

31.10.50

ПУСКАТЕЛЬ ПБТ
Руководство по эксплуатации
ЕЦАИ.656141.044 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	Стр. 3
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	16
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	22
4 ХРАНЕНИЕ	23
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	24
6 УТИЛИЗАЦИЯ	24

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом действия, устройством пускателя бесконтактного тиристорного (далее "пускателя") и содержит описание пускателя, принцип действия, порядок включения в работу, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации пускателя. Настоящее руководство по эксплуатации рассчитано на технический персонал прошедший специальную подготовку. При изучении принципа работы пускателя дополнительно следует руководствоваться принципиальными схемами.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

1.1.1.1 Пускатель предназначен для плавного пуска, асинхронного электродвигателя, для регулирования напряжения на активно-индуктивной нагрузке, для защиты от перегрузки и обрыва фазы.

1.1.1.2 Структура условного обозначения пускателя:

ПБТ – X/X – XXXXX – X X

ПБТ - пускатель бесконтактный тиристорный

X - номинальный ток, А;

X - номинальное напряжение, В;

X - исполнение по назначению:

1 - для пуска асинхронных электродвигателей;

2 - регулятор напряжения для активных и активно - индуктивных нагрузок;

X - исполнение по режиму работы:

1 - нереверсивный;

2 - реверсивный;

X - охлаждение:

0 - естественное воздушное;

1 - принудительное от встроенного вентилятора;

X - наличие динамического торможения:

0 - без торможения;

1 - с торможением;

X - степень защиты по ГОСТ 14254-96:

0 - IP00;

5 - IP54

X - модификация средств управления:

0 - базовая;

1...9 – объектно - ориентированные;

УХЛ 4- климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Основные технические данные пускателя приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Назначение параметра	Норма для исполнений
Номинальный ток, А	6,3; 10; 16; 25; 31,5; 50; 63; 100; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630
Номинальное напряжение, В	380
Допустимое отклонение напряжения сети, %	от плюс 10 до минус 15
Номинальная частота силовой сети, Гц	50
Диапазон регулирования пускового тока I_p / I_n^*	1 - 3
Диапазон регулирования выходного напряжения	1:50
Коэффициент полезного действия, %, не менее	99
Верхнее значение температуры окружающей среды, °C	плюс 40
Нижнее значение температуры окружающей среды, °C	плюс 1
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 20 (IP54)
Примечание - * I_p – пусковой ток пускателя; I_n – номинальный ток пускателя	

1.1.2.2 Пускатель допускает нагрузки, приведенные в таблице 1.2. При этом за время цикла, состоящего из перегрузки и паузы, среднеквадратичное значение тока не должно превышать номинального значения за время усреднения 10 мин.

Таблица 1.2

Класс режима	Нагрузка в процентах от номинального тока	Продолжительность нагрузки, с
1	100	длительно
2	150	120
3	150	60
4	175	60
5	200	15
6	200	10
7	225	10

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Пускатель состоит из следующих составных частей: силовые тиристоры, трансформатор синхронизации, плата управления, плата контроля фаз.

1.1.3.2 Конструктивно пускатель выполнен в виде блока одностороннего обслуживания, в котором смонтированы входящие в него составные части.

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Пускатель представляет собой управляемый тиристорный трехфазный регулятор переменного тока с системой регулирования, защиты и сигнализации позволяющий поддерживать заданное значение темпа нарастания, амплитуду пускового тока и тока динамического торможения. Пускатель осуществляет защиту асинхронного двигателя от перегрузки и обрыва фазы.

1.1.4.2 Пускатель имеет следующие защиты:

- 1) от недопустимых перегрузок по току;
- 2) от внешних и внутренних перенапряжений на тиристорах;
- 3) от исчезновения напряжения в силовой питающей сети или напряжения собственных нужд (при восстановлении напряжения не должен иметь место «самоход» пускателя);
- 4) от повреждения системы принудительного охлаждения при ее наличии;
- 5) от работы на двух фазах приводного двигателя;

б) блокировку от включения пускателя при наличии сигнала о неисправности.

1.1.4.3 Пускатель имеет следующие сигнализации:

- 1) о наличии питающего напряжения;
- 2) о срабатывании защит;
- 3) о включенном и отключенном состоянии

1.1.4.4 Пускатель обеспечивает:

- 1) задание различных темпов нарастания пускового тока асинхронного электродвигателя изменением скорости нарастания задания на входе регулятора тока;
- 2) ограничение пускового тока и тока перегрузки асинхронного электродвигателя на заданном уровне с погрешностью не более, 10%;
- 3) задание длительности и поддержание величины тока динамического торможения.

1.1.5 Средства измерения

Средства измерения приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование	Класс точности или погрешность	Технические характеристики	ГОСТ
Мегомметр Ф 4102/1	1,5	1000 В	ГОСТ 23706-93
Осциллограф электронно-лучевой С1-83	$\pm 10\%$	2-канальный	ГОСТ 9829-81
Электроизмерительные клещи Ц91	4	0-500А	-
Трансформатор тока УТТ-6	0,2	100-2000А	-
Примечание – Допускается замена приборов на аналогичные по точности и характеристикам			

1.1.6 Маркировка

1.1.6.1 Пускатель имеет маркировку в соответствии с ГОСТ 18620-86 с указанием:

- 1) товарного знака предприятия – изготовителя;
- 2) наименования пускателя;
- 3) условного обозначения пускателя;
- 4) порядкового номера изделия;
- 5) номинального тока в амперах;
- 6) номинального напряжения в вольтах;
- 7) массы в килограммах;
- 8) степени защиты;
- 9) обозначения технических условий.

1.1.6.2 Пускатель предназначенный для поставок на экспорт, имеет маркировку "Made in Ukraine". Обозначение технических условий не указывается. Товарный знак проставляется в указанном порядке. Дата изготовления указывается, если это установлено контрактом.

1.1.6.3 Маркировка нанесена на паспортной табличке, выполненной в соответствии с ГОСТ 12969-67, четкими нестирающимися знаками. Допускается выполнение паспортной таблички на основе самоклеющейся пленки.

1.1.6.4 Способ нанесения маркировки обеспечивает сохранность надписей в течение всего срока службы.

1.1.6.5 Табличка с маркировкой пускателя располагается на видимой части блока пускателя.

1.1.6.6 Элементы электрической схемы имеют четкую маркировку, совпадающую с обозначениями на принципиальной схеме.

1.1.6.7 Внешние и внутренние зажимы силовых цепей и цепей управления имеют маркировку.

1.1.6.8 Пускатель имеет знаки безопасности с надписями по ГОСТ 12.4.026-79. Табличка со знаком безопасности "Осторожно! Электрическое напряжение" располагается на крышке пускателя с лицевой стороны.

1.1.6.9 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96. На транспортной таре указаны отгрузочные данные и манипуляционные знаки:

- 1) "Верх"
- 2) "Хрупкое. Осторожно"
- 3) "Место строповки"

Маркировка транспортной тары содержит предупредительную надпись "Беречь от влаги".

Маркировка транспортной тары пускателя тропического исполнения содержит знак "Тропическая упаковка".

1.1.6.10 Транспортная маркировка нанесена на одну из боковых сторон ящика. Способ нанесения манипуляционных знаков – окраской по трафарету непосредственно на тару на двух соседних стенках ящика.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Упаковка пускателя выполняется в соответствии с ГОСТ 23216-78.

1.1.7.2 Средства временной защиты пускателя применяются в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78.

1.1.7.3 Пускатель поставляется в упаковке типа ТФ 10/ВУ-1-1 по ГОСТ 23216-78. Тип транспортной тары – VI-4 по ГОСТ 5959-80.

Допускается штабелировать в два яруса.

Пускатель для поставок в страны с тропическим климатом поставляется в упаковке ТЭ-15/ВУ-ПА-5 по ГОСТ 23216-78 с учетом требований ГОСТ 24634-81.

Тип транспортной тары – II-I по ГОСТ 2991-85.

По согласованию с заказчиком (потребителем) допускается использовать другие типы упаковки (без упаковки) и транспортную тару по конструкторской документации завода-изготовителя, гарантирующую сохранность изделия при транспортировании и хранении.

1.1.7.4 Эксплуатационная документация, отправляемая заказчику, упакована в соответствии с ГОСТ 23216-78 и вложена в упаковку пускателя. Упаковочный лист вложен в внутрь ящика вместе с эксплуатационной документацией.

1.1.7.5 Для поставок на экспорт первый экземпляр упаковочного листа вложен в карман, расположенный с внешней торцевой стороны ящика.

1.2 Описание и работа составных частей изделия

1.2.1 Общие сведения

Сигнализация о подаче напряжения осуществляется индикатором "Сеть". Защита платы управления обеспечивается плавкими предохранителями F1, F2, F3.

После подачи команды внешней кнопкой "Пуск" на включение, реле K1 включается и становится на "самоподхват". Контакты реле подают напряжение задания пускового тока на плату управления и подключают цепи управляющих переходов силовых тиристоров к напряжению питания.

По команде внешней кнопки "Стоп" обмотка реле обесточивается и реле выключается, напряжение задания отключается, при этом отключаются цепи управляющих переходов силовых тиристоров от напряжения питания.

После отключения цепей управляющих переходов силовые тиристоры запираются, двигатель обесточивается.

При пропадании сетевого напряжения реле K1 отключается, и без команды внешней кнопки "Пуск" на включение реле K1 не включится, что исключает "самоход" механизма после пропадания напряжения в сети.

1.2.2 Работа

1.2.2.1 Плата контроля фаз (ЕЦАИ.687245.021)

Плата контроля фаз содержит: генератор на элементах VT4, VT5, T1, T2, T3, C7...C9, R16...R22; гальванически развязанные ключи VT1, VT2, VT3; защитные RC цепи силовых тиристоров R1...R6, C1...C6, RU1...RU3; узел контроля паузы тока фаз A1.1, R26, C11; узел контроля обрыва тока фаз A2...A6. Защитные RC цепи силовых тиристоров R1...R8, C1...C6, RU1...RU3 через разъемы XT1...XT6 подключены к силовым тиристорам и ограничивают скорость нарастания напряжения и амплитуду перенапряжений на силовых тиристорах. Генератор (VT4, VT5, T1, T2, T3, C7...C9, R16...R22) генерирует синусоидальное напряжение, которое через трансформаторы подается на закрытые ключи VT1, VT2, VT3. При запираании силового тиристора падение напряжения на нем открывает ключ, который нагру-

жает обмотку трансформатора, при этом амплитуда напряжения генератора падает ниже уровня порога делителя (R25, R26). Компаратор А1.1 формирует отрицательный сигнал "Пауза", свидетельствующий о наличии напряжения на тиристоре. При нормальной работе пускателя силовые тиристоры поочередно запираются через 3,3 мс. Через разъем Х1.2 поступают сигналы фазных токов с трансформаторов тока ТА1...ТА3. Фазные токи выпрямляются выпрямителями, собранными на А2.1, А2.2; А3.1, А3.2; А4.1, А4.2 и поступают на сумматор А5.1 и на измерительные приборы, контролирующие фазные токи. На выходе сумматора появляется сигнал «ID», пропорциональный току нагрузки. Сигналы с выпрямителей А2.1, А2.2; А3.1, А3.2; А4.1, А4.2 сравниваются с сигналом «ID» на компараторах А5.2, А6.1, А6.2, соответственно. При снижении фазного тока срабатывает компаратор, и начинают заряжаться конденсаторы С16...С18. Через 100мс сработает пороговое устройство собранное на А1.2 и выдаст сигнал «Ifmin» который свидетельствует об обрыве фазы двигателя.

1.2.2.2 Силовые цепи пускателя

Силовые цепи пускателя содержат: силовые тиристоры V1...V6; трансформаторы тока ТА1...ТА3. Силовая схема собрана на тиристорах V1...V6 и подключена к силовой сети через трансформаторы тока ТА1...ТА3. Охлаждение силовых тиристоров воздушное: естественное (исполнение 16А...63А); принудительное от встроенных вентиляторов (исполнение 100...630А).

Гальваническая развязка цепей управления тиристорных модулей (исполнение 16...50А) и силовых тиристоров (исполнение 63...500А) осуществляется трансформаторами Т1...Т6.

1.2.2.3 Плата управления (ЕЦАИ.687253.065)

Плата управления содержит: систему регулирования тока; систему защиты и сигнализации; систему импульсно-фазового управления; источник питания.

Система регулирования тока состоит из последовательно включенных датчика темпа нарастания пускового тока А1.1, А1.2 с ограничителем выходного напряжения VD4, R29; регулятора тока А2.2 с ограничителем выходного напряжения А4.1, VT10. Параметры регуляторов выбираются при наладке пускателя.

Изменение параметров регуляторов осуществляется регулировочными элементами на принципиальной схеме платы управления, элементы помечены знаком (*).

Система защиты и сигнализации пускателя состоит из трех каналов защиты с запоминанием первого аварийного сигнала и его индикацией индикаторами «IF» - короткое замыкание выпрямителя, «IMAX» - превышение тока нагрузки максимального значения, « I^2t »- перегрузка по среднеквадратическому току. Индикаторы сигнализации расположены на плате управления. Первый сработавший канал защиты блокирует срабатывание последующих каналов.

Канал защиты от обрыва фазы срабатывает и индикатор "IF" светится при поступлении сигнала с платы контроля фаз ЕЦАИ.687245.021 (сигнал "Ifmin"), при этом транзисторы VT5, VT4 открываются. Ток транзистора VT5 открывает транзистор VT11 и формируется сигнал "Авария". Ток, проходящий через диод VD8, открывает транзистор VT10. Через открытый транзистор VT10 подключается выход А4.1 к цепи "VR", при этом импульсы управления смещаются в инверторную область. Сигнал "Авария" отключает реле К1, контакты которого отключают цепи управления тиристоров. Открытые транзисторы VT5, VT4 подают напряжение "+V" на эмиттеры VT7, VT9, что предотвращает их открытие сигналами усилителя А3.1, А3.2 и срабатывание других каналов. Сброс сигнала "Авария" производится кратковременным подключением цепи "Сброс" к цепи "+V", при этом транзисторы VT5, VT4 шунтируются и закрываются.

Канал максимальной токовой защиты, индикатор "IMAX", контролирует сигнал "ID", поступающий с платы контроля фаз ЕЦАИ.687245.021. При превышении сигнала датчика тока максимальной величины, задаваемой резистором R25, срабатывает А3.1, открываются транзисторы VT7, VT6 и светится индикатор "IMAX". Ток транзистора VT7 открывает транзистор VT11 и формируется сигнал "Авария", ток, проходящий через диод VD8, открывает транзистор VT10. Через открытый транзистор VT10 подключается выход А4.1 к цепи "VR", при этом импульсы управления смещаются в инверторную область. Сигнал "Авария" отключает реле К1, контакты которого отключают цепи управления тиристоров. Открытые транзи-

сторы VT7, VT6 подают напряжение "+V" на эмиттеры VT5, VT9, что предотвращает их открывание и срабатывание других каналов. Сброс сигнала "Авария" производится кратковременным подключением цепи "Сброс" к цепи "+V", при этом транзисторы VT6, VT7 шунтируются и закрываются.

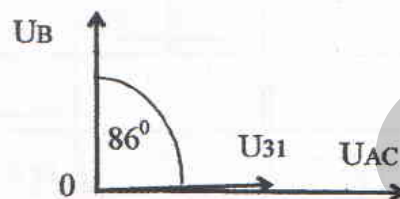
Канал защиты от перегрузки, индикатор I^2t , контролирует сигнал "ID", поступающий с платы контроля фаз ЕЦАИ.687245.021. При превышении сигнала датчика тока величины, задаваемой резистором R40, операционный усилитель А3.2 начинает интегрировать разностный ток. Скорость нарастания выходного напряжения операционного усилителя А3.2 пропорциональна "квадрату тока ID". Модель квадратичной зависимости тока собрана на резисторах R36, R37, R38 и диоде VD5. Время задержки открытия транзисторов VT9, VT8 определяется величиной емкости конденсатора C7 и пропорционально отношению R43/R44. Ток транзистора VT9 открывает транзистор VT11 и формируется сигнал "Авария". Ток, проходящий через диод VD8, открывает транзистор VT10. Через открытый транзистор VT10 подключается выход А4.1 к цепи "VR", при этом импульсы управления смещаются в инверторную область. Сигнал "Авария" отключает реле K1, контакты которого отключают цепи управления тиристоров. Открытые транзисторы VT9, VT8 подают напряжение "+V" на эмиттеры VT5, VT7, что предотвращает их открытие и срабатывание других каналов. Сброс сигнала "Авария" производится кратковременным подключением цепи "Сброс" к цепи "+V", при этом транзисторы VT9, VT8 шунтируются и закрываются.

Узел контроля готовности пускателя выполнен на транзисторах VT1, VT2 и VT3. После подачи напряжения на пускатель, при наличии сигнала "Возб", отсутствии сигнала "Авария", «нулевом» задании темпа нарастания пускового тока, формируется сигнал "Готов". Сигнал "Готов" включает реле K1. Сигнал «Сетка» блокирует открытие транзистора VT1. При наличии задания темпа нарастания пускового тока ("сигнал UZ"), на выходе регулятора тока А2.2 устанавливается отрицательное напряжение, которое открывает транзистор VT1, закрывает транзистор VT3 и блокирует сигнал "Готов". Разрыв цепи сигнала "Сетка" открывает ди-

од VD9 и транзистор VT10. Через открытый транзистор VT10 подключается выход A4.1 к цепи "VR", при этом импульсы управления смещаются в инверторную зону.

Система импульсно-фазового управления содержит три канала А, В, С. Канал фазы А состоит из фильтра синхронизации (R69, C19); компаратора синхронизации (A5); генератора пилообразного напряжения (VT20, C25); формирователя импульса управления; распределителя импульсов D1; усилителя импульсов управления (VT26, VT27).

Сигнал синхронизации SA поступает через фильтр R69, C19 на компаратор синхронизации A5.1, A5.2. На рисунке 1.1 приведена векторная диаграмма, поясняющая фазировку системы фазового управления с силовым напряжением.



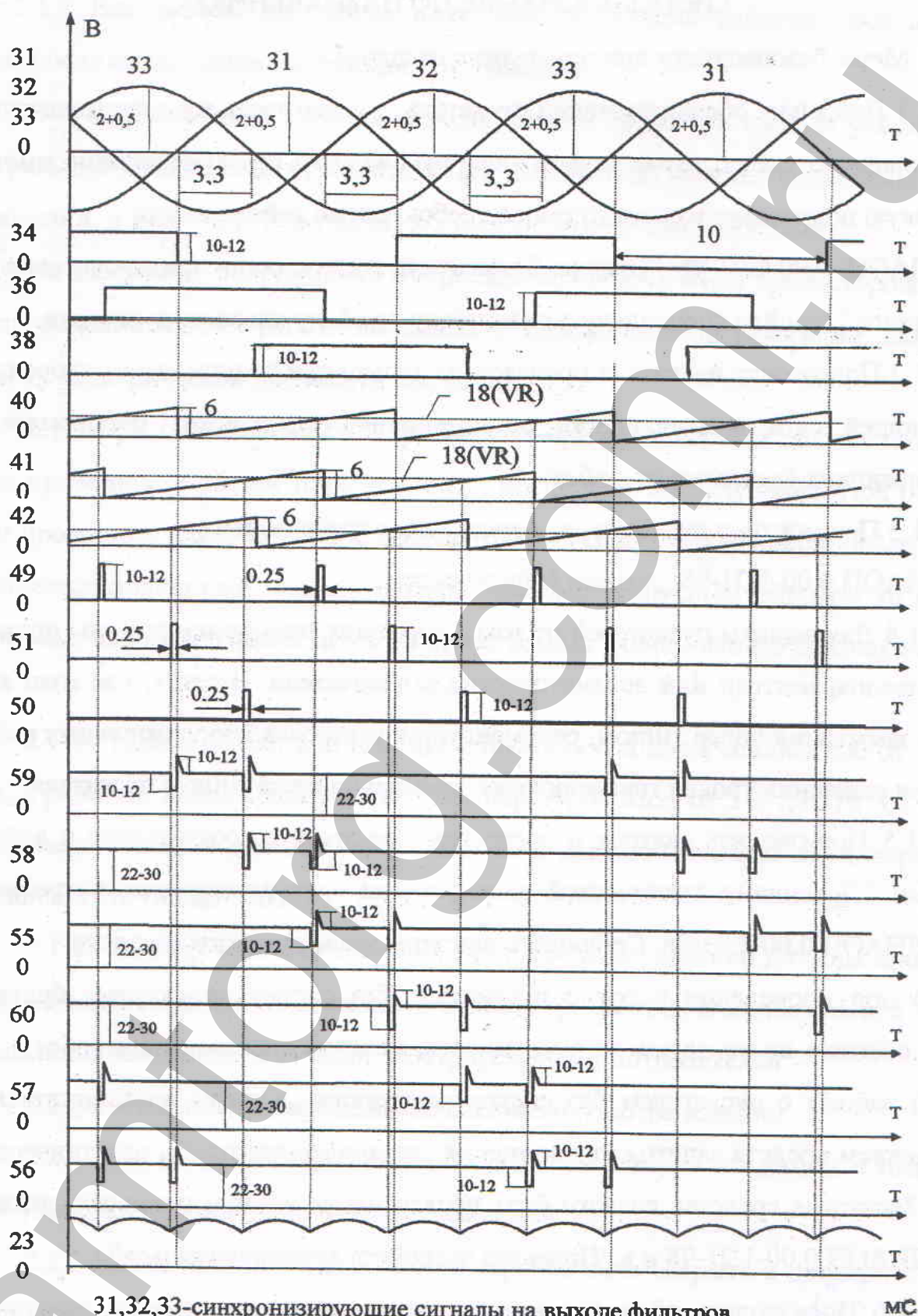
Uв -вектор напряжения синхронизации фазы В,
Uаc-вектор линейного напряжения АС силовой сети
Uз1-вектор напряжения синхронизации канала А
(контрольная точка платы управления 31),
86° -угол сдвига фазы напряжения фильтром синхронизации (R69, C19).

Рисунок 1.1

Выходной сигнал компаратора в момент перехода через ноль напряжения на выходе фильтра синхронизации открывает транзистор VT20 и разряжает конденсатор C25 генератора пилообразного напряжения. После закрывания транзистора VT20, конденсатор C25 заряжается током резисторов R99, R102, при этом формируется нарастающий импульс напряжения. Компаратор A8.1 сравнивает сигнал "VR" с напряжением на C25. В момент превышения напряжения на конденсаторе C25 сигнала "VR", компаратор A8.1 формирует импульс управления. Фаза импульса управления относительно сигнала синхронизации SA задается сигналом "VR". Импульсы управления через ключи D1.1...D1.4, усилитель импульсов VT26, VT27 поступают на выход платы управления и далее на силовые тиристоры фазы А.

Каналы В и С выполнены аналогично каналу фазы А. Подстройка длительности задержки каналов производится на заводе-изготовителе подбором резисторов R102, R103, R104. Напряжение питания "+VG" для усилителей импульсов подается на импульсные трансформаторы через ограничительный резистор R142 и фильтрующий конденсатор C31. Импульсные перенапряжения на усилителях импульсов ограничиваются диодами VD25...VD30 и резистором R141. На рисунке 1.2 приведена форма сигналов на контрольных точках платы управления.

Источник питания содержит выпрямитель $\pm 24\text{В}$ (VD11...VD16, C9...C12, C34, C36), стабилизаторы напряжения +V (+12В) – DA1, C13, C15, C17, C35 и минус V (минус 12В) – DA2, C14, C16, C18, C37.



31,32,33-синхронизирующие сигналы на выходе фильтров.

34,36,38- синхронизирующие сигналы на выходе компараторов.

40, 41, 42-сигналы генераторов «пиль».

18(VR) -сигнал фазового управления.

49...60-сигналы импульсов управления тиристоров

23-сигнал с выхода датчика тока (полярность обратная).

Рисунок 1.2

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.1.1 Персонал, обслуживающий пускатель, должен знать его электрическую принципиальную схему, изучить настоящее руководство по эксплуатации, иметь техническую подготовку в соответствии с требованиями действующих

ДНАОП 0.00-1.21-98 "Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей", пройти специальную подготовку по обслуживанию пускателя.

2.1.2 Подготовка пускателя производить только при полном его отключении от питающей сети и выполнении организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.

2.1.3 При монтаже пускатель, в соответствии с требованиями ДНАОП 0.00-1.21-98, должен быть заземлен.

2.1.4 Для защиты пускателей от токов короткого замыкания должны применяться предохранители или автоматические выключатели. В сетях, где токи короткого замыкания более 10А, рекомендуется установка дополнительных реакторов для снижения уровня тока короткого замыкания ниже 10А пускателя.

2.1.5 Производить монтаж и настройку пускателя в соответствии с действующими "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и ДНАОП 0.00-1.21-98. Соблюдать при этом меры предосторожности:

1) при проведении работ с пускателем без снятия напряжения бригада должна состоять не менее чем из двух человек, включая производителя работ;

2) работы с пускателем без снятия напряжения должны производиться с применением средств защиты от поражения электрическим током, электрической дугой. Защитные средства должны быть проверены по нормам и в сроки, указанные в ДНАОП 0.00-1.21-98 и в "Правилах устройств электроустановок".

2.1.6 Производить обслуживание пускателя только персоналом, допущенным к работам с электроустановками до 1000 В.

2.1.7 Все работы по замене плат, комплектующих изделий производить только после отключения напряжения от пускателя.

2.1.8 При проверке, наладке и эксплуатации пускателя следует учесть, что интегральные микросхемы чувствительны к повышению уровней допустимых напряжений, в том числе и вызванных электростатическими зарядами.

Во избежание повреждения микросхем соблюдать меры предосторожности при проведении любых работ, связанных с электрическими режимами, включая проверку электрической прочности изоляции.

2.1.9 При подключении измерительных приборов первым должен подключаться проводник с общей точкой "GND", после чего последующие. При отключении проводник, соединенный с общей точкой "GND", отключается последним. Запрещается подключать измерительные приборы корпусным выводом ко входу микросхем, что может вывести их из строя токами утечки измерительных приборов.

2.1.10 Использовать при наладке пускателя паяльник мощностью от 25 до 40 Вт, с рабочим напряжением 42 В, с температурой жала от 240 до 270 °С. Жало паяльника для снятия статического потенциала должно быть заземлено через сопротивление от 100 до 500 кОм.

2.1.11 Осмотр и чистка пускателя от пыли и загрязнений должны производиться периодически, но не реже одного раза в три месяца, в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей".

2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

2.2.1 При получении пускателя потребитель должен убедиться в том, что тара и упаковка не имеют внешних повреждений.

2.2.2 После проверки целостности тары ее надо вскрыть и проверить комплектность согласно паспорта по разделу "Комплектность".

2.2.3 Перед вводом в эксплуатацию необходимо убедиться, что пускатель не имеет механических повреждений, расконсервировать его, проверить поверхности и детали пускателя.

2.2.4 Пускатель необходимо установить на рабочем месте, смонтировать в соответствии с требованиями техники безопасности. Проверить визуально состояние монтажа, паек, целостность комплектующих изделий.

2.3 Подготовка изделия к работе

2.3.1 Отключить плату управления. Заземлить блок пускателя.

2.3.2 Измерить в соответствии с ДСТУ 3679-98 сопротивление изоляции электрических цепей пускателя относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой. Измерение сопротивления изоляции производить в нормальных климатических условиях. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм.

2.3.3 Подключить к пускателю силовые цепи, цепи вторичной коммутации. Подключение цепей управления и измерительных приборов производить отдельным кабелем.

2.3.4 Выполнить фазировку силовых цепей.

2.4 Порядок контроля работоспособности изделия

2.4.1 Включение пускателя в работу производить с обязательной проверкой узлов в следующей последовательности: плата управления, силовые цепи пускателя.

2.4.2 Отключить нагрузку от пускателя. Подать напряжение на пускатель. Должен светиться индикатор "Сеть". Проконтролировать напряжения источника питания, для чего соединить измерительный прибор с цепью GND (контрольные точки 17,19), и только после этого на контактах разъема X1 платы управления измерить напряжения: +24В на контакте 20, минус 24В на контакте 2, +12 В +V на контакте 22, минус 12 В -V на контакте 23. Проверить фазировку сигналов синхронизации SA, SB, SC на контактах 4,6,8 разъема X1 платы управления соответственно.

2.4.3 Проверить функционирование токовых защит, для чего: отключить напряжение от пускателя; убедиться, что двигатель отключен от пускателя; отключить плату контроля фаз и соединить контрольную точку 3 с контрольной точкой 24; установить движок резистора R7 «Темп разгона» в крайнее левое положение. Подать напряжение на пускатель, включить кнопкой "Пуск" реле K1. Измерить время срабатывания защиты " I^2t ", для чего резистором R7 установить на контрольной точке 24 напряжение минус 6В и через 10-15 секунд после этого индика-

ЕЦАИ.656141.044 РЭ

тор "I²t" должен засветиться. Снять перемычку между контрольными точками 3 и 24. Проверить срабатывание максимальной токовой защиты "IMAX", для чего установить движок резистора R7 "Темп разгона" в крайнее левое положение, нажать кнопку "Сброс". Соединить контрольную точку 3 с контрольной точкой 21 и, плавно увеличивая напряжение резистором R7, добиться срабатывания индикатора максимальной токовой защиты "IMAX". Уставка максимальной токовой защиты может быть увеличена или уменьшена изменением величины сопротивления R25.

Величина сопротивления резистора R25 определяется по эмпирической формуле:

$$R25 = 204 \times I_{ном} / I_{мах} \text{ [кОм]} \quad (2.1)$$

где $I_{ном}$ - номинальное значение тока пускателя;

$I_{мах}$ - требуемое значение уставки срабатывания максимальной токовой защиты.

2.4.4 Проверить величину напряжения сигнала "ID" при номинальном токе двигателя, для чего отключить напряжение от пускателя, установить плату контроля фаз, отключить контрольную точку 3 от контрольной точки 21, движок резистора R7 "Темп разгона" установить в крайнее левое положение.

Убедиться в отсутствии людей в зоне возможного действия механизма. При подаче напряжения на двигатель, убедиться в возможности действия механизма пускателя. Подключить двигатель (номинальный ток двигателя – не менее 50% от номинального тока пускателя) к пускателю, подать напряжение на пускатель. Включить кнопкой "Пуск" реле К1, плавно вращая движок резистора "Темп разгона", контролировать величину фазного тока двигателя. Кратковременно установить номинальный ток двигателя, при этом сигнал "ID" должен быть 3В. При необходимости величину сигнала можно скорректировать резистором R53 на плате контроля фаз.

ЕЦАИ.656141.044 РЭ

2.4.5 Проверить действие защиты от обрыва фаз, для чего: отключить напряжение от пускателя, отключить одну из фаз двигателя от пускателя. Подать напряжение на пускатель, нажать кнопку "Пуск", установить необходимый пусковой ток резистором R7 "Темп разгона", должен засветиться индикатор "IF" и включение кнопкой "Пуск" реле K1 невозможно; обесточить пускатель, подключить отключенную фазу двигателя.

2.4.6 Установить резистором "Темп разгона" величину пускового тока необходимую для разгона двигателя. Проконтролировать темп нарастания тока по сигналу тока "ID" на контрольной точке 24.

2.5 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1.Отсутствуют или меньше нормы выпрямленные напряжения источника питания электронных устройств	Перегорание всех или одного из предохранителей F1-F3	Заменить предохранители
2.Не включается реле K1	Срабатывание блокировок 1) в составе пускателя; 2) вне пускателя	Наличие сигнала «Готовность» говорит о неисправности вне пускателя, в противном случае проверить работу блокировок системы защиты пускателя
3.При включении реле K1 происходит отключение с броском тока	1)Неисправность системы управления 2)Неисправность системы регулирования 3)Неисправность системы защиты	1) Проверить работу системы управления согласно техническому описанию; 2)Проверить отсутствие сигнала на выходе регулятора тока при отсутствии напряжения на его входе 3)Устранить неисправность в соответствии с индикацией системы защиты
4.При включенном пускателе подача сигнала задания скорости приводит к его отключению	1)Неисправность системы управления 2) Неисправность системы защиты 3) Неисправность системы регулирования	1) Устранить неисправность системы управления; 2) Проверить уставки пороговых устройств системы защиты; 3) Проверить уставки регулятора, внешнего по отношению к контуру тока. Проверить параметры настройки

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание пускателя производится один раз в месяц.

3.1.2 Техническое обслуживание допустимо производить на месте установки пускателя при соблюдении правил техники безопасности.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Техническое обслуживание и ремонтные работы пускателя производить только при полном отключении его от нагрузки, от силовой сети и выполнении организационно-технических мероприятий обеспечивающих безопасность работ.

ВНИМАНИЕ! В период гарантийного срока без разрешения завода-изготовителя запрещается демонтировать установленные в силовых цепях изделия следующие полупроводниковые приборы: тиристоры, тиристорные модули.

Внимание! Категорически запрещается вскрывать модули МТТ и разрушать керамическую пластину из окиси бериллия. Пыль окиси бериллия относится к 1 классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76.

3.2.2 При техническом обслуживании пускателя запрещается:

- 1) допускать к техническому обслуживанию лиц, не прошедших специальный технический инструктаж по технике безопасности;
- 2) использовать для заземления проводники, не предназначенные для этих целей;
- 3) эксплуатировать неисправный пускатель;
- 4) производить ремонт пускателя при поданном напряжении питающей сети.

3.2.3 Изделия находящиеся на хранении техническому обслуживанию не подлежат.

3.3 Порядок технического обслуживания изделия.

3.3.1 Проверить крепление разъемов, плат и других составных частей пускателя.

3.3.2 Произвести осмотр состояния лакокрасочных покрытий. При обнаружении повреждений лакокрасочное покрытие необходимо восстановить.

3.3.3 Произвести визуальную проверку монтажа паяк, контактных соединений.

3.3.4 При необходимости выполнить подтяжку болтовых контактных соединений силовых цепей.

3.3.5 Подготовленный к техническому обслуживанию пускатель очистить от пыли и загрязнений.

3.4 Проверка работоспособности изделия

3.4.1 Необходимо заземлить пускатель.

3.4.2 Проверить работоспособность пускателя согласно разделов 2.3, 2.4 настоящего руководства по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ! После отключения напряжения от пускателя, подходящие кабели внешних цепей блокировок и сигнализации могут остаться под напряжением.

3.5 Консервация и расконсервация

3.5.1 Консервация и расконсервация пускателя соответствует ГОСТ 23216-78, группа изделий 1-3, вариант противокоррозионной защиты ВЗ-1 ГОСТ 9.014-78.

3.5.2 Противокоррозионной защите подлежат трущиеся поверхности замков и петель.

3.5.3 При консервации наносится противокоррозионная защита и упаковывается изделие.

3.5.4 При расконсервации удаляется упаковка.

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Пускатель хранится в упакованном виде с консервацией завода - изготовителя.

4.2 В период хранения пускателя до ввода в эксплуатацию ежегодно, а также при перемене мест хранения, заказчик должен визуальным осмотром проверить упаковку и консервацию. При необходимости консервацию восстановить.

4.3 Условия хранения пускателя соответствуют группе 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

4.4 Допустимый срок сохраняемости в упаковке с консервацией завода - изготовителя – 2 года.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Конструкция пускателя, весом более 20 кг, допускает применение грузоподъемных механизмов.

5.2 Условия транспортирования пускателя соответствуют:

- 1) группе С по ГОСТ 23216-78 в части воздействия механических факторов;
- 2) группе 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69 в части воздействия климатических факторов

5.3 Транспортирование пускателя допускается любым видом транспорта, кроме воздушного.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Утилизацию модулей МТТ содержащих керамическую пластину из окиси бериллия (пыль окиси бериллия относится к 1 классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76), должны осуществлять в порядке, санкционированном региональным органом санитарно-эпидемиологического надзора.