN 61800-3 издание 2) и излучение (EN 55011 группа 1 и 2, класс А, EN 55011 группа 1 класс В, EN61800-3-A11 и EN 61800-3 издание 2).

Стандарты EN 55011 и 50082, равно как и стандарт EN61800-3, определяют уровень чувствительности и излучения, допустимые для устройств, работающих в различном окружении. Привода производства компании ELETTRONICA SANTERNO разработаны для эксплуатации при различных условиях, поэтому все они обладают высокой устойчивостью к радиопомехам и высокой надежностью в любых условиях.

В таблице ниже приведены определения систем силовых приводов стандарта EN 61800-3:2002 (который станет изданием 2 стандарта EN61800-3).

<b>ОКРУЖЕНИЕ ПЕРВОГО ТИПА</b>	Окружение, включающее в себя промышленные и бытовые устройства, подключенные к низковольтной питающей сети напрямую (без промежуточного трансформатора) для бытового применения.
<b>ОКРУЖЕНИЕ ВТОРОГО ТИПА</b>	Окружение, включающее в себя промышленные подключения, отличающиеся от указанных для окружения первого типа.
<b>СИСТЕМЫ СИЛОВЫХ ПРИВОДОВ КАТЕГОРИИ С1</b>	Системы силовых приводов с номинальным напряжением ниже 1000 В, используемые в окружении первого типа.
<b>СИСТЕМЫ СИЛОВЫХ ПРИВОДОВ КАТЕГОРИИ С2</b>	Системы силовых приводов с номинальным напряжением ниже 1000 В; при использовании в окружении первого типа они должны устанавливаться и запускаться только профессиональными пользователями.
<b>СИСТЕМЫ СИЛОВЫХ ПРИВОДОВ КАТЕГОРИИ С3</b>	Системы силовых приводов с номинальным напряжением ниже 1000 В, используемые в окружении второго типа.
<b>СИСТЕМЫ СИЛОВЫХ ПРИВОДОВ КАТЕГОРИИ С4</b>	Системы силовых приводов с номинальным напряжением, равным или выше 1000 В или с токами, равными или выше 400 А, предназначенные для использования в окружении второго типа.

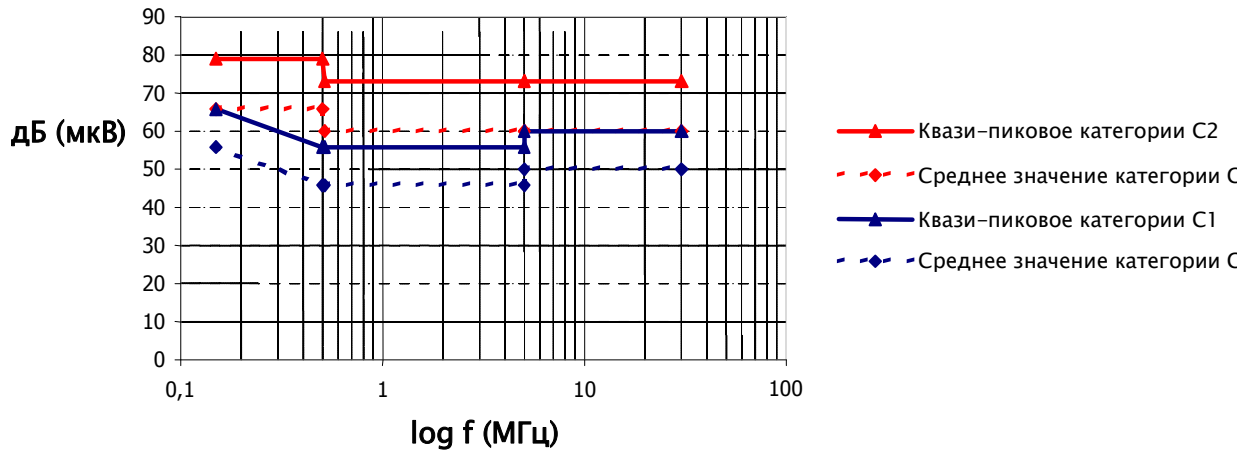
**Ограничения излучения**

Действующие стандарты определяют также допустимый уровень излучаемых помех для различных окружений.

На диаграмме ниже показаны ограничения стандарта Pr CEI EN 61800-3 издание 2 (соответствующего EN61800-3/A11).

P000091-A

**Уровень помех для "ОКРУЖЕНИЯ ПЕРВОГО ТИПА"**

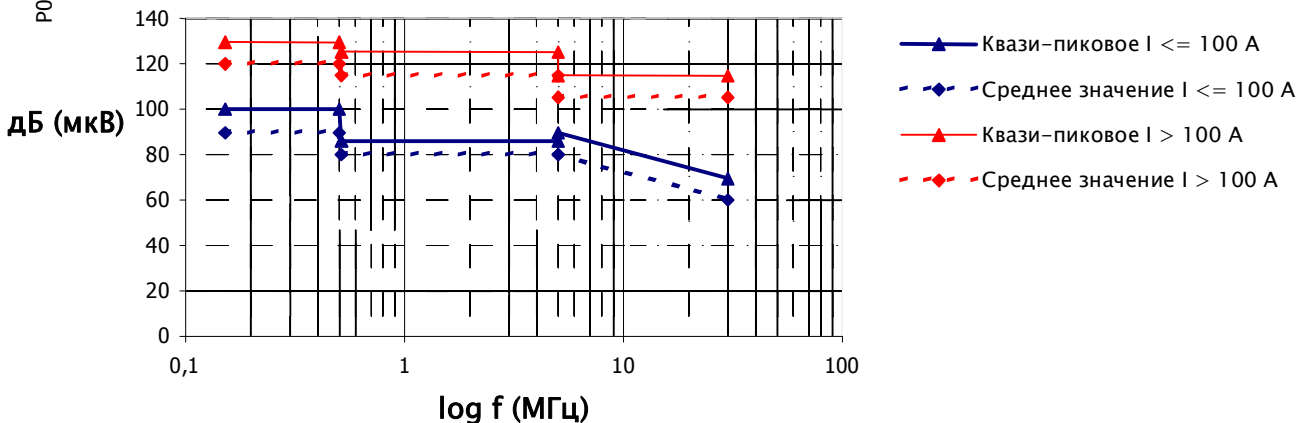


**A1** = EN 61800-3 издание 2 ОКРУЖЕНИЕ ПЕРВОГО ТИПА, Категория C2, EN55011 гр. 1 кл. A, EN50081-2, EN61800-3/A11.

**B** = EN 61800-3 издание 2 ОКРУЖЕНИЕ ПЕРВОГО ТИПА, Категория C1, EN55011 гр. 1 кл. B, EN50081-1,-2, EN61800-3/A11.

P000092-A

**Уровень помех для "ОКРУЖЕНИЯ ВТОРОГО ТИПА"**



**A2** = EN 61800-3 издание 2 ОКРУЖЕНИЕ ВТОРОГО ТИПА Категория C3, EN55011 гр. 1 кл. A, EN61800-3/A11.

Преобразователи производства ELETTRONICA SANTERNO могут быть рассчитаны на один из четырех вариантов:

**I** – нет подавления излучаемых помех – для пользователей, устанавливающих электроприводы в некритичном к помехам окружении или обеспечивающих подавление помех самостоятельно;

**A1** – подавление помех от приводов, установленных в окружении первого типа, категории C2.

**A2** – подавление помех от приводов, установленных в окружении второго типа, категории C3.

**B** – подавление помех от приводов, установленных в окружении первого типа, категории C1.

ELETTRONICA SANTERNO является единственным производителем, предлагающим электроприводы мощностью до 1200 кВт со встроенным фильтром уровня A2. Все перечисленные фильтры отвечают требованиям декларации Европейского сообщества.

Для снижения уровня помех от устройств классов **I** или **A1** поставляются внешние фильтры радиочастот класса **B**.

Для лифтов в соответствии со стандартом UNI EN 12015 в части электромагнитной совместимости необходимо наличие встроенных фильтров класса A1 при токах до 25 А, и класса A2 при токах свыше 25 А.

### Уровни помехоустойчивости

Причинами электромагнитных помех являются гармонические искажения, коммутационные процессы в полупроводниках, колебания и несимметрия напряжений, неисправности сети и колебания частоты сети; электрическое оборудование должно быть защищено от таких помех.

В соответствии со стандартом EN61800-3:1996/A11:2000 и Pr EN61800-3:2002, помехоустойчивость проверяется следующими испытаниями:

<b>Директива 89/336/СЕЕ по электромагнитной совместимости и дополнения 92/31/СЕЕ, 93/68/СЕЕ и 93/97/СЕЕ.</b>	- Помехоустойчивость: EN61000-4-2/IEC1000-4-2 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4: Техника проверки и измерений. Глава 2: Проверка устойчивости к электростатическому разряду. Основные правила ЭМС.
	EN61000-4-3/IEC1000-4-3 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4: Техника проверки и измерений. Глава 3: Проверка устойчивости к излучаемым электромагнитным полям радиочастот.
	EN61000-4-4/IEC1000-4-4 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4: Техника проверки и измерений. Глава 4: Проверка устойчивости к быстрым переходным процессам и импульсам. Основные правила ЭМС.
	EN61000-4-5/IEC1000-4-5 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4: Техника проверки и измерений. Глава 5: Проверка устойчивости к всплескам напряжения.
	EN61000-4-6/IEC1000-4-6 Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4: Техника проверки и измерений. Глава 6: Проверка устойчивости к наведенным помехам от полей радиочастот.

ELETTRONICA SANTERNO сертифицирует всю свою продукцию на соответствие действующим стандартам. Все оборудование отвечает Декларации СЕ Европейского сообщества в части электромагнитной совместимости 89/336/СЕЕ – 92/31/СЕЕ – 23/68/СЕЕ-93/97/СЕЕ (имеющейся на последних страницах оригинального Руководства по эксплуатации).

**ВНИМАНИЕ:**

Приборы с идентификатором "I" в колонке 7 заводской таблички (см. главу 1.2): Эти приборы не имеют фильтра радиочастот. Они могут быть источником помех в бытовом окружении; для подавления помех необходимо принятие дополнительных мер.

**ВНИМАНИЕ:**

Приборы с идентификатором "A1" в колонке 7 заводской таблички (см. главу 1.2) отвечают следующим нормам: Требования к приборам категории С2 стандарта EN61800-3. Они **могут быть источником помех** в бытовом окружении; для подавления помех необходимо принятие дополнительных мер.

**ВНИМАНИЕ:**

Приборы с идентификатором "A2" в колонке 7 заводской таблички (см. главу 1.2): Приборы категории С3 стандарта EN61800-3. Они могут быть источником помех в бытовом окружении; для подавления помех необходимо принятие дополнительных мер.

<b>Директива по низковольтному оборудованию (73/23/СЕЕ и дополнение 93/68/СЕЕ)</b>	<b>IEC61800-5-1</b>	Силовые электропривода с регулированием скорости. Часть 5-1: Требования по электрической, тепловой и энергетической безопасности.
	<b>IEC-22G/109/NP</b>	Силовые электропривода с регулированием скорости. Часть 5-2: Требования по функциональной безопасности.
	<b>EN60146-1-1/IEC146-1-1</b>	Полупроводниковые преобразователи. Общие требования и требования к инверторам, коммутируемым от сети. Часть 1-1: Спецификации основных требований.
	<b>EN60146-2/IEC1800-2</b>	Силовые электропривода с регулированием скорости. Часть 2: Общие требования – Номинальные спецификации для низковольтных силовых электроприводов переменного тока с регулированием частоты.
	<b>EN60204-1/IEC204-1</b>	Безопасность механизмов. Электрооборудование машин. Часть: Общие требования.
	<b>EN60529/IEC529</b>	Степень защиты, обеспечиваемая исполнением (код IP).
	<b>EN50178 (1997-10)</b>	Электронное оборудование для силовых систем.

ELETTRONICA SANTERNO способна обеспечить соответствие Декларации CE в соответствии с требованиями ДИРЕКТИВЫ ПО НИЗКОВОЛЬТНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ 73/23/СЕЕ-93/68/СЕЕ и ДИРЕКТИВЫ ПО МЕХАНИЗМАМ 89/392/СЕЕ, 91368/СЕЕ-93/44/СЕЕ (имеющихся на последних страницах оригинального Мультоводства по эксплуатации).

## 14.1. Радиочастотные помехи

Радиочастотные помехи (RFI) могут появиться в месте установки преобразователя частоты. Электромагнитные помехи, источником которых являются электрические компоненты, установленные внутри шкафа, могут проникать по проводам, по эфиру (наводки), через взаимные индуктивности или емкости.

Излучаемые помехи подразделяются на:

- Наведенные помехи от электрических компонентов и силовых кабелей, имеющих в шкафу;
- Помехи и наводки от выходящих кабелей (кабелей питания, кабелей двигателя, сигнальных кабелей).

На рисунке показаны источники помех:

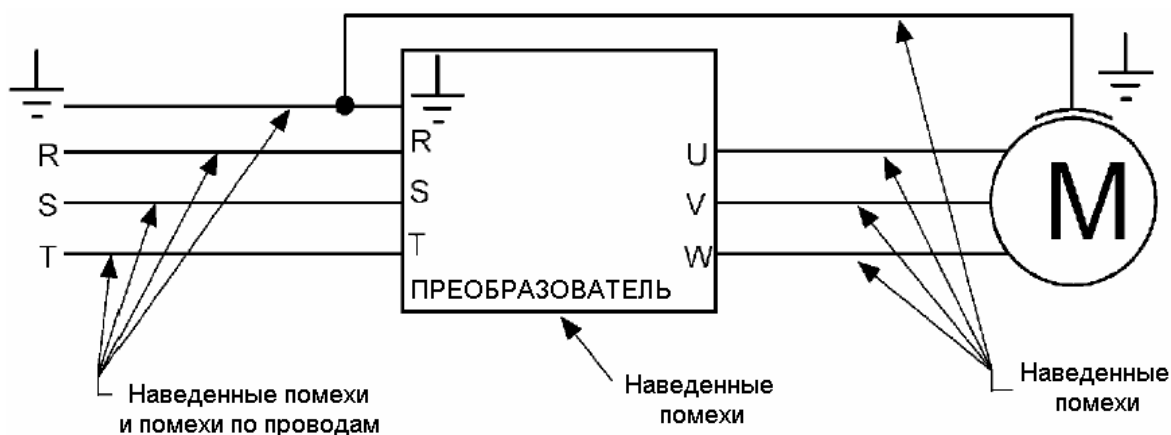


Рис. 91: Источники помех в силовых электроприводах, оборудованных преобразователем частоты.

Меры по подавлению помех: улучшение заземления; изменения в конструкции шкафа; установка входных сетевых фильтров и выходных тороидальных фильтров на кабеле двигателя; оптимизация прокладки и экранирования кабелей.

По возможности уменьшайте зоны, не защищенные от влияния помех, снижая таким образом воздействие последних на другие компоненты внутри шкафа.

### Заземление

Помехи, появляющиеся в цепях заземления, влияют на другие цепи через заземление сети и корпуса подключенного двигателя.

Помехи воздействуют на следующие установленные в системе устройства, содержащие измерительные цепи и работающие с низкими напряжениями (мкВ) и токами (мкА):

- датчики (тахометры, энкодеры, резольверы);
- терморегуляторы (термопары);
- системы взвешивания (элементы нагрузки);
- входы/выходы ПЛК или систем ЧПУ;
- фотодатчики и магнитные переключатели.

Помехи возникают в основном из-за токов высокой частоты, протекающих через заземление сети и металлические компоненты механизма; Действие помех сказывается на чувствительных элементах (оптические, магнитные и емкостные преобразователи). Влиянию помех подвержены также приборы, установленные в системе и имеющие то же заземление или связь через металлические или механические элементы.

Возможным решением является улучшение заземления преобразователя, двигателя и шкафа, поскольку токи высокой частоты, протекающие между преобразователем и двигателем (емкость кабеля и корпуса двигателя по отношению к земле), могут быть причиной существенной разности потенциалов в системе.

### 14.1.1. Сеть

Помехи и излучения возникают в сети.

Снижение помех приводит и к соответствующему снижению излучений.

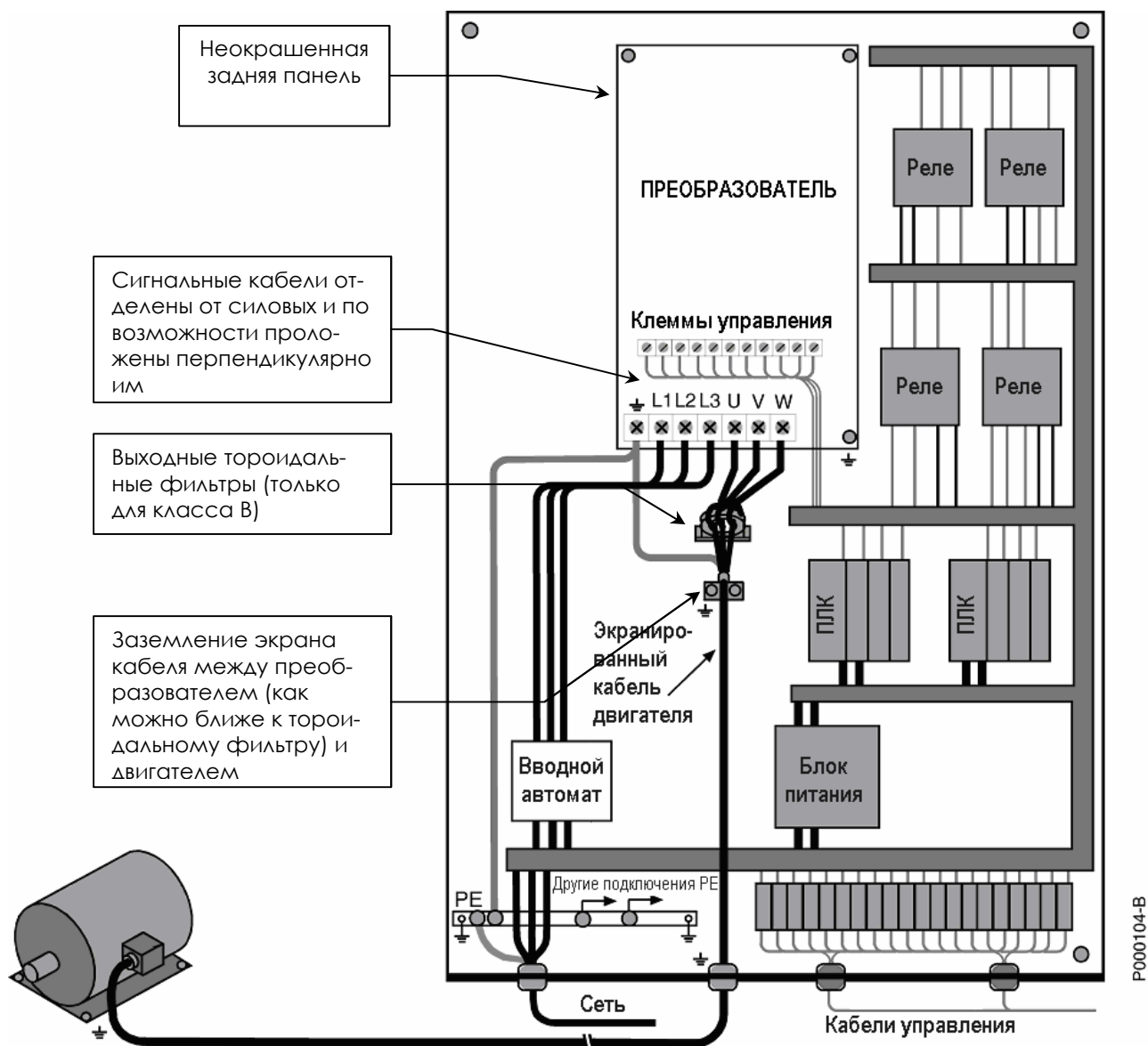
Помехи в сети могут влиять на приборы, установленные в системе, даже если они находятся в нескольких сотнях метров от машины, но остаются подключенными к тому же сегменту сети.

В частности, к помехам чувствительно следующее оборудование:

- компьютеры;
- радиоприемники и телевизоры;
- биомедицинское оборудование;
- системы взвешивания;
- машины, использующие терморегуляцию;
- телефонные системы.

Для снижения помех по сети можно установить фильтр радиочастот.

ELETTRONICA SANTERNO реализует этот способ подавления радиопомех. Встроенные в преобразователи фильтры показаны в главе "Входные и выходные фильтры".



### 14.1.2. Выходные тороидальные фильтры

Феррит представляет собой простой фильтр радиочастот. Ферритовые сердечники представляют собой ферромагнитные материалы, используемые для снижения уровня помех в кабеле:

- при использовании трехфазного кабеля все три проводника должны проходить через феррит;
- при однофазном подключении (или двухпроводной линии) обе фазы (приходящий и уходящий кабели) должны проходить через феррит.

### 14.1.3. Шкаф

Для снижения уровня помех, исходящих из шкафа и проникающих в него, обратите особое внимание на двери шкафа, крышки и кабельные вводы.

А) Используйте сварной каркас для обеспечения хорошего электрического соединения.

Установите хорошо заземленную неокрашенную панель в глубине шкафа. Этот стальной лист или металлическая решетка должна быть соединена с металлическим каркасом, который в свою очередь должен быть соединен с заземляющим проводом оборудования. Все компоненты должны крепиться болтами непосредственно к этой панели.

В) Навесные части подвижных компонентов (например, двери) должны быть сделаны из металла и должны восстанавливать электрическое соединение при запираании.

С) Разделяйте кабели в зависимости от типа и значения их электрических характеристик, а также приборов, к которым они подключены (компоненты, являющиеся источниками помех, и компоненты, чувствительные к этим помехам):

высокая чувствительность	- Аналоговые выходы и входы: сигналы задания (ток и напряжение) - датчики и измерительные цепи (трансформаторы тока и напряжения) - цепи питания постоянным током (10В, 24В)
низкая чувствительность	- дискретные входы и выходы: сигналы с оптической изоляцией, релейные выходы
низкая интенсивность помех	- цепи питания переменным током с фильтрами
высокая интенсивность помех	- Все силовые цепи - цепи питания преобразователя переменным током без фильтров - контакторы - кабели от преобразователя до двигателя

Меры по снижению уровня помех при прокладке кабелей в шкафу или в системе:

- Чувствительные с помехам кабели и кабели, являющиеся источниками помех, не должны прокладываться вместе.
- Необходимо избегать близкой параллельной прокладки чувствительных с помехам кабелей и кабелей, являющиеся источниками помех: по возможности длина этих кабелей должна быть минимальной.
- Необходимо обеспечить максимальное разнесение в пространстве чувствительных с помехам кабелей и кабелей, являющиеся источниками помех. Расстояние между ними должно быть пропорционально их длине. Пересечение кабелей должно быть по возможности перпендикулярным.

Кабели подключения двигателей и другой нагрузки обычно являются источниками помех. Минимизация влияния помех очень важна в силовых электроприводах и других приборах, установленных в системе, поскольку помехи могут влиять на другое установленное в системе оборудование, или на цепи связи, находящиеся вблизи преобразователя (радиотелефоны, мобильные телефоны).

Во избежание этих проблем следуйте нижеперечисленным инструкциям:

- Минимизируйте длину кабеля двигателя.
- Экранируйте кабель двигателя; заземляйте экран как на стороне преобразователя, так и на стороне двигателя. Отличные результаты получаются при использовании кабелей, в которых защитный провод (желто-зеленый) проходит вне экрана (на рынке имеются кабели такого типа сечением до 35мм<sup>2</sup> на фазу); Если экранированный кабель нужного сечения недоступен, прокладывайте силовые кабели в отдельных заземленных металлических каналах.
- Экранируйте сигнальные кабели и заземляйте их экраны на стороне преобразователя.
- Отделяйте силовые кабели от сигнальных.
- Расстояние между сигнальными кабелями и кабелями двигателя должно быть не менее 0.5 м.
- Подключайте последовательно в цепь питания двигателя индуктивности (тороидальные, примерно 100 мкГн).



Ограничение помех в кабеле двигателя приводит к снижению помех, поступающих в сеть. Экранирование чувствительных с помехам кабелей и кабелей, являющиеся источниками помех позволяет прокладывать их в одном канале. При использовании экранированных кабелей необходимо подключать их экраны к шине заземления при помощи хомутов, охватывающих кабель на 360°.

#### 14.1.4. Входные и выходные фильтры

Преобразователи серии SINUS K могут поставляться со встроенным входным фильтром; в этом случае в маркировке появляются символы A1, A2 или B.

Если фильтр встроен, то амплитуда помех не выходит за допустимые пределы (см. главу "НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ").

Для соответствия нормам группы 1, класса B стандартов EN55011 и VDE0875G установите дополнительный тороидальный фильтр (например, типа 2xK618) на модели со встроенным фильтром класса A1; убедитесь, что все три провода кабеля двигателя проходят через него. На рисунке показано подключение сети, преобразователя и двигателя.

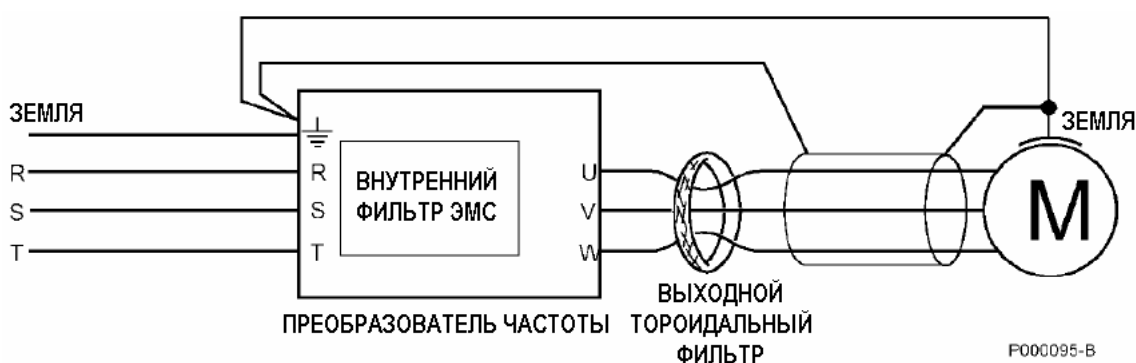


Рис. 92: Подключение тороидального фильтра к преобразователю серии SINUS K.



**ВНИМАНИЕ:**

Устанавливайте выходной фильтр рядом с преобразователем для соответствия действующим стандартам (оставьте минимум места для подключения кабеля). Следуйте инструкциям, касающимся подключения клемм заземления, клемм фильтра, двигателя и преобразователя (см. главу "Сеть")



**ВНИМАНИЕ:**

При установке тороидального фильтра пропустите кабель, соединяющий преобразователь с двигателем, через его отверстие.