

[PROJECT NUMBER]  
[DATE]

[PROJECT NAME]  
[PROJECT LOCATION]

ROCKWELL AUTOMATION

СПЕЦИФИКАЦИЯ ПОСТАВКИ

---

## **СПЕЦИФИКАЦИЯ ПОСТАВКИ**

# **Центры управления двигателями низкого напряжения, соответствующие стандартам Международной электротехнической комиссии (IEC)**

## СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ 1	ОБЩЕЕ.....	3
1.01	ОБЗОР СПЕЦИФИКАЦИИ.....	3
1.02	СМЕЖНЫЕ РАЗДЕЛЫ.....	3
1.03	ССЫЛКИ.....	3
1.04	ПРЕДПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....	4
1.05	ОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....	5
1.06	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА.....	6
1.07	ОЧИСТКА.....	6
1.08	ДОСТАВКА, ХРАНЕНИЕ И ОБРАБОТКА.....	7
1.09	ДОКУМЕНТАЦИЯ.....	7
1.10	ГАРАНТИЯ.....	7
ЧАСТЬ 2	СПЕЦИФИКАЦИИ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ.....	7
2.01	СТРУКТУРА ЦУД, СООТВЕТСТВУЮЩИХ СТАНДАРТАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ КОМИССИИ.....	7
2.02	ФОРМИРОВАНИЕ РАЗДЕЛЕНИЯ.....	8
2.03	МОНТАЖНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ.....	9
2.04	КАБЕЛЬНЫЕ ОТСЕКИ.....	9
2.05	ШИНА ПИТАНИЯ.....	10
2.06	ШИНА ЗАЩИТНОГО ЗАЕМЛЕНИЯ.....	11
2.07	СЕКЦИЯ ВХОДА ГЛАВНОГО ПИТАЮЩЕГО ПРОВОДА.....	12
2.08	БЛОКИ.....	12
2.09	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	18
ЧАСТЬ 3	ВЫПОЛНЕНИЕ.....	19
3.01	УСТАНОВКА.....	19
3.02	УСЛУГИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	19
3.03	ОБУЧЕНИЕ.....	19

## ЧАСТЬ 1 ОБЩЕЕ

### 1.01 ОБЗОР СПЕЦИФИКАЦИИ

- A. Эта спецификация определяет минимальные требования к конструкции, материалам, изготовлению элементов, сборке, приемочному контролю, тестированию, окраске, подготовке к отправке и поставке центров управления двигателями (ЦУД), соответствующих стандартам IEC и ГОСТ.
- B. Оборудование должно устанавливаться внутри помещений и сконструировано для непрерывного режима работы.
- C. Оборудование должно включать в себя, но не ограничиваться комплектом, определенным сопровождающей спецификацией, и всеми принадлежностями, требующимися для полной сборки.

### 1.02 СМЕЖНЫЕ РАЗДЕЛЫ

- A. Раздел 26 28 00 Автоматические выключатели и выключатели с плавкими предохранителями.
- B. Раздел 26 29 13.13 Контроллеры низкого напряжения – безреостатные контроллеры двигателей.
- C. Раздел 26 29 13.16 Контроллеры низкого напряжения – полупроводниковые пускатели пониженного напряжения.
- D. Раздел 26 29 23 Преобразователи частоты.
- E. Раздел 26 36 00 Автомат включения резерва.
- F. Раздел 26 43 13 Гашение напряжения переходных процессов для электрических контуров низкого напряжения.

### 1.03 ССЫЛКИ

- A. Определения.
  - 1. Термин «ПОСТАВЩИК», используемый в данной спецификации, относится к поставщику оборудования и его подрядчикам или поставщикам.
  - 2. Термин «КОМПАНИЯ», используемый в данной спецификации, относится к соответствующему КЛИЕНТУ или проектной фирме/производителю оборудования.
  - 3. Термин «ИНСПЕКТОР», используемый в данной спецификации, относится к лицам, действующим по поручению КОМПАНИИ во всех вопросах, связанных с контролем качества, тестированием, осмотром, освидетельствованием и приемкой работы ПОСТАВЩИКА.
  - 4. Термин «ПОКУПАТЕЛЬ», используемый в данной спецификации, относится к соответствующему КЛИЕНТУ.
- B. Нормы, стандарты, правила, или спецификации.
  - 1. Следующие нормы должны пониматься как минимальные требования к соответствующей работе и никакие положения, содержащиеся в данной спецификации, не должны истолковываться как ограничивающие эту работу минимальными требованиями. Работа должна регулироваться ниже перечисленными последними изданиями норм.
    - a) IEC 61439 - 1: 2009, Распределительное устройство низкого – напряжения и узлы механизмов управления, часть 1: Общие правила.
    - b) IEC 60204 - 1:1997, Безопасность оборудования, Электрическое оборудование машин, часть 1: Общие требования.

C. Дополнительная электробезопасность.

1. Испытание на дуговой пробой в соответствии с критериями 1-7 IEC 61641:2008 должно быть проведено и оценено на соответствие защите от внутренних дуговых замыканий для длительности до 300 мс.
  - a) ЦУД должны быть снабжены защищенными от разряда фиксаторами на всех дверцах (вертикальный кабельный отсек и установка).
  - b) ЦУД должны иметь вентиляционную систему с верхним отводом тепла и энергии в случае внутреннего разряда без дополнительной приточной вентиляции или воздуховодов.
  - c) ЦУД должны иметь изолирующие кожухи на горизонтальной шине.
2. ЦУД должны допускать снятие блока из шины питания при закрытой дверце установки.

1.04 ПРЕДПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

A. См. раздел [xx xx xx] для информации о процедурах представления документов

B. Чертежи изготовителя.

1. Проекция ЦУД, показывающая информацию о размерах, включающая следующие детали, но не ограничивающая ими:
  - a) Высоту ЦУД (без съемных подъемных уголков или рымов).
  - b) Ширину ЦУД
  - c) Глубину ЦУД
  - d) Расположение транспортировочных секций.
2. Описания конструкции, показывающие:
  - a) Номинальные параметры шин.
  - b) Номинальные параметры корпуса.
  - c) Номинальные параметры устойчивости к короткому замыканию.
  - d) Другую информацию, требующуюся для утверждения.
3. Расположение кабель-каналов.
4. Требуемые соединения шин.
5. Описания установки, включающие размеры пускателей, размеры рам автоматических выключателей, номиналы тока автоматических выключателей, вспомогательные устройства и т.д.
6. Информация на паспортных табличках.
7. Схемы подключения.
8. Чертежи изготовителя должны быть представлены в формате DWG
9. На чертежи изготовителя не требуется ставить штамп, если имеется перечень чертежей с их номерами, уровнями изменений и статусами чертежей (предварительный, утвержденный, окончательный и т.д.).

C. Данные изделия.

1. Перечни данных и публикации, касающиеся всех основных компонентов, включая, но не ограничиваясь следующими:
  - a) Пускатели электродвигателей.
  - b) Реле защиты от перегрузки.
  - c) Информация об автоматических выключателях и предохранителях, включая характеристики зависимости тока от времени.
  - d) Силовые регулировочные трансформаторы.
  - e) Вспомогательные устройства.
  - f) Реле.

D. Быстродействие согласно спецификации.

1. Все уточнения и исключения должны быть четко определены.

E. Инструкции по установке.

1. Предоставьте копию инструкций изготовителя по установке, включающую следующее:
  - a) Инструкции по получению, обработке и хранению.
  - b) Общее описание для чтения паспортных данных на заводском щитке, серийных номеров, маркировочных знаков UL и номинальных значений короткого замыкания.
  - c) Процедуры установки, включая процедуры соединения.
  - d) Установка кабель-каналов и кабелей.
  - e) Установка и снятие устройств со штепсельным разъемом.
  - f) Работа рукояток оператора и устройств блокировки установок.
  - g) Перечень проверочных операций перед подачей питания.
  - h) Процедура для подачи питания на оборудование.
  - i) Процедуры технического обслуживания.

### 1.05 ОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- A. См. раздел [xx xx xx] для информации о предоставлении окончательной документации.
- B. Подрядчик должен предоставить подтверждение того, что ЦУД установлено в соответствии с инструкциями изготовителя, а также с местными нормами и стандартами, регулирующими установку ЦУД.
- C. Подрядчик должен предоставить подтверждение того, что все установки автоматического выключателя выполнены в соответствии с производственными условиями.
- D. Подрядчик должен предоставить подтверждение того, что все силовые предохранители выбраны и установлены в соответствии с производственными условиями.
- E. Подрядчик должен предоставить подтверждение того, что все установки полупроводниковых устройств защиты двигателя от перегрузок выполнены в соответствии с характеристиками установленного двигателя.
- F. Подрядчик должен предоставить подтверждение того, что все установки для полупроводниковых устройств, таких, как контроллеры и преобразователи частоты, выполнены в соответствии со специальными требованиями области применения.

- G. Подрядчик должен предоставить подтверждение того, что все синхронизирующие устройства отрегулированы правильно.
- H. Окончательные чертежи.
  - 1. Изготовитель должен предоставить окончательные чертежи, отражающие состояние затребованных ранее документов ЦУД на момент поставки.
  - 2. Чертежи изготовителя должны быть представлены в формате DWG.
  - 3. На чертежи изготовителя не требуется ставить штамп, если имеется перечень чертежей с их номерами, уровнями изменений и статусами чертежей (предварительный, утвержденный, окончательный и т.д.).
  - 4. Подрядчик несет ответственность за любые изменения поставленных чертежей изготовителя, отражающие любую модификацию на месте.
- I. Акты испытаний, указывающие на выполнение стандартного тестирования производителем.
- J. Параметры технического обслуживания.
  - 1. Инструкции по установке ЦУД.
  - 2. Инструкции по установке/эксплуатации основных компонентов, таких, как устройство автоматического включения резерва, автоматические выключатели и т. д.
  - 3. Составление списков запасных частей для ЦУД и определение цен.
  - 4. Имя и номер телефона местного дистрибьютора, который может поставить запасные части.

#### 1.06 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

- A. ЦУД должны быть сконструированы, изготовлены и протестированы на оборудовании, зарегистрированном в соответствии со стандартами качества ISO 9001.
- B. Типовые испытания должны быть подтверждены признанной проверяющей организацией, такой, как KEMA или ASTA и быть доступными по запросу.
- C. ПОСТАВЩИК должен быть полностью осведомлен об этой спецификации и о любом связанном с ней документе.
- D. Полный список других подтверждений:
  - 1. CCC
  - 2. KEMA
  - 3. GOST R
  - 4. GOST K
  - 5. ASTA
  - 6. ABS
  - 7. CE

#### 1.07 ОЧИСТКА

- A. В момент поставки оборудование должно быть чистым внутри и снаружи.
- B. Весь мусор, такой как металлическая стружка или опилки, остатки сварочных электродов, грязь, ветошь, обломки и любые другие инородные материалы должны быть удалены из внутреннего пространства каждого компонента. Вся вторичная окалина, ржавчина, масло, смазка, отметки мелом, цветным карандашом или краской и другие вредные вещества должны быть удалены со всех внутренних и внешних поверхностей.

## 1.08 ДОСТАВКА, ХРАНЕНИЕ И ОБРАБОТКА

- A. Все отверстия должны быть обеспечены защитой для предотвращения повреждения, коррозии и попадания инородных веществ во время хранения и перевозки.
- B. Каждый узел центра управления двигателями при необходимости должен быть разделен на транспортировочные секции в соответствии с обозначениями на однолинейных схемах. Каждая транспортировочная секция должна быть собрана на сплошных опорных брусках и во время доставки должна быть защищена пластиковой оберткой для защиты от влаги и жесткой рамной конструкцией, выполненной из пиломатериала размером не менее 2 x 4 дюйма (45 x 90 мм) вокруг устройства для механической защиты. Все отдельные детали для перевозки должны быть упакованы в решетчатую тару или ящики и соответствующим образом идентифицированы.
- C. Стандартные пакеты оборудования шириной 600 мм должны перевозиться с завода-изготовителя полностью собранными, с предварительно смонтированной проводкой и, насколько это возможно, со всеми компонентами, установленными на место. Секции шириной 800 мм и более должны перевозиться как индивидуальные секции, оборудованные соответствующими разъемами шины.

## 1.09 ДОКУМЕНТАЦИЯ

- A. ПОСТАВЩИК должен предоставить покупателю инструкции по обработке и установке. Один комплект этих инструкций должен быть надежно закреплен на внешней поверхности транспортировочной единицы.

## 1.10 ГАРАНТИЯ

- A. Неисправные компоненты должны быть заменены ПОСТАВЩИКОМ на условиях гарантии поставщика в течение одного года.

## ЧАСТЬ 2 СПЕЦИФИКАЦИИ ЦЕНТРОВ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ

### 2.01 СТРУКТУРА ЦУД, СООТВЕТСТВУЮЩИХ СТАНДАРТАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ КОМИССИИ

- A. Центр управления двигателями должен состоять из одной или большего количества стоек, соединенных болтами, образующих жесткий отдельно стоящий-агрегат, сконструированный таким образом, чтобы позволить добавление будущих стоек без проведения значительных монтажных работ или прекращения функционирования.
- B. ЦУД должны быть сконструированы с полной изоляцией электрических компонентов от передней стороны корпуса.
- C. Стойки должны изготавливаться из штампованных стальных листов, образующих полностью закрытую конструкцию с аппаратурой управления с задней стороны, и соединенных таким образом, чтобы создать одиночный, жесткий, отдельно стоящий агрегат. Разделение должно выполняться только если это требуется условиями перевозки. Неразрезные опорные бруска и съемные неразрезные стальные подъемные уголки должны быть установлены на всех транспортировочных блоках. На стойках с двумя функциональными сторонами должны быть установлены два подъемных уголка.

- D. Блоки внутри каждой вертикальной стойки должны основываться на размещении модулей высотой около 80 мм, чтобы позволить установку двадцати четырех (24) модулей из числа переменного набора блоков.
  - 1. Любая стойка может вмещать комбинацию закрепленных и извлекаемых блоков.
- E. Каждая вертикальная стойка центра управления двигателем должна быть оборудована смонтированными сверху и снизу горизонтальными желобами для проводки, увеличивающими общую глубину стойки, и передней съемной крышкой смотрового люка. Вдобавок, каждая конструкция должна быть оборудована вертикальным желобом для проводки достаточного размера (350 мм глубиной). Все желоба для проводки должны быть изолированы от всех шин и блоков. Вертикальные желоба должны иметь отдельную дверцу для обслуживания на всю высоту вертикальной секции.
- F. Окраска должна соответствовать стандарту изготовителя. Перед окраской следует зашлифовать все необработанные кромки, а затем нанести на всю конструкцию стойки к коррозии грунт и два отделочных слоя. Краска должна накладываться при помощи процесса электроосаждения для обеспечения равномерного красочного покрытия с высокой адгезией.
- G. Кабельные входы в центр управления мотором должны располагаться сверху или снизу. Все кабельные удаляемые заглушки устанавливаются на месте эксплуатации.
- H. Когда дверцы открыты, человек, находящийся на стороне оборудования, предназначенной для управления, не должны подвергаться воздействию токоведущих частей. Там должна поддерживаться минимальная защита IP20.
- I. Боковые листы должны иметь толщину минимум 2,0 мм.
- J. Задние панели должны иметь толщину минимум 2,5 мм.
- K. Для гибкости компоновки стандартные стойки должны изготавливаться шириной от 600 мм до 1000 мм.
- L. Стойки ЦУД должны иметь глубину 600 мм или 800 мм в зависимости от размера шины.
  - 1. В стойках глубиной 800 мм объем блоков, находящихся в стойке, не уменьшается.
    - а) Дополнительные 200 мм добавляются к задней части конструкции. Горизонтальная шина и передняя часть стоек остаются утопленными заподлицо.

## 2.02 ФОРМИРОВАНИЕ РАЗДЕЛЕНИЯ

- A. Внутренняя изоляция и разделение должны существовать между:
  - 1. Индивидуальными блоками.
  - 2. Блоками и кабельными отсеками.
  - 3. Блоками и системой шин.
  - 4. Кабельными отсеками и системой шин.
  - 5. Вертикальным кабельным отсеком для подключений нагрузки блока и вертикальным кабельным отсеком для подключений управления/сети (Форма 3b).
  - 6. Группа клемм каждого блока для внешних проводников, расположенная в специальном металлическом ящике в вертикальном кабельном отсеке, отделена от каждой из клеммных коробок другого блока (опция формы 4b).



## 2.03 МОНТАЖНЫЕ КОНФИГУРАЦИИ

- A. ЦУД должна быть доступна в конфигурациях передней рабочей стороны или двух рабочих сторон.
- B. Стойки с передней рабочей стороной должны соединяться и устанавливаться рядами.
- C. Стойки с двумя рабочими сторонами должны состоять из двух отдельных стоек, соединенных задними сторонами. Задние панели между стойками должны быть сняты. Две стойки должны иметь отдельные системы силовых шин, обеспечивающих фазовую синхронизацию переднего и заднего блоков. Полное использование пространства блока должно быть возможным для стоек с передней и задней рабочими сторонами. Передняя и задняя горизонтальные силовые шины должны быть соединены между собой U-образной шиной, монтируемой на заводе.

## 2.04 КАБЕЛЬНЫЕ ОТСЕКИ

- A. Горизонтальные кабельные отсеки должны находиться сверху и внизу каждой стойки ЦУД.
  - 1. Верхний горизонтальный кабельный отсек должен быть не менее 170 мм высотой.
  - 2. Нижний горизонтальный кабельный отсек должен быть не менее 115 мм высотой.
- B. Горизонтальные кабельные отсеки должны проходить на всю ширину и глубину ЦУД.
- C. Горизонтальные кабельные отсеки должны иметь съемные передние крышки, которые удерживаются на месте невыпадающими винтами.
- D. В каждой боковой панели стойки должны быть сделаны отверстия, обеспечивающие доступ к верхним и нижним горизонтальным кабельным отсекам между соединенными стойками.
- E. Должны быть предусмотрены панели, закрывающие эти отверстия, для стоек, расположенных на концах линии ЦУД.
- F. Горизонтальные кабельные отсеки должны быть изолированы от силовых шин. Горизонтальные кабельные отсеки для секций ввода должны сохранять изоляцию от зоны ввода.
- G. Вертикальный кабельный отсек должен располагаться с правой стороны каждой секции и проходить от верхнего горизонтального кабельного отсека до нижнего горизонтального кабельного отсека.
  - 1. Расположение петель дверцы должно обеспечивать беспрепятственный доступ к блокам и кабельному отсеку.
- H. Вертикальный кабельный отсек должен быть изолирован от силовой шины и должен быть независимым от пространства блока.
- I. Вертикальные кабельные отсеки не должны применяться в фиксированных и рамных блоках, а также в блоках стоек со всеми рабочими сторонами.
- J. Вертикальные кабельные отсеки должны быть закрыты стальными дверцами и должны удерживаться на месте при помощи пяти дверных фиксаторов.
- K. С вертикальными кабельными отсеками должны использоваться дополнительные кабельные держатели.
- L. Вертикальные кабельные держатели должны быть от 200 мм до 500 мм шириной и 350 мм глубиной.

## 2.05 ШИНА ПИТАНИЯ

### A. Подводимая мощность.

1. Входное напряжение линии ЦУД должно быть одним из следующих:  
380 В, 3-фазное, 50 Гц; 400 В, 3-фазное, 50 Гц; 415 В, 3-фазное, 50 Гц;  
440 В, 3-фазное, 60 Гц; 460 В, 3-фазное, 60 Гц; 480 В, 3-фазное, 60 Гц;  
600 В, 3-фазное, 60 Гц; 690 В, 3-фазное, 60 Гц
2. Имеются 3-проводные и 4-проводные системы.
  - a) В случае 4-проводного решения требуется заземление TNS; TNC не является достаточным.

### B. Устойчивость к короткому замыканию.

1. Система шины питания должна поддерживаться, крепиться и изолироваться сплошной опорой шины. Эта опора шины должна изготавливаться из не подверженной крекингу стеклянно-полиэфирной смеси.
2. Крепление шины должно быть рассчитано как минимум на 50 кА.

### C. Горизонтальная шина питания.

1. Материалом стандартной горизонтальной шины питания должна быть покрытая оловом медь, соответствующая стандарту изготовителя, с током нагрузки силой до 4000 А.
2. Шина питания должна быть сплошной в каждой стойке или транспортировочном блоке.
3. Сращивание горизонтальной шины питания должно выполняться при помощи комплекта для сращивания, имеющего тот же номинал тока, что и горизонтальная шина питания.
4. Для обеспечения надежности соединения проводов оба конца сростков горизонтальной шины должны иметь по крайней мере два болта. Болты должны быть механически затянуты и не требуют периодического технического обслуживания.
5. Соединения проводов должны иметь доступ спереди через вертикальный кабельный отсек для установки и обслуживания.
6. Расстояние по вертикали между горизонтальными токоведущими шинами должно быть 165 мм или более.

### D. Вертикальная шина питания.

1. Вертикальная шина питания должна быть изготовлена из покрытой оловом меди.
2. Вертикальные токоведущие шины питания должны быть цилиндрическими, что обеспечивает наилучший контакт со штыревыми контактами блока.
3. Номинал вертикальной шины по току должен быть минимум 300 А выше и ниже главной горизонтальной шины, что дает суммарный номинал силы тока 600 А. (При решении с 600 А выше и 600 А ниже, в сумме получится 1200 А.)
4. Расстояние по горизонтали между вертикальными токоведущими шинами должно быть 100 мм.
5. Вертикальная шина должна быть расположена в непрерывной опоре шины с углублением. Применение точечных креплений не допускается.

E. Нейтральная шина.

1. Горизонтальная нейтральная шина в случае 4-проводных систем должна быть проложена по всей ширине ЦУД и расположена выше или ниже горизонтальной шины питания.
2. Нейтральная шина должна соответствовать по материалу и характеристикам вертикальной силовой шине.
3. Вертикальная нейтральная шина должна быть механически соединена с горизонтальной нейтральной шиной и должна обеспечивать контакт нейтрали для штыревых контактов блока по всей длине стойки.
4. Расстояние между горизонтальными токоведущими шинами и горизонтальными шинами нейтрали должно быть 165 мм (6,50 дюйма). Расстояние между вертикальными токоведущими шинами и вертикальными шинами нейтрали должно быть 75 мм (2,95 дюйма).
5. Нейтральная шина должна крепиться таким же образом, как горизонтальные и вертикальные силовые шины.

F. Автоматические шторы.

1. Автоматические шторы, которые должны открываться, когда съемный блок вставляется, и закрываться при помощи негравитационных механизмов, когда блок извлекается.

## 2.06 ШИНА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

A. Горизонтальный провод защитного заземления.

1. Горизонтальный провод защитного заземления (PE) в соответствии со стандартом изготовителя должен изготавливаться из меди (минимум 6 x 50 мм<sup>2</sup>) или, по выбору покупателя, из меди, покрытой оловом.
2. Горизонтальный провод защитного заземления должен тянуться по всей ширине стойки и должен располагаться в нижнем горизонтальном кабельном отсеке.
3. Горизонтальный провод защитного заземления должен состоять из одного, двух или трех проводников 6 мм x 50 мм.
4. В каждой стойке должно быть предварительно пробито и просверлено 12 отверстий, расположенных с равными интервалами, по длине проводника для получения соединений заземления.
5. Механический обжимной наконечник должен быть установлен на горизонтальной шине заземления в секции входящей линии.

B. Вертикальный проводник защитного заземления.

1. В каждой стандартной стойке должен быть установлен медный (или, по выбору покупателя, медный с оловянным покрытием) 6 мм x 32 мм вертикальный штыревой проводник защитного заземления.
2. Вертикальный штыревой проводник защитного заземления должен быть механически соединен с горизонтальным проводником защитного заземления, образуя полный контур внутреннего защитного заземления.
3. Вертикальный проводник в сочетании с заземляющим контактом блока должен обеспечивать соединение заземления по принципу «сначала сделай, потом выключи» в отношении силовых соединений.

## 2.07 СЕКЦИЯ ВХОДА ГЛАВНОГО ПИТАЮЩЕГО ПРОВОДА

- A. Воздушный выключатель или автоматический выключатель в литом корпусе.
1. Все блоки входа главного питающего провода должны иметь доступ спереди.
  2. Блоки входа главного питающего провода с автоматическим воздушным выключателем должны быть извлекаемыми.
  3. Все блоки входа главного питающего провода должны быть 3-полюсными или 4-полюсными.
  4. Все блоки входа главного питающего провода должны легко встраиваться в автоматические схемы распределения.
  5. Секции входа главного питающего провода должны включать съемные защитные барьеры на стороне линии, чтобы помочь уменьшить возможность случайного соприкосновения с клеммами линии.
  6. Секция входа главного питающего провода должна включать измеритель мощности с возможностями обмена данными.

## 2.08 БЛОКИ

- A. Конструкция блока.
1. Для гибкости применения конструкции и удобства использования стойка должна быть способна вмещать блоки различных типов, таких, как VFD, DOL, FD, MCB и SFT, а также стационарные и извлекаемые блоки в одной стойке.
  2. В стационарных блоках соединения линии, нагрузки, провода защитного заземления, сети и управления со специальными клеммами должны быть выполнены непосредственно в блоке.
  3. Извлекаемые блоки должны иметь разъемные соединения линии, нагрузки, управления, сети и защитного провода заземления (PE). Соединения нагрузки и управления, выходящие из этих блоков, должны быть выполнены в вертикальном кабельном отсеке.
  4. Блоки должны быть модульного размера, чтобы была возможность быстро заменять блоки одного размера без изменений в структуре. После того, как штыревой блок вставлен, он должен удерживаться на месте фиксатором, расположенным в передней части установки.
- B. Особенности конструкции блока.
1. Извлекаемые блоки состоят из собственно блока, опорного поддона и дверцы блока.
  2. Извлекаемые блоки должны надежно удерживаться в стойке, когда они вставлены, и должны иметь блокировку, чтобы их нельзя было вставлять или выдвигать, когда размыкающее устройство находится в положении ON/I.
  3. Для полного вынимания и вставления извлекаемых блоков не должны требоваться инструменты.
  4. Рукоятка извлечения должна иметь запирающий механизм, который следует выключить для изменения положения.
  5. Для подтверждения того, что блок закреплен в одном из рабочих положений, должны быть установлены фиксаторы.
  6. Блоки должны иметь возможность запираяться, чтобы создать индивидуальные единственные положения блоков.

7. Съёмные блоки должны иметь четыре рабочих положения: подключен, проверка, отключен и извлечен.
    - a) *Подключен* – В подключенном положении соединения линии, нагрузки, управления, сети и предохранительного провода заземления должны быть подключены. Закрытие двери блока должно позволять убедиться, что выдвижной рычаг съёмного блока находится в подключенном положении. Для включения блокировки или перевода размыкающего устройства в положение ON/I должно требоваться полное закрытие дверцы блока.
    - b) *Проверка* – В положении проверки соединения управления, сети и предохранительного провода заземления должны быть подключены. Линия и нагрузка должны быть изолированы. Это должно позволять проверку проводки управления и сети блоков. Блоки должны иметь возможность запирается в этом положении.
    - c) *Отключен* – В положении отключения блок должен оставаться внутри стойки, но соединения питания/управления должны быть отключены. В положении отключения предохранительный провод заземления должен быть подключен. Блоки должны иметь возможность запирается в положении отключения.
    - d) *Извлечение* – Извлекаемые блоки должны иметь возможность полного извлечения из стоек. Когда блоки извлечены из ЦУД, они должны быть изолированы от соединений. Извлеченные блоки должны иметь возможность запирается, чтобы предотвратить установку на место.
  8. Оператор должен иметь возможность переводить ЦУД в положения подключения, проверки, отключения и извлечения без открытия дверцы блока.
- C. Механизм ручки управления.
1. Промышленный усиленный поворотный механизм ручки управления должен поставляться для управления размыкающими устройствами каждого блока.
  2. Когда дверь блока закрыта, ручка должна находиться в зацеплении с размыкающим устройством.
  3. Ручка управления должна иметь возможность запираения в положении OFF/O с помощью висячих замков с диаметром дужки 8 мм, числом до трех.
  4. Ручка управления должна иметь возможность изменения, чтобы обеспечить запираение в положении OFF/O.
  5. Ручка управления блока должна блокироваться с дверцей блока, чтобы предотвратить открывание дверцы, если размыкающее устройство находится не в положении OFF/O.
  6. Должно быть предусмотрено управляемое снаружи устройство отмены доступа к блоку без прерывания работы.
  7. Ручка управления должна фиксироваться так, чтобы блок нельзя было вставить или выдвинуть при положении ручки управления ON/I.
- D. Размыкающие устройства блоков.
1. Главный переключатель блока должен быть автоматическим выключателем или разъединителем. Предельные значения параметров для комбинированных пускателей должны определяться защитными устройствами от короткого замыкания и компонентами.

E. Автоматические выключатели.

1. Автоматические выключатели как разъединяющие устройства для определенных блоков должны быть оборудованы главным выключателем.
2. В блоках управления набором двигателей должны использоваться устройства защиты контура двигателя.
3. Автоматические выключатели защиты двигателя или автоматические выключатели в литом корпусе должны использоваться для питающих устройств.

F. Узел силовых контактов.

1. Подключение силового кабеля к штыревому контакту должно быть выполнено в виде необслуживаемого соединения обжимного типа. На задней стороне блока не должно быть открытой проводки между разъединительными устройствами и штыревыми контактами. Силовые штыревые контакты должны быть свободно плавающими и самоцентрирующимися. Контакты должны быть изготовлены из покрытой оловом меди для низкого сопротивления соединения и сконструированы так, что при сильных бросках тока контакт уплотняется. Силовые штыревые контакты блока должны опираться на пружинные зажимы из нержавеющей стали, чтобы обеспечить и поддерживать высокое давление 4-точечного соединения с вертикальной силовой шиной.

G. Контакт нейтрали.

1. Контакт нейтрали должен иметь возможность устанавливаться на извлекаемые блоки, когда требуется 4-проводная система TNS. Контакт нейтрали должен иметь такую же конструкцию и характеристики, как и силовой контакт.

H. Контакт защитного заземления.

1. Контакт провода защитного заземления из меди без покрытия должен быть предусмотрен на извлекаемых блоках. Этот контакт должен устанавливать соединение с контуром провода заземления до того, как будут сделаны другие соединения, и должен быть последним соединением, которое будет разъединено при демонтаже.

I. Вспомогательные устройства.

1. Вспомогательные устройства должны находиться в станции управления, смонтированной на дверце. Каждая станция управления должна быть способна обслуживать до четырех устройств. Если требуется более четырех вспомогательных устройств, должна существовать возможность смонтировать на дверце блока несколько станций управления. Станции управления должны быть оборудованы быстроразъемными соединениями для облегчения подключения и отключения проводов управления. Станция управления должна крепиться невыпадающими винтами и легко сниматься. Если станция управления снята, должны быть предусмотрены панели, закрывающие отверстия в двери блока и обеспечивающие изоляцию.

J. Дверцы блоков и дверные фиксаторы.

1. Каждый блок должен быть оборудован съемной дверцей, подвешенной на петлях с вынимающимися осями.
2. Дверца блока должна быть прикреплена к стационарной конструкции (не к самому блоку) так, чтобы она могла закрываться в соответствии с показателем защиты от внешнего доступа и защищать от дугового разряда, когда блок извлечен.
3. Дверца должна быть подвешена с левой стороны, так, чтобы она открывалась в сторону от вертикального кабельного отсека.
4. Дверца блока должна иметь возможность сниматься с любого места ЦУД, не затрагивая дверцы других блоков.
5. Станции управления для вспомогательных устройств и внешние низкопрофильные кнопки сброса для реле перегрузки должны монтироваться на дверце блока.
6. Дверные запоры должны быть предусмотрены на дверцах блоков и вертикальных кабельных отсеков, чтобы удерживать двери в закрытом положении и для изоляции стойки.
7. Дверные фиксаторы должны закрываться или открываться поворотом на  $\frac{1}{4}$ . Стрелка на фиксаторе должна указывать его положение.
8. По выбору покупателя должны иметься фиксаторы для дверей с защитой от дугового разряда. Фиксаторы с защитой от дугового разряда, должны закрываться или открываться поворотом на  $\frac{1}{4}$ .

K. Управляющее питание.

1. Управляющее питание блока должно быть одним из следующих: 110 В переменного тока; 115 В переменного тока; 120 В переменного тока; 220 В переменного тока; 24 В постоянного тока при минимальном размере проводов  $1.5 \text{ мм}^2$ .

L. Силовой провод.

1. Силовой провод должен быть выполнен из меди и быть пригодным для использования при температуре  $90 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $194 \text{ }^\circ\text{F}$ ) при минимальном размере  $6 \text{ мм}^2$ .

M. Коммуникационные сети.

1. Каждый блок ЦУД должен иметь возможность обмениваться информацией в сети для выборки индивидуальных данных блока и/или обеспечения управления блоком. Это включает DOL, DOLR, FCB, SoftStarts, VFD и силовые сети.
2. Каждый блок внутри ЦУД должен иметь возможность извлечения без применения инструментов, включая соединения сетей обмена данными.
3. Каждая ЦУД должна иметь возможность обмена данными в соответствии с предпочитаемым клиентами сетевым протоколом EtherNet/IP, DeviceNet или ControlNet.
4. Разводка кабелей сети должна прокладываться отдельно от отсеков шин и кабельных отсеков потребителей.
5. Когда выбрана конфигурация TCP/IP, на стойках ЦУД должны быть установлены управляемые переключатели.
6. Каждая сеть ряда ЦУД и присваивание узлов заранее сконфигурированы и проверены изготовителем ЦУД перед отправкой.

7. Все данные конфигурации сети должны быть доступны клиенту перед отправкой ЦУД.
8. Разводка кабелей сети.
  - a) Кабели для передачи данных по сети должны быть защищены толстой изоляцией для диэлектрической прочности. Специального разделения, барьеров или встроенных кабель-каналов не требуется.
    - i. Кабель DeviceNet, использующийся для магистральных линий, должен быть плоским кабелем класса 1 с номиналом по току 8 А.
    - ii. Кабель DeviceNet, использующийся в отводных линиях для соединения блоков DeviceNet, должен быть круглым кабелем класса 1 с номиналом по току 8 А.
    - iii. Обмен данными EtherNet/IP должен быть встроен в каждый блок ЦУД при помощи кабеля Ethernet в кабельном лотке номиналом 600 В и управляемых переключателей в каждой стойке.
9. Разводка кабелей сети.
  - a) Сетевые кабели должны быть проложены через кабельный отсек для сетевых проводов и проводов управления и верхний горизонтальный кабельный отсек ЦУД.
  - b) Для сети EtherNet/IP каждый блок с сетевым подключением имеет кабель, проложенный в кабельном отсеке для сетевых проводов и проводов управления к переключателю, расположенному в верхней части нижнего горизонтального кабельного отсека.
  - c) Кабели должны прокладываться за барьерами, отделяющими кабель от пространства блока, и кабельными отсеками для предотвращения случайного повреждения при установке ЦУД.
  - d) До 24 портов для DeviceNet должно быть предусмотрено в каждом отсеке для сетевых проводов и проводов управления. Каждый компонент блока ЦУД должен быть присоединен через порт, расположенный в отсеке для сетевых проводов и проводов управления.
  - e) До 12 портов для EtherNet/IP должно быть предусмотрено в каждом отсеке для сетевых проводов и проводов управления. Каждый компонент блока ЦУД должен быть присоединен через порт, расположенный в отсеке для сетевых проводов и проводов управления.
  - f) Добавление или удаление блока из системы не должно прерывать работу других блоков в системе.
10. Источник питания.
  - a) Система, входящая в ЦУД, требует источника питания, обеспечивающего номинал 24 В постоянного тока и не менее 8 А.
  - b) Этот источник питания должен быть снабжен буфером для увеличения напряжения при его падении.
  - c) Для сети DeviceNet этот источник питания должен быть одобрен ассоциацией изготовителей устройств для открытых систем.



11. Модули сканера.

- a) Для системы DeviceNet в ЦУД требуется модуль сканера DeviceNet.
- b) Для системы EtherNet/IP в ЦУД требуется модуль сканера EtherNet/IP.
- c) Модуль сканера может находиться в ЦУД или быть установленным дистанционно.

12. Характеристики системы DeviceNet.

- a) Система DeviceNet в ЦУД должна быть сконструирована для обработки 500 килобод, чтобы максимально увеличить производительность, если этому не препятствует общая длина магистральных и отводных линий.
- b) Система DeviceNet в ЦУД должна быть пригодна для работы и передачи информации в нормальной и неблагоприятной электрической среде, например, при переходных процессах включения выключения контакторов и коротком замыкании в блоке.
- c) Каждый блок может быть снабжен компонентом DeviceNet. Блоки пускателей должны быть оборудованы реле перегрузки E3 или E3 Plus или полупроводниковыми реле перегрузки с вспомогательным пусковым устройством DeviceNet. Контактные блоки должны быть снабжены вспомогательными пусковыми устройствами DeviceNet. Приводы переменного тока должны быть снабжены коммуникационным модулем DeviceNet. Полупроводниковые контроллеры должны быть снабжены коммуникационными модулями DeviceNet и, в некоторых случаях, вспомогательным пусковым устройством DeviceNet. Питающие цепи, оборудованные разъединителями с предохранителями, или автоматическими выключателями должны быть снабжены вспомогательным пусковым устройством DeviceNet.

13. Показатели работы системы EtherNet/IP.

- a) Система EtherNet/IP в ЦУД должна быть сконструирована для обработки 100 мегабод для увеличения производительности.
- b) Система DeviceNet в ЦУД должна быть пригодна для работы и передачи информации в нормальной и неблагоприятной электрической среде, например, при переходных процессах включения выключения контакторов и коротком замыкании в блоке.
- c) Каждый блок должен быть снабжен компонентом EtherNet/IP. Блоки пускателей должны быть снабжены реле перегрузки E3 или E3 Plus или реле перегрузки E1 Plus с закрепленным сбоку модулем EtherNet/IP. Блоки контакторов должны быть снабжены системой POINT ввода/вывода EtherNet/IP. Приводы переменного тока должны быть снабжены коммуникационным модулем EtherNet/IP. Полупроводниковые контроллеры должны быть снабжены коммуникационными модулями EtherNet/IP и, в некоторых случаях, системой POINT ввода/вывода EtherNet/IP. Питающие цепи, оборудованные разъединителями с предохранителями, или автоматическими выключателями должны быть снабжены системой POINT ввода/вывода EtherNet/IP.

#### 14. Программирование параметров.

- a) Номер адреса DeviceNet (адрес узла) должен быть запрограммирован для каждого блока, как определено пользователем. Все другие параметры должны быть оставлены в виде заводских настроек по умолчанию.
- b) Компоненты DeviceNet должны быть сконфигурированы для работы с определенной скоростью передачи данных.
- c) IP-адрес EtherNet/IP (адрес узла) и адрес Subnet должны быть запрограммированы для каждого блока, как определено пользователем. Все другие параметры должны быть оставлены в виде заводских настроек по умолчанию.

#### N. Заводские таблички.

1. Заводские таблички должны быть прикреплены при помощи двух стальных-самонарезающих винтов.

### 2.09 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### A. Предварительно сконфигурированное программное обеспечение.

1. Программное обеспечение должно быть способно видеть множество линий ЦУД.
2. Драйвер обмена информацией, входящий в программное обеспечение, должен позволять установку и использование программного обеспечения для сетей Ethernet, ControlNet или DeviceNet.
3. Программное обеспечение должно функционировать как автономный пакет программ или как управляющий элемент ActiveX в человеко-машинном интерфейсе (HMI).
4. Программное обеспечение должно быть способно отображать следующее.
  - a) Экран системы.
    - i. Динамически отображает информацию о состоянии, основанную на считывании данных с устройств в линии ЦУД.
    - ii. Изображение подходящего размера, позволяющее легко видеть множество линий ЦУД.
    - iii. Информация с заводской таблички блока.
    - iv. Индикаторы состояния блока (готовность, работа, предупреждение, неисправность, отсутствие связи).
  - b) Вид монитора блока.
    - i. Предварительно сконфигурирован для определенного блока.
    - ii. Мониторинг в реальном времени через аналоговые шкалы и анализ тенденций.
    - iii. Данные, конфигурируемые для индивидуального просмотра.
    - iv. Изменяемые параметры устройства.

- c) Экран электронных таблиц.
  - i. Конфигурируется пользователем для индивидуального мониторинга.
  - ii. Функции сортировки и каскадного расположения.
  - iii. Специальные поля пользователя.
- d) Журнал событий.
  - i. Сводные данные блока ЦУД.
  - ii. Автоматическая запись отключений, предупреждений и изменений.
  - iii. Ручной ввод событий.
- e) Документация.
  - i. Чертежи вида спереди.
  - ii. Схема подключения блока.
  - iii. Руководства пользователя.
  - iv. Перечни запасных частей.

### ЧАСТЬ 3 ВЫПОЛНЕНИЕ

#### 3.01 УСТАНОВКА

- A. ПОКУПАТЕЛЬ должен установить ЦУД в соответствии и инструкциями изготовителя.
- B. ПОКУПАТЕЛЬ должен затянуть доступные соединения шин и механические крепления согласно требованиям изготовителя к нормативному моменту.
- C. ПОКУПАТЕЛЬ должен выбрать и установить предохранители в переключатели с предохранителями в соответствии с производственными условиями.
- D. ПОКУПАТЕЛЬ должен подобрать установки автоматического выключателя в соответствии с производственными условиями.
- E. ПОКУПАТЕЛЬ должен настроить полупроводниковые устройства перегрузки в соответствии с характеристиками установленного двигателя.

#### 3.02 УСЛУГИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- A. Изготовитель ЦУД должен быть способен обеспечить программирование программируемого логического контроллера и интерфейса оператора при их наличии в составе ЦУД.
- B. Изготовитель ЦУД должен быть способен обеспечить услуги по вводу в эксплуатацию как часть поставки ЦУД.

#### 3.03 ОБУЧЕНИЕ

- A. Краткое содержание курса должно прилагаться как часть предоставляемых документов для ЦУД.
- B. Изготовитель должен предложить проводимую вне рабочего места подготовку по концепции, знаниям и инструментам, необходимым для конструирования, указания технических условий, установки, обнаружения неисправностей и использования ЦУД DeviceNet.

[PROJECT NUMBER]  
[DATE]

[PROJECT NAME]  
[PROJECT LOCATION]

Конец раздела.

**[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com)**

---

**Power, Control and Information Solutions Headquarters**

Америка: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Телефон: +1 414 382 2000, факс: +1 414 382 4444

Европа/Ближний Восток/Африка: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Телефон: +32 2 663 0600, факс: +32 2 663 0640

Азия: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Телефон: +852 2887 4788, факс: +852 2508 1846

Россия и СНГ: Rockwell Automation, Большой Строченовский переулок 22/25, офис 202, 115054 Москва, Телефон: +7 495 956 0464, факс: +7 495 956 0469, [www.rockwellautomation.ru](http://www.rockwellautomation.ru)

Публикация 2500-SR002B-RU-P – Март 2011 г.

Предшествующая публикация 2100-SR002A-RU-P – Август 2007 г.

Copyright © 2011 Rockwell Automation, Inc Все права сохранены.