



 **Allen-Bradley**  
*Allen-Bradley*

**ТЕХНИЧЕСКИЙ  
БЮЛЛЕТЕНЬ  
№1560D/1562D-5.1 RU**

**Высоковольтные  
устройства управления  
двигателями типа  
ВУУД 1560D и  
ВУУД 1562D  
мощностью 600 - 6714 кВт**

**Rockwell  
Automation**

	Стр.
1. Введение	3
2. Назначение и области применения	4
3. Состав ВУУД	5
4. Технические характеристики	7
5. Устройство и принцип действия ВУУД 1560(2)D	9
5.1.Силовой преобразователь	9
5.1.1. Силовой модуль	10
5.1.2. Плата формирователя импульсов управления тиристорами с автономным питанием	10
5.1.3. Плата интерфейса	10
5.2. Отсек управления	11
5.2.1. Микропроцессорный контроллер SMS Dialog Plus	11
5.3.Аппаратура высоковольтного отсека шкафа ВУУД	12
5.4.Стандартные характеристики устройства 1560D	12
6.Вопросы выбора типоразмеров ВУУД	14
7. Комплектность ВУУД	21
8. Упаковка	21
9. Транспортирование и хранение	21
10. Показатели надежности	22
11. Гарантии изготовителя	22
12. Ввод в работу и сервисное обслуживание.	23

## 1. Введение

Настоящий технический бюллетень предназначен для изучения и правильной эксплуатации высоковольтных устройств управления двигателями (в дальнейшем, **ВУУД**) типа **1560D** и **1562D** производства фирмы **Rockwell Automation Canada Inc. (Allen Bradley)**.

ВУУД обеспечивают следующие основные функции:

- Плавный безударный, либо толчковый с ограничением тока пуск асинхронных электродвигателей с заданным программируемым темпом разгона (а при использовании дополнительных программных модулей - плавный останов и торможение с рекуперацией энергии в сеть).
- Защиту электродвигателя от перегрузки в рабочем режиме, стопорении при пуске, от повреждения при коротком замыкании в двигателе, при нарушении допустимых параметров питающей сети и т.п.
- Задание параметров настройки, измерение режимных параметров, индикацию состояния и диагностику аварийных отключений с помощью цифрового табло с клавиатурой.

Применение ВУУД позволяет:

- Снизить пусковые токи и устранить негативные последствия от ударов тока на двигатель и питающую сеть,
- Существенно повысить срок службы двигателя и других совместно работающих агрегатов,

Высоковольтные устройства управления двигателями типа **ВУУД 1560D** и **1562D** используют наиболее надежную полупроводниковую технологию для управления стандартными (а не только специальными) асинхронными электродвигателями.

Прямое цифровое управление от встроенного микропроцессорного контроллера обеспечивает устройству возможность легко адаптироваться для пуска различных механизмов благодаря совершенным алгоритмам. Эти устройства выполнены на основе высоковольтных силовых полупроводниковых приборов (одно-операционных тиристорах) и снабжены встроенным шунтирующим выключателем. Устройства типа ВУУД 1560D и 1562D, мощностью 600 - 6714 кВт делают включение в работу двигателей простым и очень эффективным.

Высокая надежность работы ВУУД обеспечена за счет небольшого количества компонентов и простой конфигурации силовой схемы.

При изучении и эксплуатации ВУУД необходимо дополнительно руководствоваться следующими документами: «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Руководство пользователя ВУУД 1560D и 1562D».

## 2. Назначение и области применения

**ВУУД 1560D** и **1562D** предназначены для плавного безударного пуска и останова асинхронных электродвигателей и защиты двигателей от нештатных ситуаций в пусковых и рабочих режимах.

**ВУУД 1560D** и **1562D** могут быть применены в энергетике и других отраслях промышленности для таких механизмов как:

- вентиляторы,
- насосы,
- экструдеры,
- центробежные насосы,
- конвейеры,
- мельницы,
- мешалки,
- смесители,
- компрессоры

и других применений, которые требуют безударного пуска (и останова) двигателей для ресурсосбережения и автоматизации технологических процессов.

**ВУУД 1560D** и **1562D** изготавливаются в климатическом исполнении, соответствующем по российским стандартам исполнению УХЛ4; для эксплуатации в сухих и отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 0 до +40 °С, относительной влажности 95% без конденсации.

Окружающая атмосфера не должна содержать агрессивных газов и паров, токопроводящей пыли, механических воздействий. На месте установки ВУУД должны быть защищены от попадания в них воды, масла, эмульсии и т.д.

**ВУУД 1560D** и **1562D** соответствуют группе условий эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды – М1 по Гост 17516-72.

**ВУУД 1560D** и **1562D** допускают длительную работу при отклонении напряжения +/- 10 % от номинального, а частоты +/- 3Гц, а также при одновременном отклонении напряжения и частоты, составляющем в сумме +/- 10 % (причем отклонение частоты не должно превышать +/- 2,5 %).

### 3. Состав ВУУД

ВУУД 1560D и 1562D выполнены в соответствии со структурными схемами, приведенными на рис.1а и 1б, соответственно, и содержат следующие основные компоненты:

- (1) модуль силового преобразователя напряжения на основе однооперационных тиристоров, работа которого обеспечивается микропроцессорной системой управления. Силовой модуль преобразует переменное напряжение питания частоты 50Гц в квазисинусоидальное напряжение управляемой амплитуды, которое подается на двигатель.
- (2) байпасный выключатель, шунтирующий силовой преобразователь напряжения после окончания процесса пуска
- (3) входной шкаф с вакуумным выключателем, разъединителем и предохранителями для подключения силового преобразователя к питающей сети,
- (4) общий шкаф, в котором располагаются все компоненты ВУУД.

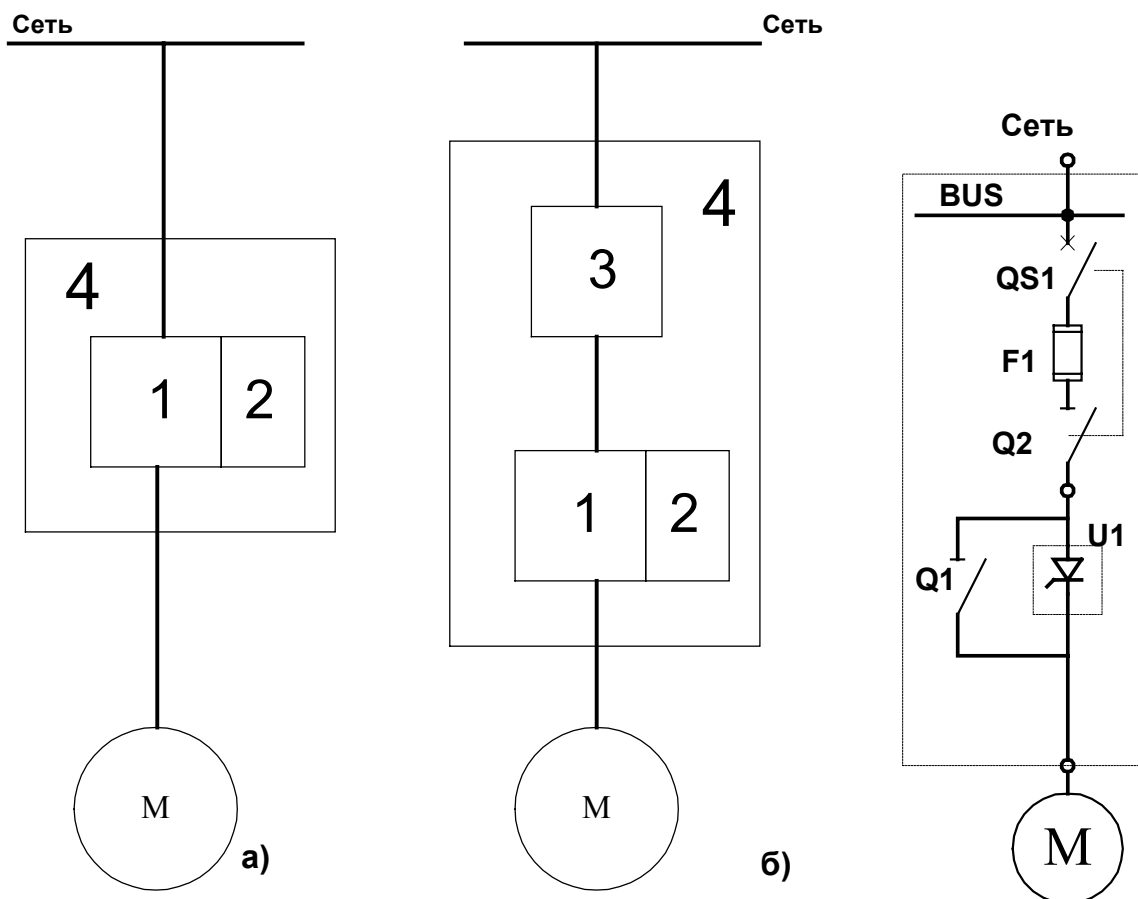


Рис.1. Структурные схемы ВУУД (а – 1560D, б – 1562D)

Рис.2.Электрическая схема силовой части ВУУД 1562D

Конструктивно ВУУД 1560D и1562D выполнены в виде унифицированных шкафов с односторонним обслуживанием, которые могут устанавливаться в линию и взаимно сопрягаться между собой шинами высокого напряжения питающей сети. Это обстоятельство особенно важно в тех случаях, когда рядом устанавливаются несколько ВУУД.

Для обеспечения условий безопасности и исключения ошибочных действий все шкафы различных исполнений ВУУД снабжены механическими или электрическими блокировками. Все элементы управления высоковольтных шкафов размещены в специальных низковольтных отсеках управления. На передних панелях этих отсеков расположены ключи управления, элементы сигнализации и т.п. Микропроцессорные устройства управления снабжены алфавитно-цифровым дисплеем и клавиатурой.

На рис.3 приведен общий вид шкафов ВУУД 1562D.



Рис.3 Общий вид устройства управления 1562D  
(справа – без передней двери)

#### 4. Технические характеристики

Таблица 1. Основные технические характеристики ВУУД 1560D и 1562D.

Номинальная мощность	800-9000л.с.(600-6714кВт)
Номинальное напряжение	2300, 3300, 4000, 6300 В
Частота	50 Гц
Номинальное выходное напряжение	2300, 3300, 4000, 6300 В
Диапазон регулирования выходного напряжения	0 – 100%
Номинальный выходной ток	В соответствии с таблицей 5
Количество тиристов (SCR) в силовой секции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 SCR для устройств на 2300 В</li> <li>• 12 SCR для устройств на 3300В и 4000 В</li> <li>• 18 SCR для устройств на 6300В</li> </ul>
Величина повторяющегося импульса обратного напряжения (PIV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для 2 300 В - 6 500 В (PIV)</li> <li>• Для 3300 В - 13 000 В</li> <li>• Для 4000 В - 13 000 В</li> <li>• Для 6300 В - 19 500 В</li> </ul>
Перегрузочная способность по теплу при пуске	600% $I_{НОМ}$ , 10 с 450% $I_{НОМ}$ , 30 с
Количество пусков в час	4
Стандартные функции управления двигателем	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мягкий старт</li> <li>• Толчковый пуск (кик-старт) с программируемыми параметрами</li> <li>• Пуск в режиме заданного ограничения тока</li> <li>• Пуск при полном напряжении</li> <li>• Пуск с двумя темпами разгона</li> <li>• Плавный останов</li> <li>• рекуперативное торможение двигателя</li> <li>• управление насосным агрегатом</li> <li>• работа с малой скоростью вращения</li> <li>• работа на малой скорости вращения с рекуперативным торможением</li> </ul>
Дополнительные (опционные) функции управления двигателем	Электронная защита двигателя от перегрузки
Защита двигателя	Класс 10, 15, 20 и 30
Защита тиристов от перенапряжений (dv/dt)	RC- снаббер цепи
Метод управления	Цифровое управление тиристорами силового модуля – от микропроцессорного контроллера SMC DialogPlus
Способ настройки параметров	Программный - с помощью клавиатуры, а также дополнительный набор (опции) настроек для ряда, например, насосов
Изоляция высоковольтных цепей от цепей управления	Волоконная оптика (тиристоры/термодатчики)
Интерфейс оператора	Многоязычный (в т.ч. русский) дисплей: 2 строки по 20 символов; функциональная клавиатура
Напряжение интерфейса управления	120/240 В

<b>Управляющие входы/выходы</b>	Опторазделение (Старт/Стоп;Работа/Авария)
<b>Интерфейс связи</b>	Scan Port
<b>Дополнительные коммуникационные возможности (опции)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Адаптеры для подключения к различным сетям (Remote I/O, DeviceNet, ControlNet, DH485, Modbus/Modbus plus и Profibus DP)</li> <li>• Интерфейс RS232/422/485-DF1</li> </ul>
<b>Диагностика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неисправность входных цепей</li> <li>• Потеря питания</li> <li>• Несимметрия входного напряжения</li> <li>• Обратное чередование фаз</li> <li>• Понижение напряжения</li> <li>• Превышение напряжения</li> <li>• Заклинивание</li> <li>• Пробой тиристора</li> <li>• Стоporение</li> <li>• Перегрузка</li> <li>• Потеря нагрузки</li> <li>• Превышение допустимого числа пусков в течение часа</li> </ul>
<b>Измерения</b> (с отображением на встроенном дисплее или дистанционно через порт связи)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3х-фазное напряжение</li> <li>• 3х-фазный ток</li> <li>• Время работы</li> <li>• Запас двигателя по допустимому нагреву</li> </ul>
<b>Программируемость</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4х-уровневая структура меню</li> <li>• Встроенный ЖКИ- дисплей</li> <li>• Специальные параметры пользователя</li> <li>• Конфигурируемые параметры с помощью программного обеспечения "Drive Tools"</li> <li>• NEMA тип 1 - общего назначения (IP21)</li> <li>• NEMA тип 1/G - общего назначения с уплотнением крышек (IP40)</li> <li>• NEMA тип 12 – пыленепроницаемые промышленного применения (IP54)</li> </ul>
<b>Исполнение</b>	
<b>Окружающая температура</b>	0 - 40 °C
<b>Охлаждение</b>	Естественное и принудительное воздушное (в зависимости от типoisполнения)
<b>Высота над уровнем моря</b>	1 000 м (без снижения номинальной мощности)
<b>Окраска</b>	Эпоксидный порошок
<b>Относительная влажность</b>	95% без конденсации



## 5. Устройство и принцип действия ВУУД

Как видно из представленных в разделе 3 структурных схем на рис.1а и 1б главным элементом ВУУД, определяющим его функциональные возможности, является силовой преобразователь напряжения. Байпасный выключатель является неотъемлемым компонентом ВУУД обоих типов - 1560D и 1562D; во время процесса пуска этот выключатель разомкнут, и напряжение на зажимах двигателя определяется силовым преобразователем. После окончания пуска тиристоры силового преобразователя полностью открываются, а система управления шунтирует - для уменьшения потерь в тиристорах - силовую полупроводниковую схему. Цепи измерения и защиты двигателя остаются при этом в действии.

Отличие ВУУД 1560D от ВУУД 1562D заключается во введении на входе последнего дополнительного выключателя, разъединителя и предохранителей, конструктивно выполненных в отдельном отсеке, аналогичном входному шкафу типа 1512AD (см. Технический Бюллетень №1557-PF7000-5.0RU 2000 г. издания), который служит для подключения ВУУД к питающей сети и его отключения. Для ВУУД 1560D это выполняется штатным выключателем в высоковольтном распределительном устройстве объекта.

Входной и байпасный выключатели, входящие в состав ВУУД, обеспечивают включение, отключение и защиту ВУУД и подключенного к нему электродвигателя, а также служат средством для контроля видимого разрыва соответствующей цепи. Управление этими выключателями выполняется вручную оперативным персоналом (с местного пульта управления, либо дистанционно) при готовности ВУУД или же автоматически по командам микропроцессорного контроллера ВУУД, например, замыкание байпасного выключателя, отключение входного выключателя при возникновении аварийных ситуаций во внешней питающей сети, в электродвигателе или в самом ВУУД.

Электрическая схема ВУУД 1560D и 1562D представлена на рис.2, на схеме показаны следующие основные компоненты:

- Медные горизонтальные силовые шины и шины заземления (BUS)
- Силовой преобразователь (U1),
- Главный разъединитель для отключения без нагрузки с рукояткой управления QS1 (только 1562D)
- Входной вакуумный выключатель для отключения Q2 (только 1562D),
- три силовых предохранителя F1 для ограничения тока типа E2 (только 1562D),
- Байпасный вакуумный выключатель Q1,

Для выполнения требований техники безопасности предусмотрена механическая блокировка дверей силового шкафа.

Кроме этого в шкафу ВУУД имеется низковольтная панель управления, в которой располагаются модуль управления на основе микропроцессора, дополнительные вспомогательные приборы для управления, измерения и защиты двигателя

### 5.1.Силовой преобразователь напряжения

Силовой преобразователь выполнен на основе одно-операционных тиристоров и преобразует переменное напряжение питания частоты 50Гц в квазисинусоидальное напряжение управляемой амплитуды с возможностью формирования квазичастотной кривой выходного тока, который и подается на

двигатель. Преобразователь включает в себя несколько модулей, кратко описанных ниже.

### **5.1.1. Силовой модуль**

Силовой преобразователь напряжения состоит из трех силовых модулей, один на каждую фазу. Каждый силовой модуль состоит из клеммников для входящих и выходящих кабелей, тиристоров, охладителей и комплекта зажимов. Тиристоры соединены встречно-параллельно (и последовательно для 12- или 18-тиристорных блоков), чтобы образовать трехфазную конфигурацию входа переменного тока пускового устройства.

Каждый силовой модуль включает снаббер-цепи для ограничения перенапряжений на каждой тиристорной паре. Модуль также содержит цепи формирователей управляющих импульсов, которые получают энергию от снаббер-цепей. Выравнивающие напряжение резисторы подсоединены к каждой паре тиристоров, чтобы обеспечить распределение напряжения в статическом режиме на последовательно соединенных тиристорах. Эти резисторы имеют отпайки, чтобы обеспечить уставку для схемы защиты от перенапряжений на плате формирователей импульсов управления.

Измерительный резистивный делитель напряжения используется для получения сигналов обратной связи по напряжению на входе и со стороны нагрузки. Полученные напряжения низкого уровня – менее 10 В – можно обрабатывать с помощью микропроцессорного модуля управления устройством SMC Dialog Plus. Делители подключены между зажимами высокого напряжения и землей таким образом, чтобы предотвратить попадание высокого напряжения на вход модуля управления в случае неисправности резистора или его заземления.

### **5.1.2. Плата формирователя импульсов управления тиристорами с автономным питанием**

Эта плата обеспечивает управление тиристорами. Плата обеспечивает также разделение с помощью оптоволоконного кабеля между собой и логической частью формирователя. Она питается от снаббер-цепей и поэтому полностью изолирована от логических и цепей управления; что сохраняет энергию, когда устройство не работает или нагрузка включена через байпас.

Силовой модуль имеет три охладителя, снабженных термодатчиками для контроля повышения температуры тиристоров. Схема, размещенная на плате формирователя импульсов, принимает сигналы от термистора и передает их по оптоволоконному кабелю, если температура ниже установленной точки. Если температура поднимается выше заданного значения, формирователь импульсов отключается и в контроллер поступает сигнал прекратить переключение тиристоров и формируется сигнал неисправности.

### **5.1.3. Плата интерфейса**

Эта плата собирает сигналы обратной связи по напряжению на силовом входе и на нагрузке, поступающие с платы высоковольтного делителя, и передает их в модуль управления Dialog Plus. В свою очередь, модуль управления формирует управляющие сигналы для тиристоров, которые через разъем поступают на интерфейсную плату и передаются далее по оптоволоконному кабелю на плату формирователя импульсов управления тиристорами. Интерфейсная плата также

получает сигналы обратной связи по температуре. Если температура охладителей превышает установленное значение, импульсы управления тиристорами блокируются и формируется сигнал ошибки по превышению температуры.

## 5.2. Отсек управления

Вся аппаратура управления расположена в низковольтном отсеке, который имеет все блоки, необходимые для работы устройства и специфических дополнений пользователя. Стандартный набор включает в себя:

- Микропроцессорное устройство управления SMS Dialog Plus.
  - Смонтированный на SMS Dialog Plus терминал для программирования, отображения параметров и переменных,
  - Интерфейсы цифровой связи
- Источники питания, получающие питание от встроенного трансформатора или извне.
- Ключи управления местного пульта управления, лампы сигнализации
- Цепи питания катушек втягивания и удержания выключателя выпрямленным постоянным током
- Плату сопряжения с оптоволоконными кабелями для управления тиристорами
- Управляющие реле и модуль релейной защиты двигателя
- Блоки зажимов - клеммники для подключения внешних цепей управления и сигнализации.
- Ключи для проверки работы выключателей без высокого напряжения от внешнего источника питания 120 В 50 Гц.

Там же устанавливается программируемое электронное реле защиты двигателя "Бюллетень 825" (с возможностями подключения к локальным сетям), рассчитанное на работу с платиновыми 100-омными термосопротивлениями в обмотках двигателя (для защиты от перегрузки) и трансформатором тока 100:1 в цепи заземления нейтрали (для выявления замыканий на землю). Для ВУУД 1560D это реле поставляется отдельно – для установки в панели входного выключателя ВУУД Заказчика.

Все компоненты монтируются в отсеке и проводами соединяются с рядами зажимов (клеммников), к которым подключаются провода управления от устройств пользователя. Для уменьшения уровня шумов специфические низковольтные сигналы подводятся проводами непосредственно к устройствам

### 5.2.1. Микропроцессорный контроллер SMS Dialog Plus

Микропроцессорное устройство управления представляет собой специализированный контроллер для использования в устройствах плавного пуска стандартных (на 380 В) и высоковольтных асинхронных двигателей переменного тока. Этот контроллер формирует систему импульсов управления тиристорами силового блока в соответствии с заложенными алгоритмами, используя в качестве сигналов обратной связи – напряжения с выходов высоковольтных делителей на входе и выходе ВУУД, а также напряжения пропорциональные токам двигателя.

SMS Dialog Plus получает команды с местного или дистанционного пульта управления (Старт/Стоп) на соответствующие управляющие логические входы, а также формирует сигналы типа «Неисправность» и «Работа» с помощью релейных выходов.

Взаимодействие оператора с системой управления ВУУД выполняется через встроенный в SMS Dialog Plus терминал – двух-строчный жидкокристаллический дисплей и функциональная клавиатура -для программирования параметров настройки и отображения параметров и переменных. Для обзора жидкокристаллического дисплея на модуле управления в двери низковольтного отсека имеется смотровое окно.

Контроллер имеет встроенный коммутационный порт связи типа SKANport. Возможно также подключение к нему и других опционных интерфейсных связанных модулей, через которые обеспечивается подключение системы управления ВУУД к ряду локальных сетей цифровой связи: Remote I/O, DeviceNet, ControlNet, DH485, Modbus/Modbus plus и Profibus DP

### **5.3. Аппаратура высоковольтного отсека шкафа ВУУД**

В состав шкафа ВУУД 1560D и 1562D для коммутации цепей высокого напряжения входят байпасный и входной (только в ВУУД 1562D) выключатели и другие высоковольтные элементы. Конструктивно они выполнены в отдельных отсеках и представляют собою аналоги силовых шкафов 1512 DO и 1512AD (см. Технический Бюллетень №1557-PF7000-5.0RU 2000 г. издания)

Входные и байпасные выключатели в 1560D и 1562D используются трех типоразмеров - на 400, 600 и 800 А. При этом номинальные характеристики силового элемента зависят от величины номинального значения высокого напряжения. В качестве коммутирующих силовых элементов используются вакуумные выключатели, жестко смонтированные в трехфазные группы.

Последовательно с контактами входного вакуумного выключателя установлены три силовых токоограничивающих предохранителя, предназначенных для защиты от коротких замыканий силовых цепей ВУУД. Эти предохранители рассчитаны на прямой пуск двигателя.

Кроме того, высоковольтный шкаф 1562D снабжен трехполюсным разъединителем, предназначенным для коммутации без нагрузки с наружной рукояткой для ручного управления, полностью заблокированный с входным выключателем, дверями силового шкафа и заземленным в положении “выключено”.

Силовые шины высокого напряжения расположены горизонтально и рассчитаны на сопряжение с шинами аналогичного назначения в соседних шкафах.

В зависимости от исполнения в шкафу имеется вспомогательный трансформатор для питания цепей управления мощностью 500 ВА, с напряжением вторичной обмотки 120 В и с предохранителями в первичной и вторичной цепях.

Шкафы имеют отдельные двери отсеков высокого и низкого напряжений. В двери силового элемента предусматриваются смотровое окно для визуального контроля положения разъединителя и механическая блокировка всех дверей силовых шкафов высокого напряжения.

### **5.4. Функции устройства управления**

Микропроцессорная система управления ВУУД 1560D и 1562D SMC Dialog Plus обеспечивает следующие режимы управления двигателем:

- без дополнительных опций - три режима плавного пуска (за заданный программируемый отрезок времени 0 – 30 с) и пуск при полном напряжении:
  - Мягкий пуск с начальным толчком - кикстартом (0 – 2с), при начальном моменте от 0 до 90 %,
  - Мягкий пуск с ограничением тока (50 – 600% от полного тока),
  - Пуск с двумя темпами разгона (начальный момент от 0 до 90 %),
  - Пуск с полным напряжением (начальный момент 90 %).
- а с использованием дополнительных опций:
  - Плавный останов,
  - Насосное управление,
  - Работу на заранее установленной низкой скорости,
  - Интеллектуальное торможение двигателя
  - Работу на низкой скорости и торможение.

Контроллер SMC Dialog Plus выполняет при этом все функции автоматического управления и регулирования, защиты и сигнализации, включая:

- формирование импульсов управления тиристорами силового модуля по заданным алгоритмам работы;
- автоматическое формирование процессов пуска и переключения на байпас по внешним командам и в соответствии с заложенными алгоритмами работы;
- прием информации и команд от системы автоматизации технологического процесса, а также от внешних защит данного присоединения и технологических блокировок;
- диагностику тиристоров силового преобразователя и выявление неисправностей в этих элементах, предотвращая развитие аварийных процессов;
- защиту ВУУД и электродвигателя при возникновении аварийных ситуаций;
- цифровое измерение - с выводом показаний на алфавитно-цифровом терминале - следующих режимных параметров:
  - Трехфазный ток
  - Трехфазное напряжение
  - Мощность, кВт
  - Потребляемая электрическая энергия, кВт-Час
  - Cos φ
  - Тепловое использование двигателя
  - Суммарное время наработки
- отображение с помощью алфавитно-цифрового терминала информации о режимах работы, неисправностях и причинах аварийного отключения ПЧ;
- Программную настройку параметров.

## **6. Вопросы выбора типоразмеров ВУУД**

Выбор типоразмеров ВУУД 1560D и 1562D для пуска электродвигателя выполняется по напряжению и мощности этого двигателя и присоединенного к нему механизма, наличию или отсутствию на месте установки выключателя на данном присоединении. В зависимости от специальных требований к технологическим особенностям работы пускаемого агрегата в состав ВУУД могут быть включены имеющиеся опционные дополнения.

В таблице 2 приведены требуемые моментные характеристики ряда приводных механизмов. Эти данные необходимы для правильного выбора типоразмера ВУУД 1560D и 1562D, которые представлены в Таблицах 3 и 4.

При выборе типоразмеров ВУУД необходимо учитывать также и материалы справочной таблицы 5, которая содержит типовые значения фазных токов асинхронных двигателей при полной нагрузке для различных значений напряжений питания и мощности. Указанные в ней токи полной нагрузки представляют собой "средние значения" при данной номинальной мощности. Ток полной нагрузки, указанный в паспортных данных двигателя, может отличаться от приведенных в таблице 6 значений, что зависит от конструктивных особенностей двигателя. Эти "средние значения" следует использовать только для выбора соответствующих устройств ВУУД.

Таблица 2. Типовые моментные характеристики различных механизмов

Тип механизма	Момент нагрузки	Момент нагрузки в % от полного момента привода		
		Трогание	Ускорение	Пиковая перегрузка при работе
<b>Мешалки</b>				
Жидкость	Пост.	100	100	100
Суспензия	Пост.	150	100	100
<b>Воздуходувки (центробежные)</b>				
Шибер закрыт	Перем..	30	50	40
Шибер открыт	Перем	40	110	100
<b>Древорубка</b>	Пост.	50	40	200
<b>Компрессоры</b>				
С осевой крыльчаткой, нагруж.	Перем.	40	100	100
Поршневые, пуск без нагрузки	Перем.	100	50	100
<b>Конвейеры</b>				
Ленточные, нагруженные	Пост.	150	130	100
Скребковые	Пост.	175	150	100
Винтовые, нагруженные	Пост.	200	100	100
<b>Экструдеры (резина или пластик)</b>	Пост.	150	150	100
<b>Вентиляторы (центробежные, воздух окружающей среды)</b>				
Шибер закрыт	Перем.	25	60	50
Шибер открыт	Перем.	25	110	100
<b>Вентиляторы (центробежные, горячие газы)</b>				
Шибер закрыт	Перем.	25	60	100
Шибер открыт	Перем.	25	200	175
<b>Вентиляторы (пропеллерные, осевой поток)</b>	Перем.	40	110	100
<b>Печи для обжига (ротаторные)</b>	Пост.	250	125	125
<b>Смесители</b>				
Химические	Пост.	175	75	100
Для жидкости	Пост.	100	100	100
Для суспензий	Пост.	150	125	100
Для твердых компонентов	Пост.	175	125	175
<b>Пульперы и протирачные машины</b>	Перем.	40	100	150
<b>Насосы</b>				
Центробежные, слив открыт	Перем.	40	100	100
Качалки для скважин с маховиком	Пост.	150	200	200
Пропеллерные	Перем.	40	100	100
Лопастные	Перем.	40	100	100
Поршневые с положительной производительностью	Пост.	175	30	175
Винтовые, включаются сухими	Перем.	75	30	100
Винтовые, первичные, слив открыт	Пост.	150	100	100
Для суспензий, слив открыт	Пост.	150	100	100
Турбинные, центробежные, для скважин.	Перем.	50	100	100
<b>Сепараторы , воздушные (Вентиляторного типа)</b>	Перем.	40	100	100

Таблица 3. Типоисполнения ВУУД 1560D

Типоисполнение * 1560D- <u>x</u> <u>y</u> <u>z</u> D- <u>w</u>	Номинальное входное напряжения, В	Мощность Двигателя Л.С.	Типоразмер по току, А	Структурный код
1560D-A <u>y</u> AD- <u>w</u>	2300	801-1500	400	14.1
1560D-D <u>y</u> AD- <u>w</u>		1501-3500	800	14,5
1560D-T <u>y</u> CD- <u>w</u>	3300	100-1000	200	14.1
1560D-A <u>y</u> CD- <u>w</u>		1001-2250	400	
1560D-D <u>y</u> CD- <u>w</u>		2251-5000	800	14.5
1560D-T <u>y</u> ED- <u>w</u>	4000	100-1250	200	14.1
1560D-T <u>y</u> ED- <u>w</u>		1251-2750	200	
1560D-D <u>y</u> ED- <u>w</u>		2751-6000	800	14.5
1560D-T <u>y</u> JD- <u>w</u>	6300	100-2250	200	14.3
1560D-A <u>y</u> JD- <u>w</u>		2251-4500	400	
1560D-D <u>y</u> JD- <u>w</u>		4501-9000	800	14.5

\* Примечания:

В обозначение типоисполнения входят следующие переменные:

x – код размера ВУУД, который определяется по Таблице 6.

y – код типоисполнения корпуса, определяемый по Таблице 11:

z – код напряжения питания, определяемый по Таблице 7.

w – код мощности электродвигателя, определяемый из таблицы 8 в зависимости от мощности двигателя.

**D** (в конце группы из 4-х символов) – означает, что все устройства 1560D выполнены без вспомогательного трансформатора питания цепей управления. Для этой цели здесь используется напряжение 120 или 220 В 50 Гц от внешнего источника.



Таблица 4. Типоисполнения ВУУД 1562D

Каталожный номер *	Номинальное входное напряжения, В	Мощность двигателя, л.с.	Типоразмер по току, А	Структурный код
1562D-xyz-w				
1562D-AyA-w	2300	801-1500 3	400	14.21
1562D-CyA-w		1501-2250	600	14.25
		2251-2750		
1562D-DyA-w		2751-3000	800	14.27
		3001-3500		
1562D-TyC-w	3300	100-1000	200	14.21
1562D-AyC-w		1001-2250	400	
		2251-2750	600	14.25
1562D-CyC-w		2751-3500		
		3501-4000		
1562D-TyE-w	4000	100-1250	200	14.21
1562D-AyE-w		1251-2750	400	14.21
		2751-4000	600	14.25
1562D-CyE-w		4001-4500		
1562D-DyE-w		4501-6000	800	14.27
1562D-TyH-w	6300	100-2250	200	14.23R
1562D-AyH-w		2251-4500	400	
		4501-7000	800	14.27
1562D-DyH-w		7001-8000		
		8001-9000 **		

\* Примечания: В обозначение каталожного номера входят следующие переменные:

x – код размера ВУУД, который определяется по Таблице 6.

y – код типоисполнения корпуса, определяемый по Таблице 11:

z – код напряжения питания, определяемое по Таблице 7.

w – код мощности электродвигателя, определяемый из таблицы 8 в зависимости от мощности двигателя.

\* Все устройства 1562D выполнены с вспомогательным трансформатором питания цепей управления с выходным напряжением 120 или 220 В 50 Гц.

\*\* Ограничение, накладываемое силовым предохранителем, позволяет длительно пропускать ток 700 А.

Приведенная ниже справочная таблица содержит типовые значения фазных токов асинхронных двигателей при полной нагрузке для различных значений напряжений питания и мощности. Указанные в ней токи полной нагрузки представляют собой "средние значения" при данной номинальной мощности и могут отличаться от значений, указанных в паспортных данных двигателя.

Таблица 5. Типовые значения фазных токов асинхронных и синхронных двигателей при полной нагрузке для различных значений напряжений питания и мощности.

Номинал. Мощность, л.с.	Ток полной нагрузки, А			
	2300В	3300В	4000В	6300В
800	182	127	104	66
900	202	141	116	74
1000	224	156	129	82
1250	279	195	161	102
1500	335	233	192	122
1750	390	272	224	142
2000	445	310	256	162
2250	500	348	287	183
2500	556	387	319	203
2750	610	425	351	223
3000	666	464	383	243
3500	777	541	447	284
4000	888	619	511	324
4500	999	696	574	365
5000	1110	774	638	405
5500	1221	851	702	446
6000	1332	928	766	486
7000	1554	1083	893	567
8000	1776	1238	1021	648
9000	1998	1392	1149	729

Таблица 6. Коды размера ВУУД в зависимости от расчетного выходного тока

Расчетный ток устройства управления, А	Длительный ток устройства управления А	Код размера устройства управления
200 А	180	Т
400 А	360	А
600 А	540	С
800 А	720	Д

Таблица 7. Коды напряжений питания ВУУД

Напряжение питания, В	Код напряжения устройства управления
2300 В	А
3300 В	С
4000 В	Е
6300 А	Ј

Таблица 8. Коды мощностей  $W$  электродвигателей в зависимости от величины активной мощности.

Мощность (л.с.)	Мощность, (кВт)	Код мощности	Мощность (л.с.)	Мощность, (кВт)	Код мощности
<b>800</b>	600	<b>65</b>	<b>3000</b>	2250	<b>206</b>
<b>900</b>	670	<b>66</b>	<b>3500</b>	2611	<b>207</b>
<b>1000</b>	746	<b>67</b>	<b>4000</b>	2984	<b>208</b>
<b>1250</b>	933	<b>68</b>	<b>4500</b>	3357	<b>209</b>
<b>1500</b>	1119	<b>69</b>	<b>5000</b>	3730	<b>210</b>
<b>1750</b>	1250	<b>201</b>	<b>5500</b>	4100	<b>211</b>
<b>2000</b>	1500	<b>202</b>	<b>6000</b>	4476	<b>212</b>
<b>2250</b>	1679	<b>203</b>	<b>7000</b>	5250	<b>213</b>
<b>2500</b>	1866	<b>204</b>	<b>8000</b>	6000	<b>214</b>
<b>2750</b>	2050	<b>205</b>	<b>9000</b>	6714	<b>215</b>

Таблица 9. Массогабаритные показатели ВУУД 1560D

Структурный Код	Типоразмер Устройства	Размеры в дюймах (мм), Ширина x Высота x Глубина	Ориентировочный вес, фунт (кг)
14.1	200A/400A	26x91x36 (660x2315x915)	800 (363)
14.2		44x91x36 (1117x2315x915)	1400 (636)
14.3		36x91x36 (915x2315x915)	1220 (554)
14.4		54x91x36 (1372x2315x915)	1850 (840)
14.5	800A	44x91x36 (1117x2315x915)	1300 (590)
14.6		62x91x36 (1575x2315x915)	1900 (863)
14.7		62x91x36 (1575x2315x915)	1900 (863)
14.8		80x91x36 (2032x2315x915)	2500 (1135)

Таблица 10  
Массогабаритные показатели устройств 1562D

Структурный Код	Типоразмер устройства	Размеры в дюймах (мм) Ширина x Высота x Глубина	Ориентировочный вес фунт (кг)
14.21	200A/400A	36x91x36 (915x2315x915)	1400 (636)
14.22		54x91x36 (1371x2315x915)	2000 (908)
14.23R		62x91x36 (1575x2315x915)	2325 (1056)
14.24R		80x91x36 (2032x2315x915)	2925 (1328)
14.25	600A	80x91x36 (2032x2315x915)	2325 (1056)
14.26		98x91x36 (2489x2315x915)	2925 (1328)
14.27	800A	100x01x36 (2540x2315x915)	4000 (1816)
14.28		118x91x36 (2997x2315x915)	4600 (2088)

По специфическим применениям консультируйтесь с изготовителем

Таблица 11. Коды корпуса ВУУД 1560D и 1562D в зависимости от степени защиты корпуса от окружающей среды

Тип исполнения по NEMA	Тип исполнения по МЭК	Код корпуса ВУУД
NEMA 1	IP21	A
NEMA 1 с уплотнениями	IP40	D
NEMA 12	IP54	J

## 7. Комплектность ВУУД

Комплектно с ВУУД должны поставляться эксплуатационная документация (на русском языке) в составе:

- Руководство пользователя,
- Комплект схемной документации (схемы электрических соединений),
- Габаритные и установочные чертежи
- Основные технические данные на ВУУД и подключаемую к нему нагрузку (паспорт изделия).

Обязательного комплекта запасных частей, входящего в состав ВУУД, не существует, и запасные части поставляются по отдельной спецификации.

## 8. Упаковка

Перед отправкой оборудования с завода изготовителя, все оборудование ВУУД подвергается комплексной проверке под напряжением и под нагрузкой. После выходных испытаний ВУУД поставляется Заказчику в герметичной морской упаковке на деревянной платформе, которая прикручивается к основанию корпусов составных частей ВУУД.

## 9. Транспортирование и хранение

9.1. Основным методом транспортирования ВУУД - контейнерная перевозка. Допускаемая температура при транспортировке от минус 40 до плюс 50 градусов Цельсия.

После доставки в конечный пункт и выгрузки из контейнера все части ВУУД должны оставаться прикрученными к транспортной платформе до тех пор, пока ВУУД не будет доставлен к месту его окончательной установки.

ВУУД должно находиться в вертикальном положении во время всего процесса транспортирования, при распаковке, передвижении к месту окончательной установки и, собственно, установке.

В случае необходимости транспортирования во время процесса установки ВУУД, последнее должно находиться на грузовой палете, а в случае его поднятия краном - должны быть использованы специальные грузоподъемные траверсы – угольники в верхней части шкафов, которые остаются прикрученными до окончания процесса установки.

После доставки оборудования к месту установки и для того чтобы, расположить корпус ВУУД в требуемом месте, может быть использована методика качения на трубах без транспортной палеты.

Подробно методика выполнения грузоподъемных работ с ВУУД приведена в руководстве пользователя.

### 9.2. Претензии после транспортирования

По прибытии оборудования Заказчику необходимо снять все упаковочные материалы, все крепежные клинья и фиксаторы груза из шкафа ВУУД, удалить упаковочные материалы и проверить на предмет возможных повреждений при транспортировке. В случае обнаружения таких немедленно сообщить в отдел по рекламациям транспортного предприятия. Все претензии, касающиеся повреждений и поломок, как открытых, так и скрытых, должны быть сделаны в возможно короткий срок после доставки оборудования. Фирма Rockwell Automation с готовностью окажет Заказчику помощь при получении возмещения по сделанной рекламации о повреждениях.

### 9.3.Хранение

При необходимости обеспечить временное сохранение ВУУД без транспортной упаковки необходимо убедиться, что предназначенное для этой цели помещение является чистым, сухим и непыльным. Температура хранения должна при этом поддерживаться в пределах от  $-5$  до  $+40$  градусов Цельсия. В тех случаях, когда температура в хранилище постоянно изменяется, или если относительная влажность превышает 85%, должны быть использованы обогреватели помещения с целью предотвращения конденсации. Местом хранения должно быть отапливаемое здание с достаточной циркуляцией воздуха. Оборудование никогда не должно храниться вне помещения.

Если какие либо устройства и детали не будут установлены сразу же после получения оборудования, то они должны быть помещены в сухое и чистое помещение на хранение. Для того, чтобы чувствительные к температуре детали не были повреждены, они должны находиться в помещении с температурой в месте складирования от  $-40$  до  $+50$  град. Цельсия, относительная влажность – не более 95% и помещение должно быть защищено от конденсирования влаги.

## 10. Показатели надежности

Средняя наработка ВУУД на отказ –не менее 50000 часов.

Срок службы до списания (без капитального ремонта) - не менее 20 лет.

Срок сохранности в транспортной упаковке предприятия - 2 года.

## 11. Гарантии изготовителя.

11.1. Изготовитель гарантирует соответствие ВУУД 1560D и 1562D требованиям, изложенным в настоящем техническом бюллетене, при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленными настоящим бюллетенем и руководством пользователя, и при правильном выборе ВУУД по методике изготовителя.

11.2.Гарантийный срок эксплуатации ВУУД – 1 год со дня начала эксплуатации, но не более 18 месяцев со дня поставки.

11.3. В течение гарантийного срока изготовитель обязан безвозмездно ремонтировать или заменять ВУУД и его составные части в случае выхода их из строя при условии соблюдения потребителем требований настоящего технического бюллетеня и руководства пользователя.

## **12. Ввод в работу и сервисное обслуживание.**

Пуско-наладочные работы по вводу ВУУД в эксплуатацию могут выполнять только специально обученные на фирме-изготовителе специалисты, имеющие соответствующий сертификат на право проведения этих работ на данном типе оборудования.

Сервисная служба фирмы Rockwell Automation в России находится по адресу: Россия, 113054, Москва, Б.Строченовский пер., 22/25. Тел: (095) 956-0465.



Medium Voltage Business, 135 Dundas Street, Cambridge, ON N1R 5X1 Canada,  
Tel: (1) 519 623-1810, Fax: (1) 519 623-8930  
Web Site: [www.ab.com/mvb](http://www.ab.com/mvb)  
Publication 1560D--1560D-5.1 July 2000 © 2000 Rockwell International Corporation.  
All rights reserved. Printed in Russia.