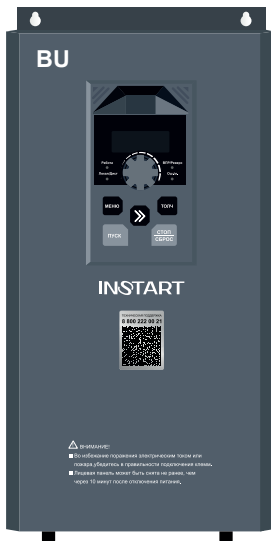


# INSTART

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## ТОРМОЗНОЙ МОДУЛЬ СЕРИИ **BU**



## Введение

Благодарим Вас за приобретение тормозного модуля ВU. Тормозной модуль ВU широко используется в схемах управления лифтов, подъемных кранов, производственных механизмов, шахтных подъемных агрегатов, центрифуг, насосных агрегатов для нефтяных месторождений и др.

Данное руководство содержит информацию для установки и подключения модуля, настройки параметров и диагностики неисправностей. Поэтому, пожалуйста, внимательно прочтите настоящее руководство перед применением тормозного модуля ВU, чтобы обеспечить правильность его установки и эксплуатации, а также качественное функционирование.

Несоблюдение требований безопасности может привести как к повреждениям оборудования, так и к травмам персонала. Установку и ввод в эксплуатацию всегда следует планировать и выполнять в соответствии с местными законами и нормами. INSTART не принимает на себя никаких обязательств в случае нарушений местного законодательства и/или других норм и правил. Кроме того, пренебрежение нормативными документами может стать причиной неполадок привода, на которые не распространяется гарантия изготовителя.

Производитель оставляет за собой право изменять технические, программные параметры и условия использования оборудования без предварительного уведомления.

## Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>1</b>
<b>ГЛАВА 1. ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ</b> .....	<b>3</b>
1.1 Меры предосторожности .....	3
1.2 Рекомендации .....	4
1.3 Утилизация .....	4
1.4 Условия хранения и транспортирования .....	4
<b>ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ТОРМОЗНЫХ МОДУЛЯХ ВU</b> .....	<b>5</b>
2.1 Система обозначения .....	5
2.2 Модельный ряд .....	5
2.3 Технические характеристики устройства .....	6
2.4 Массогабаритные характеристики .....	7
<b>ГЛАВА 3. КОМПОНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ КЛЕММ</b> .....	<b>9</b>
3.1 Компоновка и описание клемм тормозного модуля ВU .....	9
3.2 Подключение тормозного модуля ВU .....	10
3.3 Прокладка кабелей .....	12
<b>ГЛАВА 4. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ И МЕНЮ ПРОГРАММИРОВАНИЯ</b> .....	<b>13</b>
4.1 Внешний вид панели управления .....	14
4.2 Индикатор панели управления .....	11
4.3 Описание функциональных кодов .....	12
<b>ГЛАВА 5. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b> .....	<b>15</b>
5.1 Коды ошибок .....	15
5.2 Возможные неисправности и способы их устранения .....	15

## Глава 1. Общие меры предосторожности

В ответственность пользователя входит прочтение и понимание всех инструкций в данном руководстве вплоть до установки, использования или обслуживания тормозного модуля; следовать правилам электробезопасности, включая использование соответствующего защитного оборудования и получение необходимых консультаций перед использованием этого оборудования способом, отличным от описанного в данном руководстве.

В руководстве используются следующие символы:

---

### ВНИМАНИЕ



Данный символ используется в руководстве, чтобы привлечь внимание пользователя к необходимости проявлять особое внимание при монтаже, эксплуатации и обслуживании оборудования.

---

### ЗАПРЕЩАЕТСЯ



Несоблюдение требований при выполнении данной операции может нанести вред жизни и здоровью.

---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Указывает на важную информацию, пренебрежение которой может привести к повреждению оборудования.

---

## 1.1 Меры предосторожности

---

### ВНИМАНИЕ



- До начала применения внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией.
- Тормозной модуль может быть использован только по своему прямому назначению.
- К работе по установке и эксплуатации преобразователя частоты с тормозным модулем должен допускаться только квалифицированный и обученный персонал.
- Убедитесь в том, что параметры тормозного модуля соответствуют выбранному преобразователю частоты.

- После подключения места силовых соединений рекомендуется изолировать.
- За оснащение тормозного блока тормозным резистором отвечает пользователь.
- Не допускается попадание влаги внутрь тормозного модуля.

---

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**



- При выполнении ремонтных и профилактических работ тормозной модуль должен быть отключен от преобразователя частоты.
- Прежде, чем отключать тормозной модуль от преобразователя частоты, необходимо убедиться в отсутствии напряжения на токоведущих частях ПЧ и подождать по крайней мере 10 минут после отключения питания.

---

### **1.2 Рекомендации**

---

#### **ВНИМАНИЕ**



Для обеспечения надежной и безопасной работы устройства, рекомендуется использование дополнительного оборудования, такого, как предохранители (плавкие вставки). При выборе данного типа устройств рекомендуется придерживаться рекомендаций производителя, а также местных норм и правил.

Для обеспечения безопасности необходимо отключение основного питания в случае отказов, связанных с коротким замыканием в тормозном модуле.

---

### **1.3 Утилизация**



В составе материалов, применяемых в тормозных модулях «Инстарт», не содержится веществ, которые могут оказать вредное воздействие на окружающую среду в процессе и после завершения эксплуатации изделия. В составе материалов, применяемых в изделии, не содержатся драгоценные металлы в количествах, пригодных для сдачи. После окончания срока службы тормозной модуль подвергается мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию в соответствии с нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации пластика, черных, цветных металлов и электронных компонентов.

Оборудование, содержащее электрические компоненты, нельзя утилизировать вместе с бытовыми отходами. Оно должно быть утилизировано отдельно в соответствии с местным действующим на момент утилизации законодательством.

## 1.4 Условия хранения и транспортирования



Приборы транспортируются в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150 - 69 при температуре окружающего воздуха  $-25...+55^{\circ}\text{C}$  с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

При длительном хранении необходимо учитывать следующие рекомендации:

Хранить тормозной модуль в оригинальной упаковке.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси, температура хранения  $-20 ...+60^{\circ}\text{C}$ .

## Глава 2. Общая информация о тормозных модулях BU

### 2.1 Система обозначения

**BU - XXX - Y**  
**1        2        3**

1. Серия
2. Номинальный ток, А
3. Напряжение питания\*:
  - 4: DC 478-700 В
  - 6: DC 831-1190 В

\*DC 478-700 В для ПЧ, напряжением питания 342-440 В

DC 831-1190 В для ПЧ, напряжением питания 594-759 В

### 2.2 Модельный ряд

Модельный ряд тормозных модулей BU представлен в таблице 1.

Таблица 1. Модельный ряд и номинальные параметры тормозного модуля BU

Модель	Номинальный ток, А	Пиковый ток, А
DC 478-700 В		
BU-50-4	20	60
BU-100-4	32	110
BU-200-4	120	310
BU-400-4	150	470
BU-600-4	220	700

*Номинальный ток* – усредненный ток тормозного модуля в работе.

*Пиковый ток* – максимально допустимый ток тормозного модуля в работе, максимальная длительность такого тока - 20 секунд.

### 2.3 Технические характеристики устройства

Таблица 2. Технические характеристики тормозного модуля ВU

Параметр		Значение
Питание	Напряжение	DC 478-700 В
Контроль	Режим торможения	Автоматическое отслеживание напряжения
	Время отклика	Менее 1 мс, применение алгоритма многократной фильтрации шумов
	Напряжение срабатывания	Устанавливаемый параметр
	Гистерезис	Менее 20 В
	Защита	От перегрева, по току
	Защита от перегрева	80С
	Релейный выход	1, выходного сигнала ошибки; нормальное положение – открытое.
Индикация и установки	Индикация состояния	Показывает наличие напряжения и готовность к работе; Контроль – при помощи панели управления; Индикация мощности, ошибок и фазы торможения
	Операционный мониторинг	Благодаря наличию панели управления, есть возможность мониторинга напряжения шины постоянного тока, ведения записи ошибок, времени запуска и т.д.
	Установка рабочего напряжения	Может быть установлено непосредственно на панели управления
Условия окружающей среды	Место установки	Внутри помещений на высоте ниже 1000 м, в месте, исключающем попадание прямых солнечных лучей, защищенном от пыли и агрессивных газов
	Температура окружающего воздуха	-10С ~ 40С, при наличии хорошей вентиляции
	Влажность воздуха	Менее 90%, отсутствие конденсата
	Вибрация	Менее 5,8 м/с (0,5g)



## ВНИМАНИЕ



Тормозной модуль должен быть установлен в месте с хорошей вентиляцией. Тормозной резистор, используемый с тормозным модулем, может нагреваться во время работы; поэтому, он должен быть установлен отдельно от преобразователя частоты, тормозного модуля и прочих компонентов.

Тормозной резистор должен быть размещен в месте, исключающем контакт с горючими и взрывчатыми веществами.

### 2.4 Массогабаритные характеристики

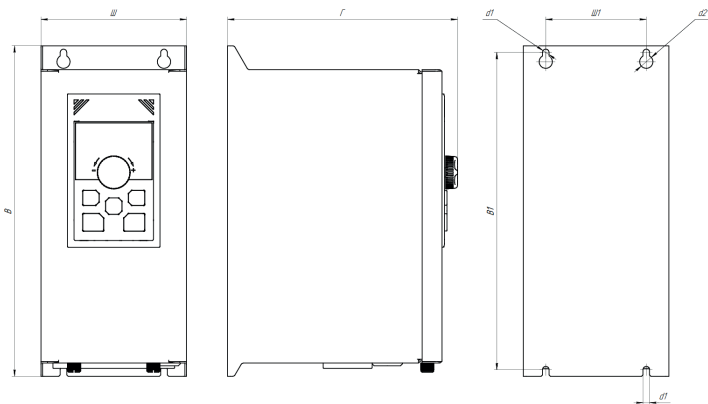


Рис.1 Установочные и габаритные размеры тормозного модуля BU, типоразмер 1

Таблица 3. Установочные и габаритные размеры BU, типоразмер 1

Модель 1	Ш	В	Г	Ш1	В1	∅ d1	∅ d2
	мм						
BU-50-4 BU-100-4	110	250	174	76	240	5	10

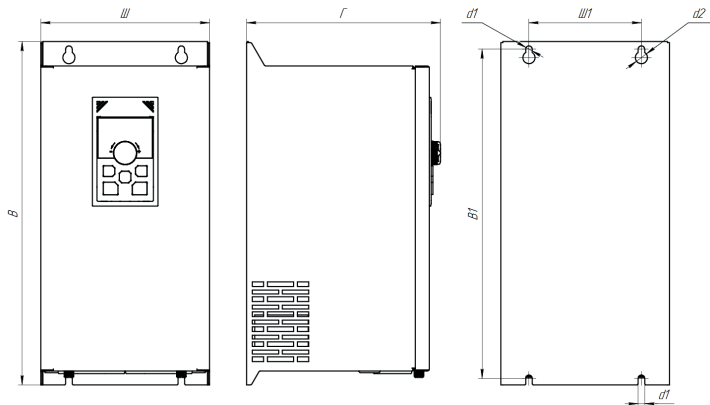


Рис.2 Установочные и габаритные размеры тормозного модуля ВU, типоразмер 2

Таблица 4. Установочные и габаритные размеры ВU, типоразмер 2

Модель 1	Ш	В	Г	Ш1	В1	Ø d1	Ø d2
	мм						
BU-200-4 BU-400-4 BU-600-4	180	365	207	120	351	7	13

## Глава 3. Компоновка и подключение клемм

### 3.1 Компоновка и описание клемм тормозного модуля ВU

Расположение клемм тормозных модулей ВU.

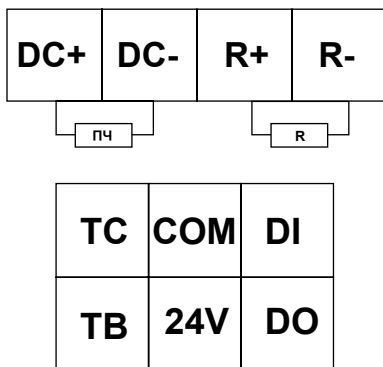


Рис.3.1 Расположение силовых и управляющих клемм

Таблица 5. Описание и функции силовых и управляющих клемм

Обозначение клемм	Описание и функции клемм
DC+, DC-	Входные положительная и отрицательная клеммы постоянного тока тормозного модуля, должны быть корректно соединены с положительной и отрицательной клеммами постоянного тока преобразователя частоты.
R+, R -	Клеммы для подключения тормозного резистора, должны быть корректно подключены к тормозному резистору. При этом, тормозной резистор должен иметь надлежащие значения сопротивления и мощности.
TB, TC	Выходные клеммы для защиты от неисправности, и они находятся в нормальном замкнутом состоянии по умолчанию. В случае перегрева тормозного модуля, контакты автоматически размыкаются.
24V	Внутренний источник питания 24 В
DI	Клеммы связи двух блоков тормозного модуля между собой. DI – вход управления вспомогательного блока, DO – выход управления основного блока.
DO	
COM	Клеммы связи двух блоков тормозного модуля между собой.

### 3.2 Подключение тормозного модуля BU

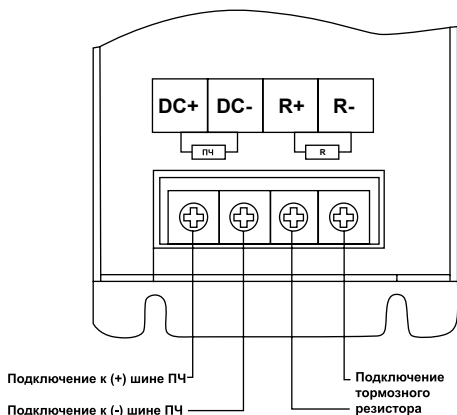


Рис. 3.2 Подключение силовых клемм одного тормозного модуля

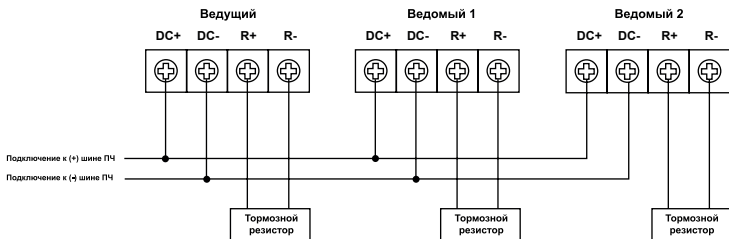


Рис.3.3 Схема подключения силовых клемм нескольких модулей в параллель

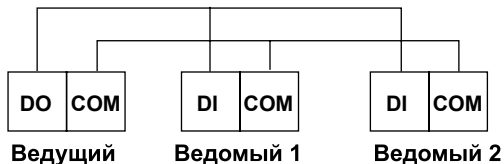


Рис.3.4 Схема подключения управляющих клемм нескольких модулей в параллель

### 3.3 Прокладка кабелей

Быстрый рост тока в кабелях резисторов вызывает электромагнитные помехи, для снижения их уровня необходимо соблюдать следующие правила:

- Цепь питания тормозного модуля должна быть полностью экранирована путем применения экранированного кабеля или металлического корпуса. Неэкранированный одножильный кабель может быть использован только при прокладке внутри шкафа, который эффективно подавляет излучаемые помехи.

- Прокладывать кабели следует на определенном расстоянии друг от друга.

- Участки кабелей, проложенные параллельно другим кабелям, не должны быть излишне длинными. Минимальное расстояние между параллельными кабелями составляет 0,3 метра.

- Пересечение с другими кабелями следует выполнять под углом 90°.

- Следует использовать как можно более короткий кабель длиной не более 20 метров.

Чем длиннее кабель, тем больше электромагнитное излучение, индуктивная нагрузка и пиковое напряжение на IGBT-транзисторах тормозного модуля.

Длина кабеля от тормозного модуля до резистора должна быть также не более 20 метров.

---

#### **ВНИМАНИЕ**



Подбор силовых кабелей рекомендуется выполнять при соблюдении условий местных нормативов по технике безопасности, учитывая напряжение и токи тормозного модуля, с учетом требований по эксплуатации. Вся проводка должна соответствовать местным законам и нормативным документам в отношении сечения кабеля, класса изоляции и условий окружающей среды.


---

## Глава 4. Панель управления и меню программирования



Рис.4 Внешний вид панели управления

Таблица 6. Назначение кнопок и индикации

Кнопка/светодиод	Назначение
МЕНЮ	Переключение между двумя режимами - режимом изменения параметров и режимом индикации. Выход из меню параметра
Потенциометр	Выбор функционального кода, изменение параметра
	Изменение разряда изменяемого параметра
OK	Ввод изменения параметра, подтверждение изменения параметра
Работа	Светодиод горит во время работы тормозного модуля
Ошибка	Светодиод мигает при возникновении ошибки

#### 4.1 Описание функциональных кодов

Таблица 7. Описание функциональных кодов

Функц-й код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.
B2-04	Порог напряжения торможения	330.0В-800.0В	690.0

Таблица 8. Настройка параметров режима ведущий-ведомый

Функц-й код	Название функции	Диапазон настройки	Завод. знач.
P0-04	Источник команд	0: не выбрано 1: клеммы управления	0
P1-18	Активация функции ведомого устройства	0: не активна 1: активна	0
P7-41	Автоматический режим питания	0: выключен 2: включен	2

**Для активации режима ведущий-ведомый**, необходимо в ведомом устройстве/устройствах установить следующие параметры:

**P0-04=1**

**P1-18=1**

**P7-41=0**

Параметры ведущего устройства менять нет необходимости, для него подходят значения, установленные по умолчанию.

## Глава 5. Устранение неисправностей

### 5.1 Коды ошибок

#### ЗАПРЕЩАЕТСЯ



При возникновении ошибок, связанных с превышением тока или напряжения, запрещается возобновлять работу до устранения причины возникновения неисправности или не ранее, чем через 10 минут после возникновения ошибки.

Таблица 9. Типы неисправностей и их возможные причины

Тип неисправности	Код на дисплее	Возможные причины	Возможные решения
Перенапряжение	Err09	<ul style="list-style-type: none"><li>• Величина тормозного сопротивления слишком велика</li><li>• Ошибка при выборе тормозного модуля</li><li>• Длина кабеля от ПЧ до тормозного модуля слишком велика</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Повторно рассчитайте значение тормозного сопротивления</li><li>• Увеличьте время замедления ПЧ</li><li>• Повторно рассчитайте мощность тормозного модуля</li><li>• Обратитесь за технической поддержкой</li></ul>
Пониженное напряжение	Err12	<ul style="list-style-type: none"><li>• Отключение питания</li><li>• Входное напряжение не соответствует номинальным пределам</li><li>• Низкое напряжение на шине ЗПТ</li><li>• Слишком большое сопротивление выпрямительного моста или резистора заряда</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Возобновите питание</li><li>• Отрегулируйте входное напряжение</li><li>• Обратитесь в службу технической поддержки</li></ul>
Перегрев тормозного модуля	Err15	<ul style="list-style-type: none"><li>• Плохая вентиляция и высокая температура окружающей среды</li><li>• Повреждение вентилятора</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Понижьте температуру окружающей среды</li><li>• Замените вентилятор</li><li>• Обратитесь в службу технической поддержки</li></ul>



Продолжение таблицы 9

Перегрузка по току	Egr04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Короткое замыкание тормозного сопротивления или в кабеле тормозного сопротивления</li> <li>• Сопротивление тормозного резистора слишком мало, а тормозной момент слишком велик</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте сопротивление торможению и увеличьте время замедления</li> <li>• Пересчитайте мощность тормозного модуля</li> <li>• Обратитесь в службу технической поддержки</li> </ul>
	Egr06		

## 5.2 Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 10. Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Возможные причины и способы устранения
Тормозной модуль работает с шумом (звоном), а преобразователь частоты - продолжает сигнализировать о перенапряжении	<ul style="list-style-type: none"> <li>- В преобразователе частоты установлено слишком короткое время торможения; следует скорректировать настройку преобразователя частоты таким образом, чтобы увеличить время торможения.</li> <li>- Тормозной резистор имеет слишком высокое сопротивление; следует заменить тормозной резистор на соответствующий тормозному модулю.</li> <li>- Мощность тормозного модуля - недостаточна; следует проверить параметры тормозного модуля.</li> </ul>
Нет процесса торможения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использована несоответствующая модель тормозного модуля, или неподходящее рабочее напряжение.</li> <li>- Тормозной модуль подключен с ошибкой, или нарушен контакт токоподводящих кабелей с клеммами.</li> <li>- Имеет место короткое замыкание в тормозном резисторе, и тормозной модуль автоматически отключается.</li> <li>- Тормозной модуль неисправен.</li> </ul>
Тормозной резистор перегревается	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбран тормозной резистор недостаточной мощности, следует заменить тормозной резистор на более мощный.</li> </ul>

Продолжение таблицы 10

<p>Тормозной резистор продолжает греться, когда преобразователь частоты перестает работать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использована несоответствующая модель тормозного модуля, или неподходящее рабочее напряжение.</li> <li>- Напряжение электросети на объекте имеет значительные колебания, превышающие диапазон рабочих напряжений тормозного модуля.</li> </ul> <p>В настройках тормозного модуля неверно установлено значение рабочего напряжения.</p>
<p>При запуске тормозного модуля срабатывает защита от перегрузки по току</p>	<p>- Имеет место низкое значение сопротивления тормозного резистора при высоком тормозном моменте, поэтому следует либо увеличить сопротивление тормозного резистора, или увеличить время торможения преобразователя частоты. Тормозной модуль подключен неверно.</p>
<p>Преобразователь частоты не включается</p>	<p>- Положительный полюс тормозного модуля подключен к отрицательному полюсу преобразователя частоты. Следует изменить неверное подключение</p>
<p>Перегрев тормозного модуля</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Плохая вентиляция, требуется повторный монтаж модуля.</li> <li>- Скорость торможения системы является слишком высокой; следует заменить тормозной модуль на более мощный, или использовать несколько устройств, соединенных параллельно.</li> </ul>