

# ЗАО "ЭЛЕКТРУМ АВ"

**БЛОК РЕВЕРСИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТИРИСТОРНЫЙ  
БРУТ**

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....  | 3  |
| Назначение .....  | 3  |
| 1.2 Технические характеристики .....                                    | 3  |
| 1.3 Функциональные возможности .....                                    | 5  |
| 1.4 Функциональные возможности – пояснения.....                         | 5  |
| 1.5 Индикация.....  | 9  |
| 2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....  | 15 |
| 2.1 Подключение .....   | 15 |
| 2.2 Просмотр и настройка параметров (Только при ручном управлении)..... | 16 |
| 2.3 Ручное управление .....   | 17 |
| 2.4 Аналоговое управление.....  | 19 |
| 2.5 Дискретное управление.....  | 21 |
| 3. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....                                       | 23 |
| 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....                                       | 23 |
| 4.1 Общие указания.....   | 23 |
| 4.2 Меры безопасности .....   | 23 |
| 4.3 Порядок технического обслуживания .....                             | 23 |
| 4.4 Возможные неисправности.....  | 24 |
| 4.5 Хранение и транспортирование.....                                   | 24 |
| 5. ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ .....  | 24 |
| 6. СВЕДЕНИЯ О ПРИЁМКЕ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....                          | 24 |

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения возможностей и требований по эксплуатации блока реверсивного управления тиристорного (БРУТ) и содержит описание, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации (БРУТ).

### **Внимание !**

К работе с БРУТ допускаются лица, имеющие допуск к эксплуатации электроустановок и изучившие настоящее устройство по эксплуатации.

Данный документ является паспортом с описанием характеристик данного изделия, для которых предоставляется гарантия. Все изделия в процессе производства проходят полный набор электрических испытаний, которые выполняются дважды, один раз до герметизации, а затем еще раз после. Испытания, проводимые «Электрум АВ» являются исчерпывающими, и включают в том числе 100% проверки на окончательных испытаниях.

Любая такая гарантия предоставляется исключительно в соответствии с условиями соглашения о поставке (договор на поставку или другие документы в соответствии с действующим законодательством). Информация представленная в этом документе не предполагает гарантии и ответственности «Электрум АВ» в отношении использовании такой информации и пригодности изделий для Вашей аппаратуры. Данные, содержащиеся в этом документе, предназначены исключительно для технически подготовленных сотрудников. Вам и Вашим техническим специалистам придется оценить пригодность этого продукта, предназначенного для применения и полноту данных продукта, в связи с таким применением.

Любые изделия «Электрум АВ» не разрешены для применения в приборах и системах жизнеобеспечения и специальной техники, без письменного согласования с «Электрум АВ».

Если вам необходима информация о продукте, превышающая данные, приведенные в этом техническом паспорте, или которая относится к конкретному применению нашей продукции, пожалуйста, обращайтесь в офис продаж к менеджеру, который является ответственным за Ваше предприятие.

Инженеры «Электрум АВ» имеют большой опыт в разработке, производстве и применении мощных силовых приборов и интеллектуальных драйверов для силовых приборов и уже реализовали большое количество индивидуальных решений. Если вам нужны силовые модули или драйверы, которые не входят в комплект поставки, а также изделия с отличиями от стандартных приборов в характеристиках или конструкции обращайтесь к нашим менеджерам и специалистам, которые предложат Вам лучшее решение Вашей задачи.

«Электрум АВ» оставляет за собой право вносить изменения без дополнительного уведомления в настоящем документе для повышения надежности, функциональности и улучшения дизайна.

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## Назначение

Блок реверсивного управления тиристорный (БРУТ) – многофункциональный тиристорный пускатель с микропроцессорным управлением, предназначенный для плавного запуска, торможения и реверсирования трехфазных асинхронных электродвигателей мощностью до 15 кВт.

Область применения БРУТ являются регулирующие и запорные задвижки трубопроводной арматуры, кран-балки, рольганги, станки и другие механизмы, где необходимо реверсивное управление приводом, а также в системах управления насосом поддержания жидкости в резервуаре. Микроконтроллер модуля управления обеспечивает высокую точность работы и простоту управления. Количество и диапазон настроек БРУТ позволяют адаптировать используемый электропривод под необходимые для потребителя режимы работы.

## 1.2 Технические характеристики

Таблица 1 – Технические характеристики

| Наименование параметра  | Ед.изм. | Значение       | Примечание  |
|---|---------|----------------|---|
| Номинальное напряжение  | В       | 3х380+10%/-15% | сеть частотой 50 Гц                                 |
| Допустимое отклонение частоты сети  | %       | 2              |   |
| Несимметрия трехфазной системы  | %       | 5              |   |
| Коммутируемый ток двигателя, не более   | А       | 30             | ПВ=100%   |
|   |         |                | ПВ=40%,<br>частота включения<br>не более 250вкл/час |
|   |         |                | ПВ=25%,<br>частота включения<br>не более 630вкл/час |
| Ориентировочная мощность подключаемого двигателя, не более  | кВт     | 15             |   |
| Диапазон регулировки тока срабатывания токовой защиты   | А       | 1 ÷ 30         |   |
| Уставка тока КЗ   | о.е.    | 10             |   |
| Допустимый ударный ток КЗ (ограничен токо/временной защитой)  | А       | 300            | в течении 10 мс                                     |
| Максимальный пусковой ток двигателя   | А       | 270            | в течении 3 с                                       |
|   |         | 75             | в течении 20 с                                      |
| Максимальный предел измерения тока  | А       | 99             | действующее значение                                |
| Тепловые потери   | Вт      | 25             | при номинальном токе пускателя и ПВ=100%            |
| Ток утечки силовых ключей, не более   | мА      | 5              | при отсутствии сигнала управления                   |
| Задержка включения, не более  | мс      | 30             | при подаче сигнала управления                       |
| Время срабатывания защиты, не более   | мс      | 10             | при токе КЗ   |
| Задержка отключения, не более   | мс      | 30             | при снятии сигнала управления                       |
| Разница между длительностью сигнала управления и длительностью открытого состояния силовых ключей, не более | мс      | 30             |   |
| Формирование паузы между реверсивными включениями, не менее   | мс      | 1000           |   |

| Наименование параметра   | Ед.изм.         | Значение                  | Примечание                     |
|--|-----------------|---------------------------|--------------------------------|
| Сечения подсоединенных проводников   | мм <sup>2</sup> | 4 (AWG – 11)              | силовые цепи                   |
|  |                 | 2.5 (AWG – 13)            | цепи управления и сигнализации |
| Диапазон напряжения для дискретных входов:<br>Реле1, Реле2, Концевик1, Концевик2 | В               | 15-42                     | включение                      |
|  |                 | 0-8                       | отключение                     |
| Температура срабатывания встроенной защиты от перегрева силовых ключей           | °С              | 70±3                      |                                |
| Напряжение внутреннего источника питания постоянного тока                        | В               | 24±2                      |                                |
| Максимальный ток нагрузки  | мА              | 200                       | источник питания<br>24 В       |
| Максимально допустимое напряжение на разомкнутых контактах выходных реле         | В               | 250                       | переменное<br>постоянное       |
| Диапазон коммутируемых токов контактов выходных реле, не более                   | мА              | 100                       |                                |
| Прочность изоляции между силовыми цепями и корпусом, не менее                    | В, эф           | 2000                      |                                |
| Прочность изоляции между гальванически развязанными цепями управления            | В               | 500                       | постоянный ток                 |
| Норма средней наработки на отказ   | час             | 100000                    |                                |
| Средний ток службы пускателя   | лет             | 10                        |                                |
| Потребляемая мощность схемой управления, не более                                | Вт              | 20                        |                                |
| Масса пускателя, не более  | кг              | 5,3                       |                                |
| Габаритные размеры   | мм              | 200x121x107               |                                |
| Рабочее положение  |                 | вертикальное              |                                |
| Охлаждение   |                 | естественное<br>воздушное |                                |
| Степень защиты оболочки  |                 | IP00                      |                                |

Таблица 2 – Условия эксплуатации

| Наименование параметра  | Ед.изм. | Значение       |
|---|---------|----------------|
| Температура окружающей среды  | °С      | от -20 до + 70 |
| Относительная влажность при +25 °С и более низких температурах без образования конденсата, не более | %       | 80             |
| Амплитуда вибраций частоты 5...35 Гц, не более  | мм      | 0,35           |
| Атмосферное давление  | кПа     | от 84 до 106   |
| Напряженность постоянного или переменного (50 Гц) внешнего электромагнитного поля, не более         | А/м     | 400            |

### 1.3 Функциональные возможности

- Задание времени разгона 0 – 99 сек.
- Задание времени останова 1 – 99 сек.
- Задание максимального тока двигателя 1 – 30 А
- Задание начального момента при запуске 0 – 100%
- Включение толчкового режима при запуске
- Задание значения срабатывания защиты от внешнего датчика температуры 1 – 99 °С
- Возможность работы в трех видах управления:
  1. Ручное управление
  2. Аналоговое управление
  3. Дискретное управление
- Выбор условия запуска:
  1. Запуск по установленному времени
  2. Запуск с ограничением по току
- Выбор условия торможения:
  1. Торможение по установленному времени
  2. Останов выбегом
- Задание шести режимов работы
  1. Три для аналогового управления
  2. Три для дискретного управления
- Задание блокировки повторного включения «время перезапуска» 0 – 99 сек. (при останове выбегом)
- Выбор типа аналогового датчика (при аналоговом управлении)
  1. 0 – 10 В.
  2. 0 – 5 мА.
  3. 0 – 20 мА.
  4. 4 – 20 мА.
- Задание порога аналогового датчика
- Задание гистерезиса на переключение для аналогового датчика
- Задание времени работы 1 – 99 сек.
- Аварийное отключение электродвигателя :
  1. При превышении максимального тока двигателя
  2. При превышении межфазного тока больше чем на 50%
  3. При пропадании одной из фаз
  4. При перегреве радиатора силового модуля (программно установленное значение)
  5. При превышении установленного порога выносного датчика температуры
- Информация о состоянии электродвигателя, выбранных режимах работы, аварийных отключениях и о введенных уставках отображается на 2-х строчном LCD индикаторе.

### 1.4 Функциональные возможности – пояснения

Время разгона.

Время нарастания напряжения на электродвигателе от минимального до максимального значения.

Время останова.

Время нарастания постоянного напряжения, приложенного к двум обмоткам электродвигателя. За это время напряжение достигает программно установленного значения.

Задание максимального тока двигателя.

Действующее значение тока при превышении, которого электродвигатель отключится. Время отключения зависит от степени перегрузки. На рисунке 1 изображен график времени работы электродвигателя при превышении максимального тока. Если потребляемый ток по любой из питающих фаз превысит в два раза установленный максимальный ток, аварийное отключение в этом случае произойдет через 45 секунд. Превышение в семь раз вызовет аварийное отключение через 4 секунды. При превышении максимального тока более чем в 10 раз реакция отключения не более 10 мс.

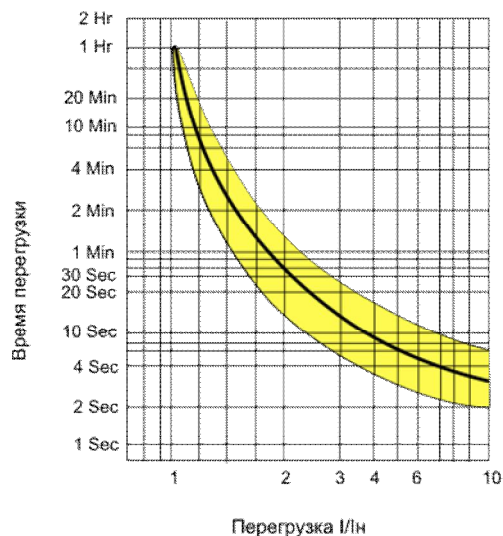


Рисунок 1 – График времени аварийного отключения электродвигателя

Задание начального момента при запуске показано на рисунке 2.

В зависимости от мощности и условий запуска электродвигателя задается начальное напряжение на его обмотках, время разгона обратно пропорционально этому значению.

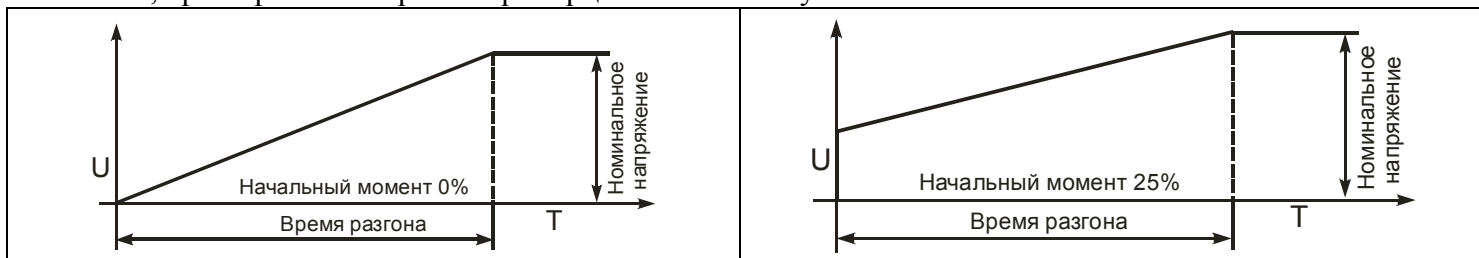


Рисунок.2а

Напряжение плавно нарастает начиная с нулевого значения, время нарастания равно времени разгона.

Рисунок.2б

Напряжение нарастает начиная с 25% значения, время нарастания равно времени разгона минус 25%.

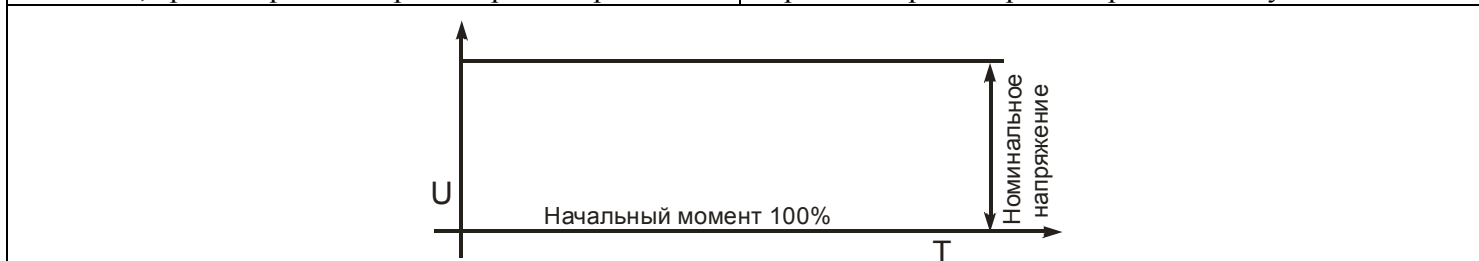


Рисунок.2в - При пуске напряжение на двигателе равно номинальному значению, время нарастания равно нулю при любом задании времени разгона.

Толчковый режим при запуске показан на рисунке 3.

Толчковый режим необходим для страгивания электродвигателя с места, подачей полного питающего напряжения длительностью 50 мс.(программно установленное значение) при последующем плавном разгоне.

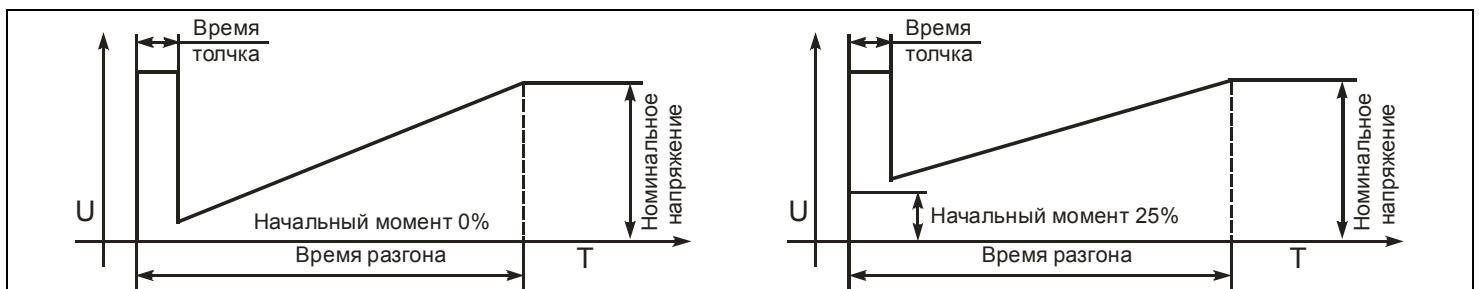


Рисунок 3 – Толчковый режим

Задание значения срабатывания защиты от внешнего датчика температуры.  
Предусмотрена возможность подключения внешнего датчика температуры. При превышении установленной температуры электродвигатель отключится.

Возможность работы в трех видах управления.

1. Ручное управление – управление работой электродвигателя осуществляется с пульта оператора, расположенного на передней панели БРУТ.
2. Аналоговое управление – включение и выключение электродвигателя происходит от значения аналогового датчика в зависимости от выбранного режима работы.
3. Дискретное управление – включение и выключение электродвигателя происходит от состояния дискретных входов в зависимости от выбранного режима работы.

Выбор условия запуска.

1. Запуск по установленному времени – запуск производится аналогично приведенным выше примерам, задание начального момента и включение толчкового режима.
2. Запуск с ограничением по току показан на рисунке 4. При запуске отслеживается ток по каждой фазе и поддерживается на уровне установленного максимального значения тока двигателя.

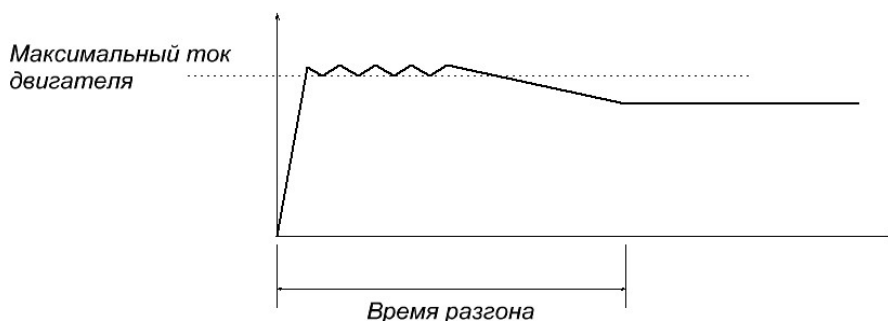


Рисунок 4 – Запуск с ограничением по току

Выбор условия торможения.

1. Торможение по установленному времени – торможение электродвигателя приложением плавно нарастающего напряжения между двумя обмотками. Максимальное напряжение 40 в. (программно установленное значение).
2. Останов выбегом – электродвигатель останавливается снятием питающего напряжения.

Шесть режимов работы.

Три для аналогового и три для дискретного управления. Особенности работы в каждом режиме будут подробно рассмотрены ниже, в разделах аналоговое и ручное управление.

Блокировка повторного включения «время перезапуска».

Блокируется на время действия задержки запуск не остановившегося электродвигателя при останове выбегом для предотвращения перегрузки.

Задание порога аналогового датчика.

Аналоговым порогом задается уровень значения включения или выключения электродвигателя в зависимости от установленного режима работы.

Задание гистерезиса на переключение для аналогового датчика

Значением гистерезиса определяется нижний уровень уставки аналогового датчика. Подробнее о уставках аналогового датчика будет рассмотрено в разделе – аналоговое управление.

Задание времени работы.

Один из режимов работы при дискретном управлении предусматриваем возможность включения электродвигателя на заданное время.

### Выбор типа аналогового датчика.

При аналоговом управлении потребитель имеет возможность применять различные типы аналоговых датчиков для решения необходимых задач. Схема подключения и выбор типа применяемого датчика показано на рисунке 5.

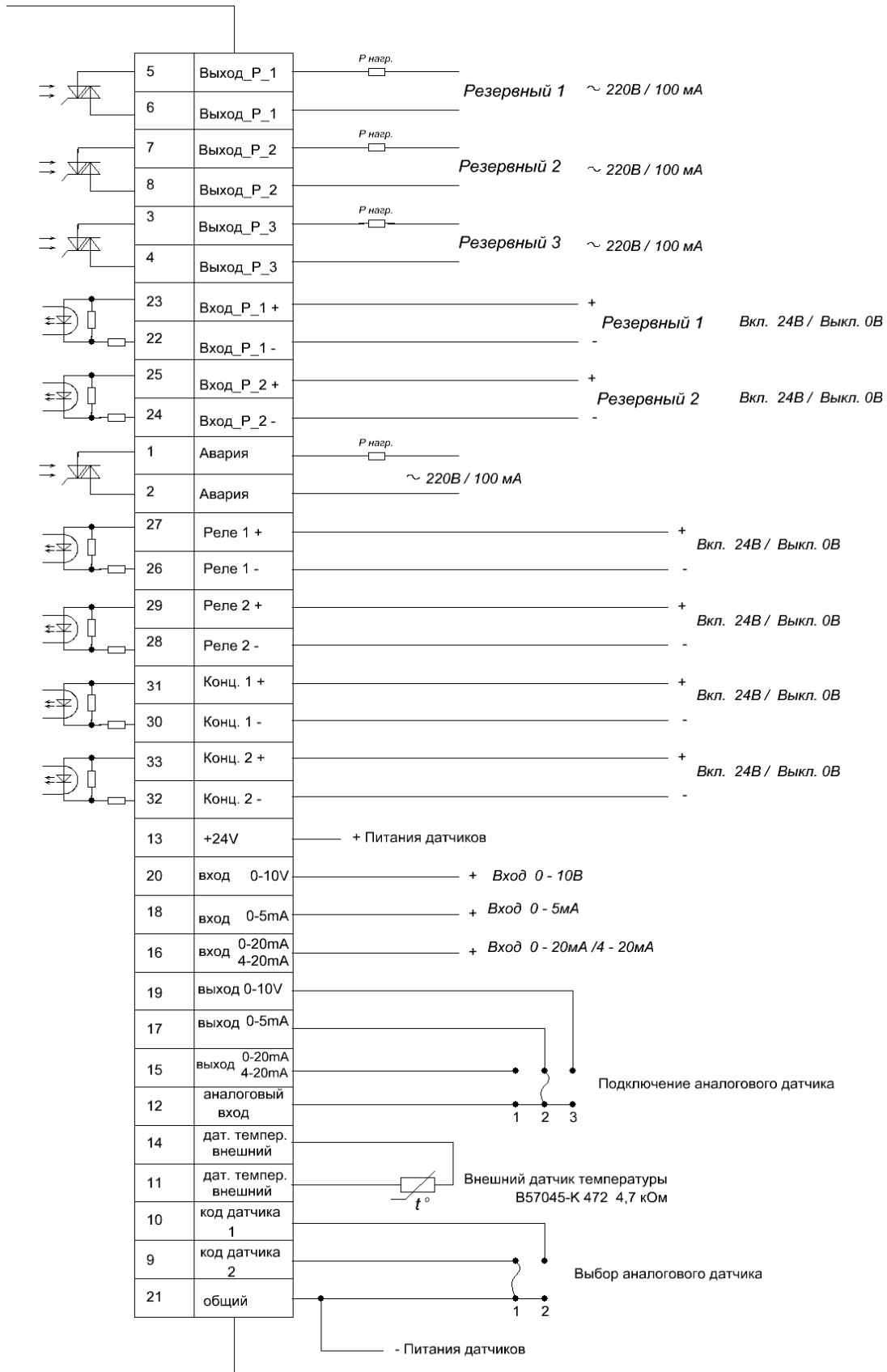


Рисунок 5 – Схема подключения

## 1.5 Индикация

Информация о состоянии электродвигателя, выбранных режимах работы, о введенных уставках отображается на 2-х строчном LCD индикаторе (таблица 2).

Таблица 2а – Информация, выводимая на индикатор

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Вид управления  | Ручное управление             |
|  | Аналоговое управление         |
|  | Дискретное управление         |
| 2. Выбранное условие запуска   | Запуск по времени             |
|  | Запуск с ограничением по току |
|  | Запуск влево                  |
|  | Запуск вправо                 |
| 3. Выбранное условие торможения  | Останов по времени            |
|  | Останов выбегом               |
| 4. Действующее значение тока   | Ток фазы А                    |
|  | Ток фазы В                    |
|  | Ток фазы С                    |
| 5. Разгон влево  |                               |
| 6. Разгон вправо   |                               |
| 7. Вращение влево  |                               |
| 8. Вращение вправо   |                               |
| 9. Температура радиатора   |                               |
| 10. Температура внешняя  |                               |
| 11. Значение аналогового входа и тип используемого датчика                 |                               |
| 12. Номер дискретного входа послужившего причиной запуска электродвигателя |                               |

На индикатор также выводятся значения уставок, которые хранятся в энергонезависимой памяти и могут быть оперативно изменены (таблица 2а).

Таблица 2б – Информация, выводимая на индикатор

|  |                  |
|--|------------------|
| 1. Время разгона   |                  |
| 2. Время останова  |                  |
| 3. Максимальный ток двигателя                                |                  |
| 4. Толчковый режим   | Включен          |
|  | Выключен         |
| 5. Время перезапуска   |                  |
| 6. Значение начального момента                               |                  |
| 7. Порог аналогового датчика                                 | Верхнее значение |
|  | Нижнее значение  |
| 8. Аварийный порог выносного датчика температуры             |                  |
| 9. Время работы для одного из режимов дискретного управления |                  |

При аварии электродвигатель выключается и на индикатор выводится информация о причине аварии:

Таблица 2в - Информация, выводимая на индикатор

|   |
|---|
| 1. Обрыв фазы   |
| 2. Превышение тока                                      |
| 3. Разность тока  |
| 4. Превышение температуры радиатора                     |
| 5. Превышение температуры от выносного датчика          |
| 6. Фаза: ошибка (неправильное чередование питающих фаз) |

При возникновении аварии работа БРУТ блокируется. Для разблокировки (после устранения причины аварии) необходимо переключить питание или нажать на кнопку «Сброс». Также для оповещения о случившейся аварии имеется возможность для подключения выносного сигнального устройства переменного напряжения до 220В и током не более 100 мА. На выходе формируется меандр частотой 1 Гц.

### 1.6 Устройство

Внешний вид и органы управления показаны на рисунке 6

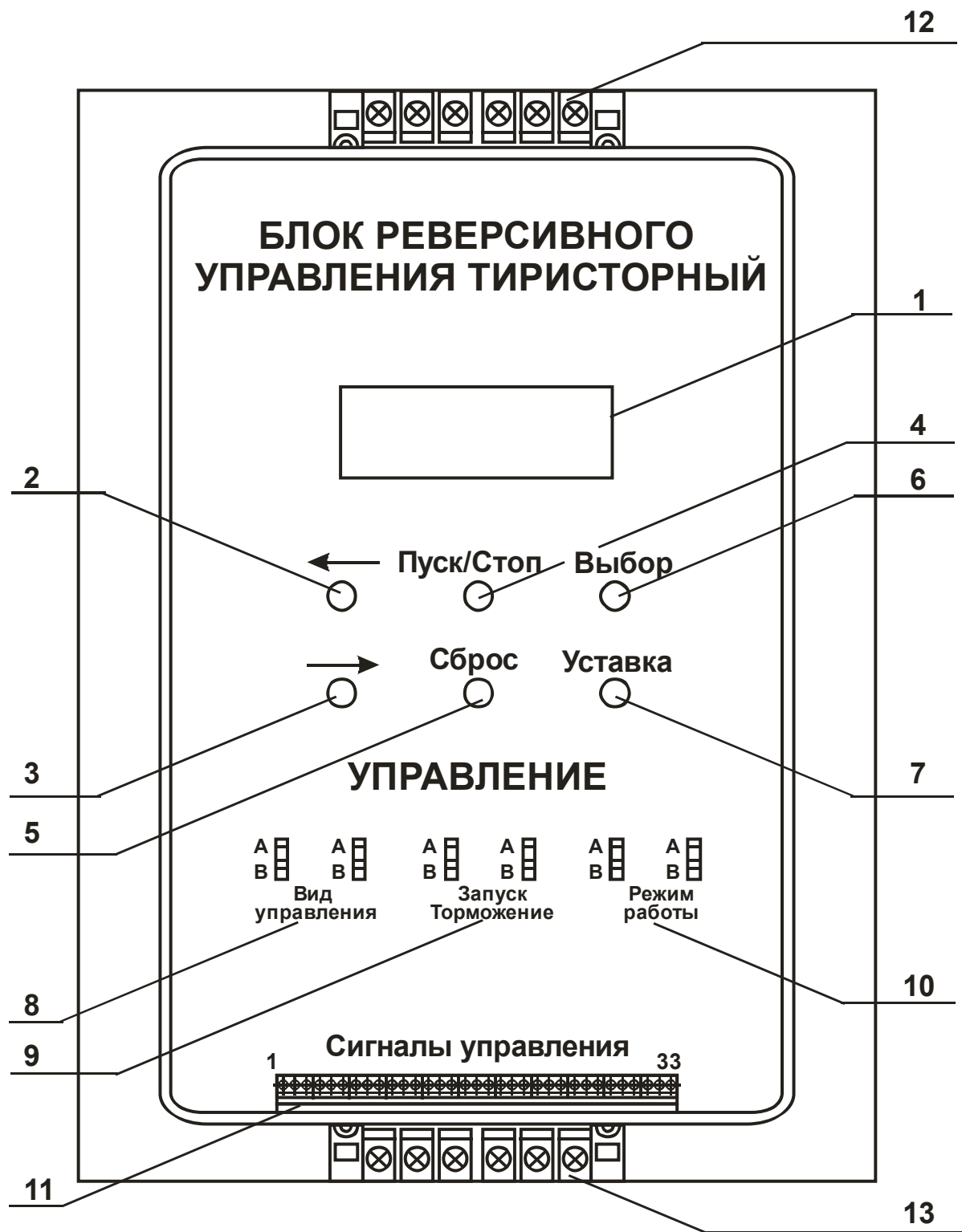


Рисунок 6 - Внешний вид и органы управления блока

БРУТ состоит из охладителя и блока управления.

На передней панели расположены следующие органы управления и индикации:

1. Индикатор – предназначенный для отображения всех режимов и параметров при настройке и работе устройства.
2. «→» Кнопка переключения направления вращения электродвигателя по часовой стрелке в ручном режиме, переход к следующему разряду в режиме «УСТАВКА».
3. «←» Кнопка переключения направления вращения электродвигателя против часовой стрелке в ручном режиме.
4. «Пуск/Стоп» Кнопка запуска и останова электродвигателя в ручном режиме.
5. «Сброс» Кнопка сброса микроконтроллера. Предназначена для перезапуска микроконтроллера при аварии, после устранения причины.
6. «Выбор» Кнопка выбора параметров настройки БРУТ в ручном режиме при остановленном электродвигателе. Выбор отображаемого параметра при включенном электродвигателе. Изменение выбранного параметра в режиме «УСТАВКА».
7. «Уставка» Кнопка входа в режим изменения настроек.

8. «Вид управления» Кодом переключателя задается:

|           |   | Номер переключателя |    |  |
|-----------|---|---------------------|----|--|
|           |   | I                   | II |  |
| Положение | В | А                   |    | Ручное управление  |
|           | А | В                   |    | Аналоговое управление  |
|           | А | А                   |    | Дискретное управление  |
|           | В | В                   |    | Неиспользуемая комбинация На индикаторе отобразится надпись «УСТАНОВИТЕ РЕЖИМ !!!» |

9. «Запуск Торможение» Кодом переключателя задаются параметры :

|           |   | Номер переключателя |    |   |
|-----------|---|---------------------|----|---|
|           |   | I                   | II |   |
| Положение | А |                     |    | Остановка электродвигателя по заданному времени |
|           | В |                     |    | Остановка электродвигателя выбегом              |
|           |   | А                   |    | Пуск электродвигателя с ограничением по току    |
|           |   | В                   |    | Пуск электродвигателя по заданному времени      |

10. «Режим работы» Кодом переключателя задается номер режима работы (для «Аналогового» и «Дискретного» управления):

|           |   | Номер переключателя |    |         |
|-----------|---|---------------------|----|---------|
|           |   | I                   | II |         |
| Положение | А | В                   |    | 1 режим |
|           | В | А                   |    | 2 режим |
|           | А | А                   |    | 3 режим |

11. Разъем для подключения внешних цепей управления.
12. Разъем для подключения трехфазной питающей сети.
13. Разъем для подключения электродвигателя.

На рисунке 7 показан габаритный чертеж блока.

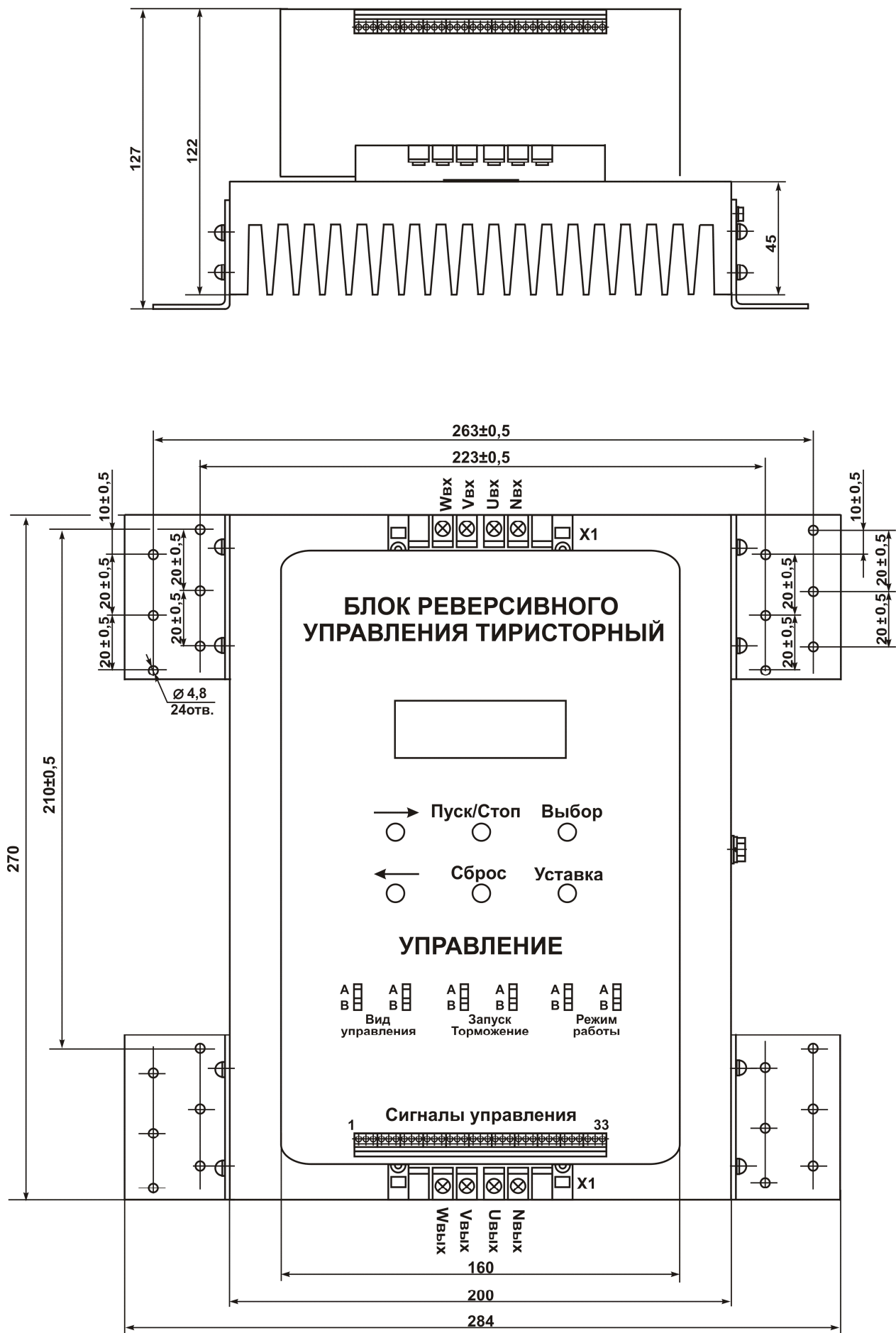


Рисунок 7 – габаритный чертеж блока

На рисунке 8 показаны ограничения по креплению блока.

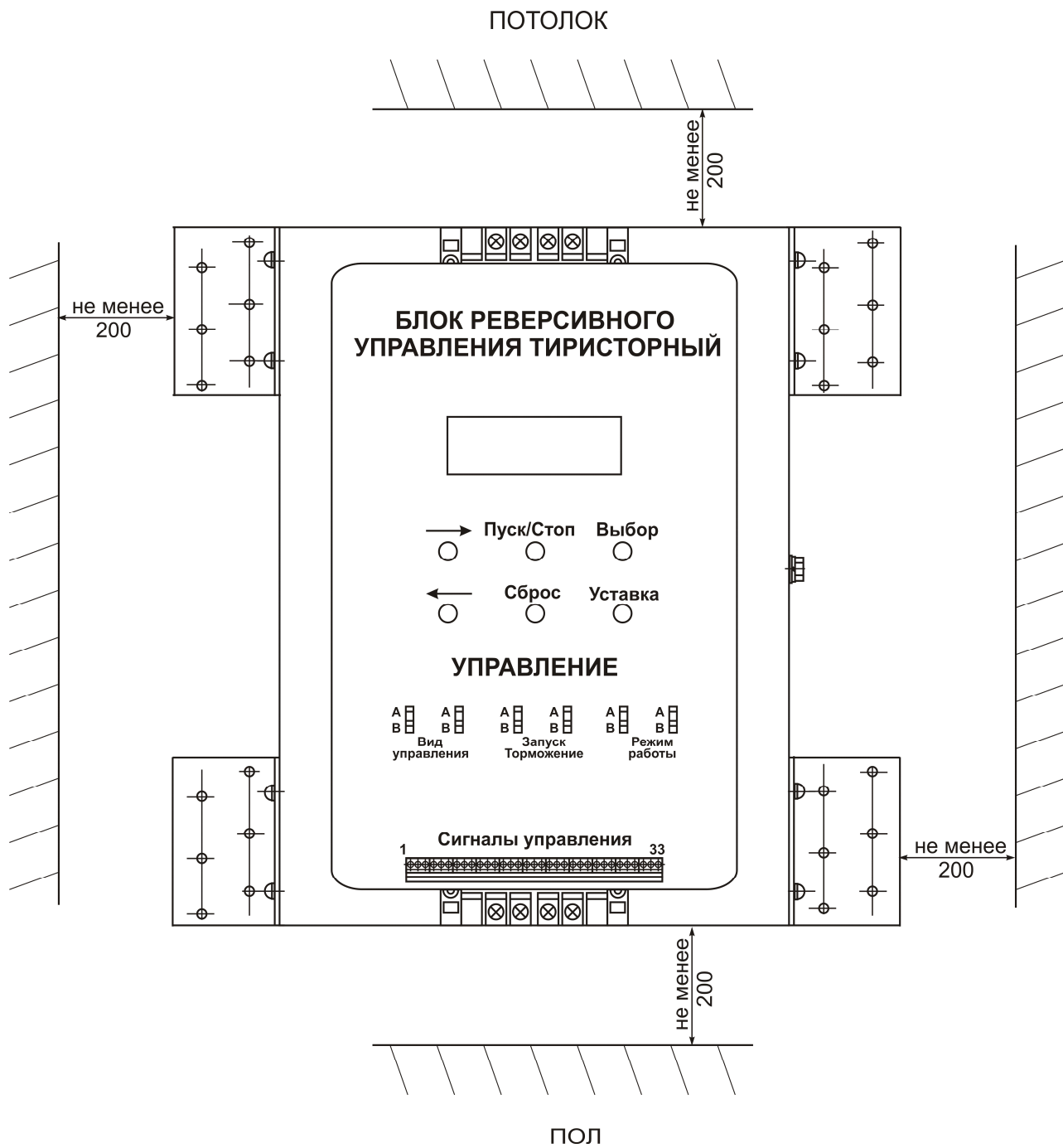


Рисунок 8 – ограничения по размещению блока

На рисунке 9 показана функциональная схема блока.

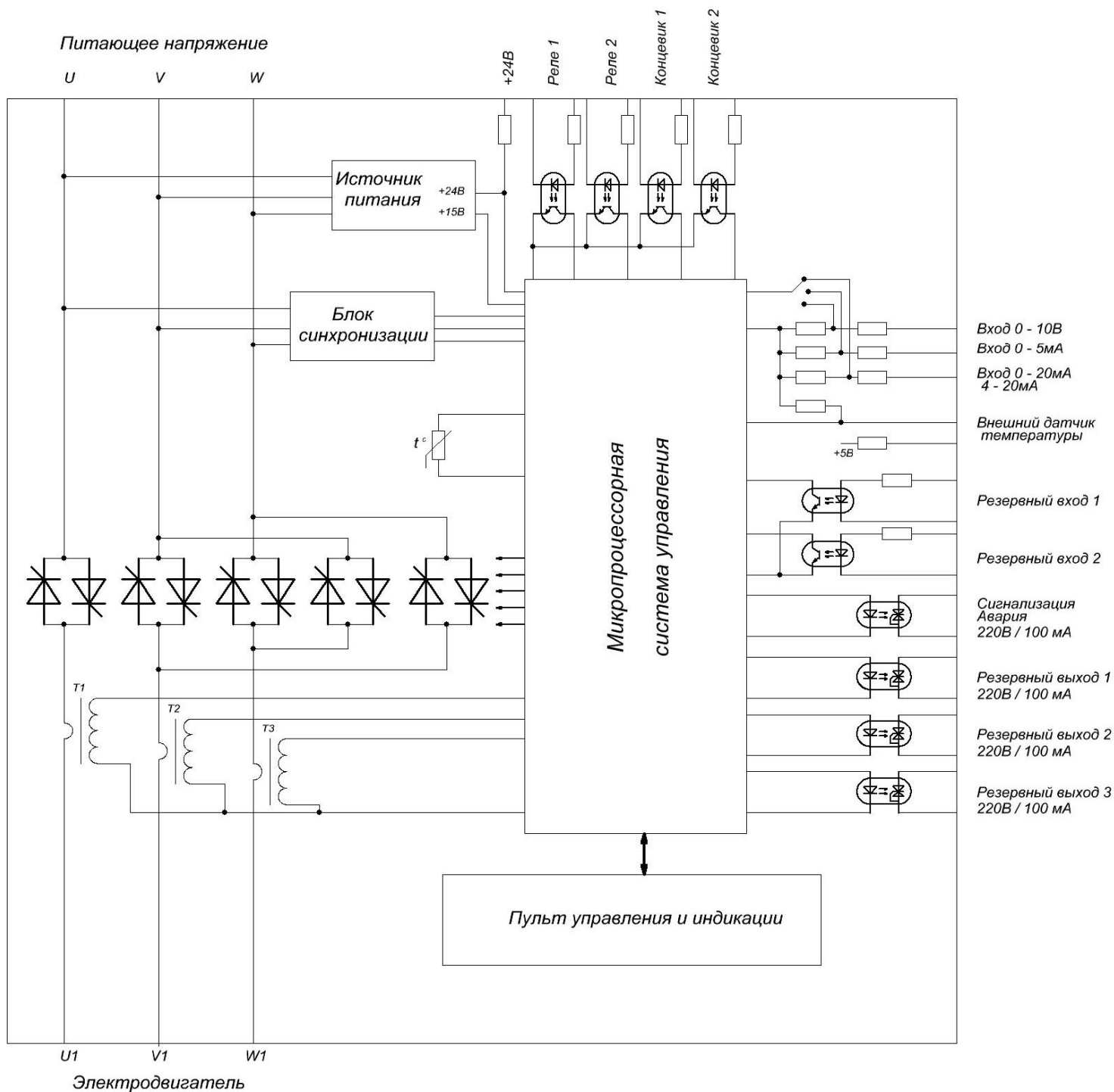


Рисунок 9 - функциональная схема блока

Резервные входы и выходы необходимы для расширения функциональных возможностей устройства. И могут быть задействованы по просьбе заказчика под необходимые условия управления по предварительному согласованию. Электродвигателем управляют мощные тиристоры установленные на радиаторе и попарно соединенных в пять групп.

Микропроцессорная система управления получает информацию об очередности приходящих фаз с блока синхронизации, задание с пульта управления и формирует сигналы управления для силовых тиристоров. Информацией необходимой при формировании сигналов управления также являются сигналы от аналогового датчика и дискретных входов.

Микропроцессорная система управления следит за величиной потребляемого тока двигателя по уровню сигналов снимаемых с вторичных обмоток токовых трансформаторов, за температурой радиатора по уровню сигнала от установленного терморезистора, за наличием всех фаз питающего напряжения, за внешним сигналом температуры.

При превышении установленных пороговых значений силовые тиристоры выключаются, на индикатор выводится информация о причине аварии и на выходе аварийной сигнализации формируется сигнал «Авария»

Для питания аналоговых датчиков и при необходимости для организации дискретного управления служит источник напряжения 24В.

Все дискретные входы и выход аварийной сигнализации имеют оптическую развязку. Управление мощными тиристорами осуществляется через гальваническую развязку.

## 2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 2.1 Подключение

Заземлите БРУТ. Подключив провод заземления к болту установленного на радиаторе.

Подключите к разъему 13 (Рис.6) электродвигатель.

Подключите к разъему 12 (Рис.6) трехфазную питающую сеть напряжением 380В с нулевым проводом, предварительно убедившись в ее отсутствии!

При подаче питания, БРУТ контролирует наличие напряжения по трем фазам и их очередность. При выводе на индикатор информации «фаза: ошибка» необходимо поменять местами питающие фазные провода.

Подключение произвести через трехполюсный автоматический выключатель номинальным током защиты в соответствии с применяемым электродвигателем.

К разъему «Сигналы управления» необходимо подключить предполагаемые к использованию аналоговый или дискретные датчики управления согласно рисунку 5. Выбор типа аналогового датчика показан в таблице 3. При использовании аналогового датчика необходимо произвести коммутацию выхода датчика на вход аналогового измерения и установить код в зависимости от типа применяемого датчика. Коммутация выхода производится установкой переключки между контактом 12 разъема и соответствующим выходом используемого датчика, контакты 15, 17 или 19. Код датчика задается установкой переключек между общим проводом контакт 21 и входами кода датчика, контакты 9 и 10.

Таблица 3 – Выбор типа аналогового датчика (рис.5)

|              |          |         |           |           |
|--------------|----------|---------|-----------|-----------|
| Переключка 1 | да       | нет     | да        | нет       |
| Переключка 2 | да       | да      | нет       | нет       |
| Тип датчика  | 0 – 10 В | 0 – 5 В | 0 – 20 мА | 4 – 20 мА |

При необходимости к разъему «Сигналы управления» подключается внешний датчик температуры и внешняя аварийная сигнализация. В качестве выходного ключа аварийной сигнализации используется симистор с оптической связью с модулем управления. К выводам симистора подключается нагрузка с последовательно подключенным источником питания переменного или пульсирующего напряжения не более 220 В и током не более 100 мА.

Данные выводы физически подсоединены к модулю управления, но не задействованы в программе опроса и управления.

## 2.2 Просмотр и настройка параметров (Только при ручном управлении).

Переведите БРУТ в «Ручное управление» для этого переключатель 8 Рис.5 установите в соответствующее положение I – В / II – А

Подайте питающее напряжение на БРУТ. Если приходят все три питающие фазы, на индикатор будет выведено приветствие, затем «Ручное управление / Стоп» и информация об установленных условиях запуска и останова.

Периодическим нажатием на кнопку «Выбор» на индикатор можно вывести ранее установленные параметры, к ним относятся:

|  |                 |
|--|-----------------|
| 1. Время разгона   |                 |
| 2. Время останова  |                 |
| 3. Максимальный ток двигателя  |                 |
| 4. Толчковый режим   | Включен         |
|  | Выключен        |
| 5. Перезапуск  |                 |
| 6. Начальный момент  |                 |
| 7. Порог аналоговый  | верхний уровень |
|  | нижний уровень  |
| 8. Порог t. Внешняя  |                 |
| 9. Время работы  |                 |
| 10. t. Радиатора - действующее значение температуры радиатора        |                 |
| 11. t. Внешняя - действующее значение внешней температуры            |                 |
| 12. Аналоговый вход - действующее значение и тип аналогового датчика |                 |

Информация выводится по кругу. После прекращения нажатия кнопки «Выбор» выбранный параметр отображается на индикаторе 7 секунд, после чего устройство переходит в исходное состояние.

Для изменения ранее установленных параметров необходимо:

1. Нажать и удерживать кнопку «Уставка» до входа в режим уставки параметров (5секунд).
2. На индикаторе в верхней строке отображается название параметра в нижней строке значение параметра и признак режима «Уставка».
3. Мигающий разряд значения параметра изменяет свое значение нажатием кнопки «Выбор»
4. Переход к следующему разряду происходит нажатием на кнопку «←→»
5. Переход к следующему параметру происходит нажатием и удержанием кнопки «Уставка» (2 секунды)

Для корректировки доступны следующие параметры:

|                              |
|------------------------------|
| 1. Время разгона             |
| 2. Время останова            |
| 3. Максимальный ток          |
| 4. Толчковый режим           |
| 5. Перезапуск                |
| 6. Начальный момент          |
| 7. Порог аналоговый          |
| 8. Гистерезис                |
| 9. Порог внешней температуры |
| 10. Время работы             |

При следующем нажатии с последующим удержанием кнопки «Уставка» значения параметров записываются в энергонезависимую память, и устройство переходит в исходное состояние.

## 2.3 Ручное управление

Переключатель 8 I – В / II – А

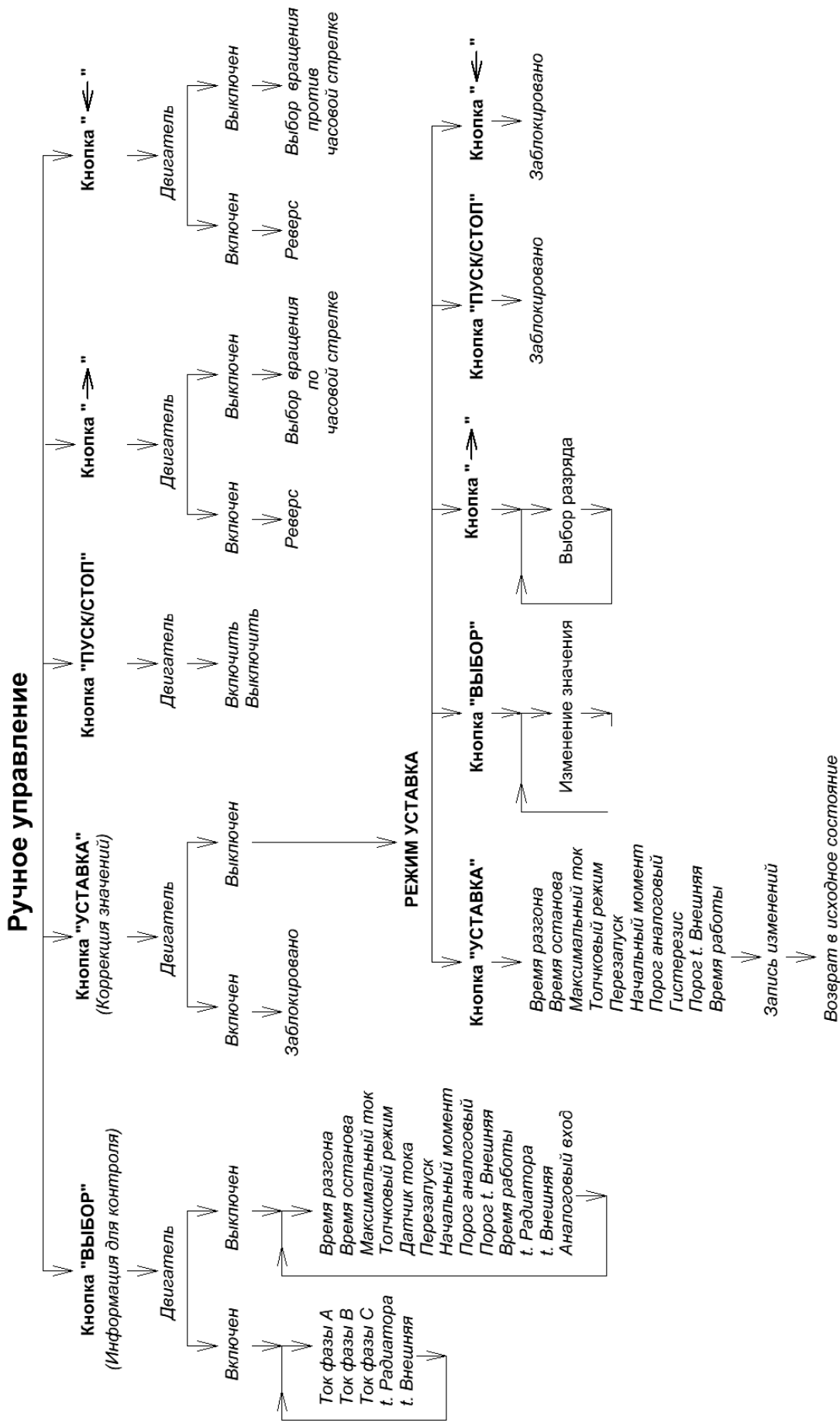


Рисунок 10 – Ручное управление блоком

Запуск и остановка при ручном управлении.

Установите переключатели 9 (Рис.6) в зависимости от необходимых условий запуска и торможения электродвигателя. Выберите необходимое направления вращения электродвигателя нажатием кнопки «→» или «←».

Нажмите кнопку «Пуск/Стоп» двигатель завращается в заданном направлении.

Повторное нажатие на кнопку «Пуск/Стоп» двигатель остановится.

Запуск по установленному времени.

Установите переключатель 9 (Рис.6) в положение «пуск электродвигателя по заданному времени», I – X / II – В. X – любое положение.

При запуске двигатель достигнет номинального значения мощности за время - определяемое значением параметра «Время разгона». На время разгона на индикаторе будет отображаться надпись «Разгон в лево» или «Разгон в право» в зависимости от ранее нажатой кнопке «→» или «←». После завершения разгона будет надпись «Вращение влево» или «Вращение вправо» и значение потребляемого тока по фазе – А.

Запуск с ограничением по току.

Установите переключатель 9 (Рис.6) в положение «Пуск электродвигателя с ограничением по току», I – X / II – А. X – любое положение.

При запуске двигателя ток потребляемый двигателем не будет превышать установленного значения параметра «Максимальный ток». Такой разгон исключает перегрузку электродвигателя.

Останов по заданному времени.

Установите переключатель 9 (Рис.6) в положение «Останов электродвигателя по заданному времени», I – А / II – X. X – любое положение.

Торможение электродвигателя осуществляется приложением нарастающего постоянного напряжения между двумя фазами, третья фаза при этом отключается. Время нарастания определяется значением параметра «Время останова». Если это значение равно нулю, электродвигатель останавливается выбегом.

Останов выбегом.

Установите переключатель 9 (Рис.6) в положение «Останов электродвигателя выбегом»

I – В / II – X. X – любое положение.

Электродвигатель останавливается отключением питающего напряжения.

Реверсирование.

После запуска электродвигателя, нажимаем на кнопку противоположного направления вращения «→» или «←», электродвигатель начнет вращаться в обратном направлении, при условии – переключателем 9 «Запуск торможение» (Рис.6) установлен параметр «Останов электродвигателя по заданному времени». При реверсировании вначале будет включен режим торможения, смена направления вращения и разгон двигателя в обратном направлении.

Индикация.

При остановленном электродвигателе на индикатор поочередно выводится информация:

- Вид управления (в данном случае «Ручное управление»)
- Условия запуска
- Условия останова

При работающем двигателе нажатием кнопки «Выбор» на индикатор можно вывести информацию:

- Направление вращения и значение тока фазы А
- Направление вращения и значение тока фазы В
- Направление вращения и значение тока фазы С
- Значение температуры радиатора
- Значение температуры выносного датчика

Отображаемая информация нажатием кнопки «Выбор» выводится по кругу.

## 2.4 Аналоговое управление

Переключатель 8 I – А / II – В

### Аналоговое управление

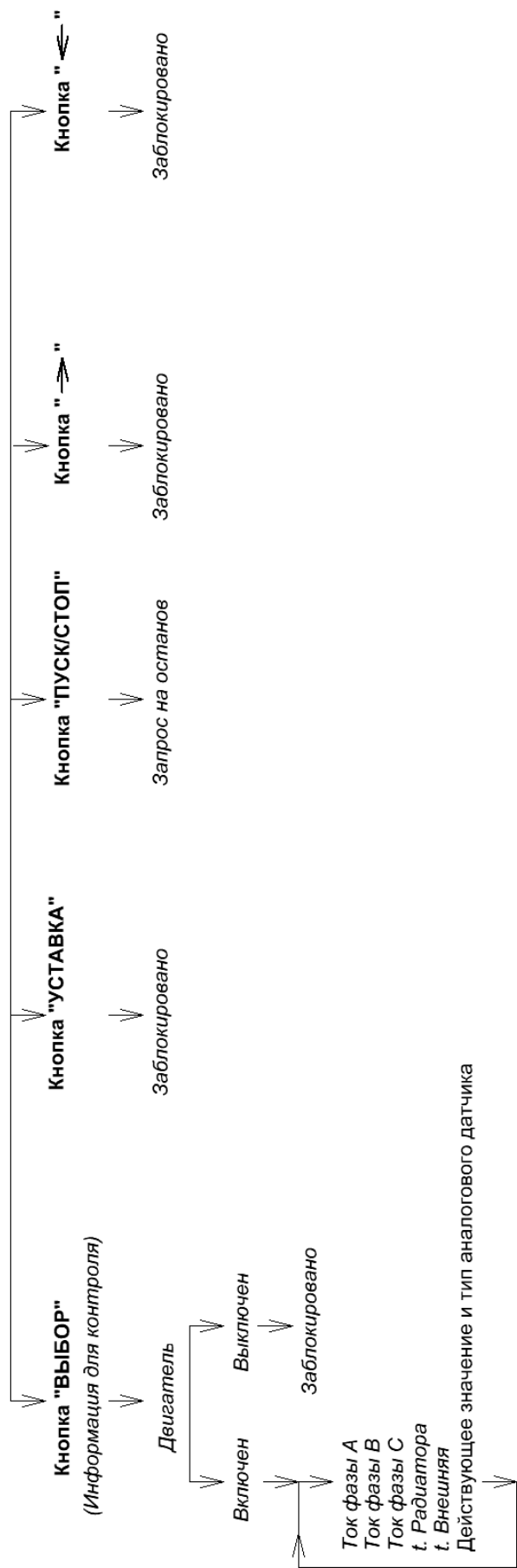


Рисунок 11 – Аналоговое управление блоком

При аналоговом управлении необходимо задать верхний и нижний уровень порога аналогового датчика. Верхний уровень равен значению установленного параметра «Порог аналоговый». Параметры значения определяются типом применяемого аналогового датчика.

Порог аналоговый:

- 00,1-10,0 для аналогового датчика 0-10 В;
- 00,1-05,0 для аналогового датчика 0-5 мА;
- 00,1-20,0 для аналогового датчика 0-20 мА;
- 04,0-20,0 для аналогового датчика 4-20 мА

Значение нижнего уровня порога определяется в зависимости от установленного значения параметра «Гистерезис». Нижний уровень = «Порог аналоговый» – «Гистерезис».

При установке значения гистерезиса равного или большего значению верхнего уровня порога, нижний уровень порог аналогового датчика будет равен значению 00,1.

При аналоговом управлении электродвигатель управляется в зависимости от уровня сигнала снимаемого с аналогового датчика и установленного режима работы кодом переключателя 10 (Рис.6).

1 режим. Переключатель 10 I – A / II – B

В этом режиме, если значение аналогового датчика меньше значения нижнего уровня «Порог аналоговый» электродвигатель включается и вращается вправо. Если значение аналогового датчика больше значения верхнего уровня «Порог аналоговый» электродвигатель включается и вращается влево. Если значение аналогового датчика находится между значениями нижнего и верхнего уровня «Порог аналоговый» электродвигатель выключен. (Этот режим рекомендуется использовать для поддержания заданного значения аналогового сигнала).

2 режим. Переключатель 10 I – B / II – A

В этом режиме, если значение аналогового датчика меньше значения нижнего уровня «Порог аналоговый» электродвигатель включается и вращается вправо. Если значение аналогового датчика больше значения верхнего уровня «Порог аналоговый» электродвигатель выключается. (Этот режим рекомендуется использовать для наполнения емкости).

3 режим. Переключатель 10 I – A / II – A

В этом режиме, если значение аналогового датчика меньше значения нижнего уровня «Порог аналоговый» электродвигатель выключается. Если значение аналогового датчика больше значения верхнего уровня «Порог аналоговый» электродвигатель включается и вращается вправо. (Этот режим рекомендуется для откачки из емкости).

Индикация.

При остановленном электродвигателе на индикатор поочередно выводится информация:

- Вид управления (в данном случае «Аналоговое управление»)
- Условия запуска
- Условия останова

При работающем двигателе нажатием кнопки «Выбор» на индикатор можно вывести информацию:

- Направление вращения и значение тока фазы А
- Направление вращения и значение тока фазы В
- Направление вращения и значение тока фазы С
- Значение температуры радиатора
- Значение температуры выносного датчика
- Действующее значение и тип аналогового датчика

Отображаемая информация нажатием кнопки «Выбор» выводится по кругу.

4 режим. Переключатель 10 I – B / II – B

Этот режим резервный и может быть введен по просьбе заказчика под необходимые условия управления по предварительному согласованию.

2.5 Дискретное управление  
 Переключатель 8 I – A / II – A

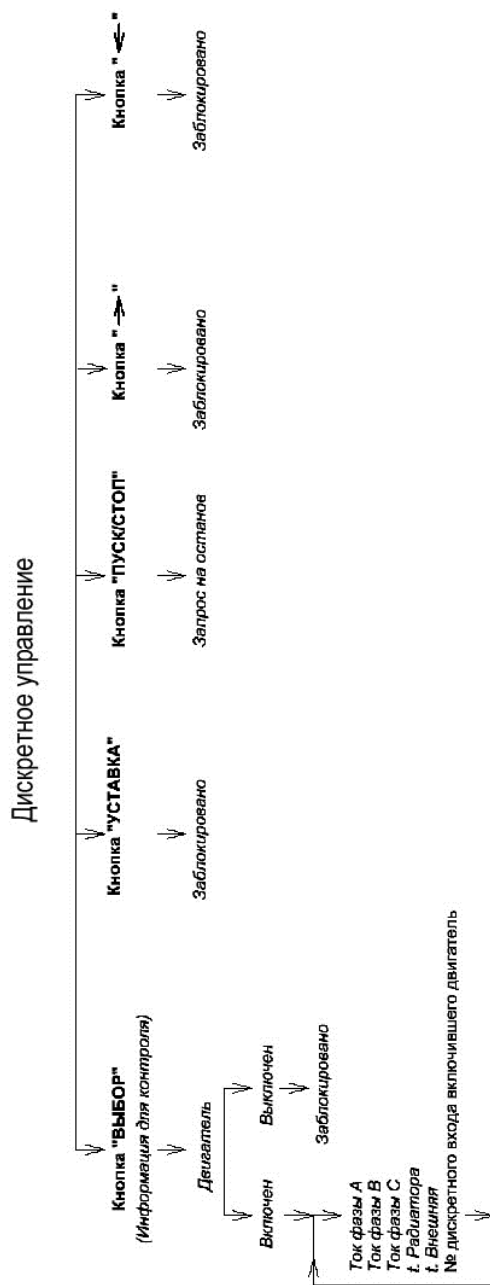


Рисунок 12 – Дискретное управление блоком

При дискретном управлении электродвигатель управляется в зависимости от состояния управляющих сигналов «Реле 1», «Реле 2», конечных выключателей «Концевик-1», «Концевик-2» и установленного режима работы кодом переключателя 10.

1 режим. Переключатель 10 I – А / II – В

В этом режиме, если контакт «Реле 1» замкнут и «Концевик-1» замкнут – вращение вправо. При размыкании контакта «Реле 1» (снят сигнал управления) или «Концевик-1» (исполнительный механизм дошел до крайнего правого положения) электродвигатель останавливается. Если контакт «Реле 2» замкнут и «Концевик-2» замкнут – вращение влево. При размыкании контакта «Реле 2» (снят сигнал управления) или «Концевик-2» (исполнительный механизм дошел до крайнего левого положения) электродвигатель останавливается. При одновременном воздействии управляющих сигналов «Реле 1» и «Реле 2» (контакты замкнуты) электродвигатель останавливается.

2 режим. Переключатель 10 I – В / II – А

В этом режиме, если «Концевик-1» замкнут, при кратковременном воздействии управляющего сигнала «Реле 1» электродвигатель включается и вращается вправо до момента размыкания концевого выключателя «Концевик-1». Если «Концевик-2» замкнут, при кратковременном воздействии управляющего сигнала «Реле 2» электродвигатель включается и вращается влево до момента размыкания концевого выключателя «Концевик-2».

3 режим. Переключатель 10 I – А / II – А

В этом режиме, если «Концевик-1» замкнут, при кратковременном воздействии управляющего сигнала «Реле 1» электродвигатель включается и вращается вправо заданное время определяемое значением уставки «Время работы» или до размыкания концевого выключателя «Концевик-1». Если «Концевик-2» замкнут, при кратковременном воздействии управляющего сигнала «Реле 2» электродвигатель включается и вращается влево заданное время определяемое значением уставки «Время работы» или до размыкания концевого выключателя «Концевик-2».

Индикация.

При остановленном электродвигателе на индикатор поочередно выводится информация:

- Вид управления (в данном случае «Дискретное управление»)
- Условия запуска
- Условия останова

При работающем двигателе нажатием кнопки «Выбор» на индикатор можно вывести информацию:

- Направление вращения и значение тока фазы А
- Направление вращения и значение тока фазы В
- Направление вращения и значение тока фазы С
- Значение температуры радиатора
- Значение температуры выносного датчика
- Номер дискретного входа послужившего причиной запуска электродвигателя

Отображаемая информация нажатием кнопки «Выбор» выводится по кругу.

4 режим. Переключатель 10 I – В / II – В

Этот режим резервный и может быть введен по просьбе заказчика под необходимые условия управления по предварительному согласованию. При аналоговом и дискретном управлении кнопки выбора направления вращения электродвигателя «→» и «←» заблокированы, запрет ручного выбора направления вращения. Также заблокирована кнопка «Уставка». Алгоритм работы кнопки «Пуск/Стоп» изменен. Этой кнопкой при аналоговом и дискретном управлении можно только остановить. При нажатии на кнопку «Пуск/Стоп» на индикатор выводится сообщение «ПОДТВЕРДИТЕ !!!» при повторном нажатии и удержании кнопки в течении трех секунд произойдет торможение и останов электродвигателя. Такой останов полностью блокирует дальнейшую работу БРУТ в этих видах управления. Это сделано для исключения запуска электродвигателя по сигналам от управляющих датчиков.

### 3. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

БРУТ обладает широкими возможностями по настройкам и заданию режимов работы и правильное их применение во многом определит надежное и длительное использование электропривода и устройства управления.

Брут главным образом предназначен для плавного запуска электродвигателя и правильно выбранное время разгона и останова снизит нежелательные механические и токовые перегрузки на электропривод.

Правильно заданное значение максимального тока защитит электродвигатель от выхода из строя при чрезмерном превышении механической нагрузки. В паспорте на электродвигатель указан номинальный ток. Установленный максимальный ток должен на 25% превышать значение номинального тока. Правильно установленный датчик температуры с правильно выбранным значением порога срабатывания предотвратит выход из строя электродвигателя вследствие перегрева.

При возникновении аварии не спешите перезапускать БРУТ не разобравшись в причине аварии.

### 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**Запрещается!** Производить техническое обслуживание БРУТ при поданном напряжении.

#### 4.1 Общие указания

Техническое обслуживание производить не реже одного раза в год.

К техническому обслуживанию допускаются лица, имеющие специальную подготовку и допуск на эксплуатацию электроустановок до 1000 вольт, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

Блок должен эксплуатироваться в условиях воздействия на них климатических нагрузок согласно таблице 4.

Таблица 4 – Воздействие климатических нагрузок.

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Вид климатического исполнения | УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150-69 |
| Температура окружающей среды  | - 20 °С...+ 70°С        |
| Относительная влажность       | 98 %                    |
| Амплитуда вибраций 5...35Гц   | не более 0,35мм         |
| Атмосферное давление          | 84 до 106 кПа           |

#### 4.2 Меры безопасности

**Опасно!** При подаче питающего напряжения на БРУТ на входных клеммах и клеммах двигателя присутствует опасное напряжение! Все работы с нагрузкой производить при снятом напряжении питания!

При работе с БРУТ следует руководствоваться ГОСТ 12.3.019 «Правила технического обслуживания установок потребителей», а также «Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ – 016 – 2 001.

При эксплуатации корпус БРУТ должен быть заземлен. Все работы по монтажу БРУТ производить при полностью снятом напряжении питания. При этом выполнить мероприятия по предотвращению ошибочной подачи напряжения питания на БРУТ.

#### 4.3 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание производить не реже одного раза в год.

Работы производимые в ходе технического обслуживания:

- контроль крепления БРУТ
- контроль электрических соединений
- удаление пыли и грязи с клеммников
- удаление пыли и грязи с корпуса и радиатора БРУТ
- проверка сопротивления изоляции между силовыми питающими и выходными клеммами и корпусом.

Сопротивление изоляции, измеренное с помощью мегомметром при различных внешних воздействующих факторах должно быть не менее 1 МОм.

#### 4.4 Возможные неисправности

Таблица 5 – возможные неисправности

|  |   |
|--|---|
| При включении питания на индикатор выводится сообщение «Обрыв фазы»        | Нет одной или двух питающих фаз   |
| При включении питания на индикатор выводится сообщение «фаза: ошибка»      | Неправильное чередование питающих фаз   |
| При разгоне двигателя на индикатор выводится сообщение «Превышение тока»   | Не правильно задан «Максимальный ток». Заклинен электропривод. Короткое замыкание цепей питания электродвигателя. |
| После разгона двигателя на индикатор выводится сообщение «Превышение тока» | Не правильно задан «Максимальный ток». Повышенная нагрузка на электропривод.                                      |
| При разгоне двигателя на индикатор выводится сообщение «Разность тока»     | Обрыв одной из питающих фаз электродвигателя. Неисправность электродвигателя.                                     |
| На индикатор выводится сообщение «t.Радиатора / Превышение»                | Температура радиатора БРУТ превысила допустимое значение.   |
| На индикатор выводится сообщение «t.Внешняя / Превышение»                  | Температура внешнего датчика температуры превысила заданное значение.   |

#### 4.5 Хранение и транспортирование

Условия хранения БРУТ должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150- 69.

БРУТ в штатной упаковке транспортируется всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорте.

### 5. ТРЕБОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества модуля всем требованиям настоящего паспорта при соблюдении потребителем условий и правил хранения, монтажа и эксплуатации, а также указаний по применению, указанных в паспорте.

Гарантийный срок эксплуатации 2 года с даты приемки, а в случае перепроверки – с даты перепроверки.

Вероятность безотказной работы модуля за 25000 часов должна быть не менее 0,95.

Гамма-процентный ресурс в условиях и режимах, установленных ТУ должен быть не менее 50000 часов при  $\gamma = 90 \%$ .

Гамма-процентный срок службы модулей, при условии суммарной наработки не более гамма процентного ресурса, не менее 10 лет, при  $\gamma = 90 \%$ .

Гамма-процентный срок сохраняемости модулей, при  $\gamma = 90 \%$  и хранении в условиях, допускаемых ТУ – 10 лет.

### 6. СВЕДЕНИЯ О ПРИЁМКЕ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

БРУТ \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_ шт.)  
соответствуют комплекту КД и настоящему Паспорту и признаны годными для эксплуатации

Место для штампа ОТК