

НАУЧНО–ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РЭЛСИБ»

приглашает предприятия (организации, фирмы)  
к сотрудничеству по видам деятельности:

- ↙ разработка новой продукции производственно–технического назначения, в частности: терморегуляторов, измерителей температуры и влажности, термовыключателей, реле температурных, датчиков температуры и влажности, блоков, счётчиков и других контрольно–измерительных и регистрирующих приборов;
- ↙ разработка технических условий и эксплуатационной документации на разработанную продукцию;
- ↙ консультации по разработке и постановке продукции на производство;
- ↙ техническое обслуживание и ремонт контрольно–измерительных приборов;
- ↙ реализация продукции собственного производства и производственно–технического назначения от поставщиков.

*Мы ждем Ваших предложений  
и готовы сотрудничать с Вами!*

тел. (383) 354–00–54 (многоканальный);  
236–13–84; 226–57–91  
факс (383) 203–39–63  
e–mail: ofis@relsib.com  
<http://www.relsib.com>

ОКП 34 1500



НАУЧНО–ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РЭЛСИБ»

# Б Л О К И

## СИЛОВЫЕ ТИРИСТОРНЫЕ

# Б С Т

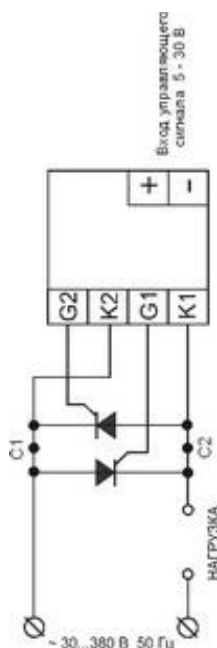


Руководство по эксплуатации  
РЭС.423148.006 РЭ

– 18 –

### Приложение А

#### Схема электрическая подключения блоков силовых тиристорных БСТ



**C1** и **C2** – точки соединения анода одного тиристора  
с катодом другого тиристора,  
находящиеся на токосъёмной шайбе

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения обслуживающим персоналом конструкции и основных технических характеристик, принципа действия, правил технической эксплуатации и гарантий предприятия–изготовителя, а также сведений о техническом обслуживании **блоков силовых тиристорных типа БСТ** (далее – блок).

Перед установкой и подключением блока в контрольно–измерительное, технологическое оборудование или электротехническое изделие и т. п. необходимо внимательно ознакомиться с настоящим РЭ.

Блок выполнен в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150–69.

Блок рекомендуется эксплуатировать при температуре окружающего воздуха **от плюс 5 до плюс 45 °С**, относительной влажности до 75 % при температуре плюс 30 °С.

При покупке блока необходимо проверить:

- комплектность;
- отсутствие механических повреждений;
- наличие штампов и подписей в свидетельстве о приемке и гарантийном талоне предприятия–изготовителя и (или) торгующей организации.

Изъят " \_\_\_\_\_ " 200 \_\_\_\_ г.  
Корешок талона  
О Т Р Е З а  
зав. № \_\_\_\_\_  
Ли́ния  
БСТ- \_\_\_\_\_  
на замену блока

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
«РЭЛСИБ»**  
630110, г. Новосибирск, Красный пр. 220, корпус 2  
тел (383) 354-00-54 (многоканальный);  
236-13-84; 226-56-71  
факс (383) 203-39-63  
e-mail: ofis@relsib.com; <http://www.relsib.com>

\*\*\*\*\*

**Адрес предприятия-изготовителя:**

г. Новосибирск, Красный пр. 220,  
корпус 2, офис 102  
тел. (383) 354-00-54 (многоканальный);  
236-13-84; 226-57-91;  
факс (383) 203-39-63  
для переписки:  
630110, г. Новосибирск, а / я 230  
e-mail: [ofis@relsib.com](mailto:ofis@relsib.com)  
<http://www.relsib.com>

**ТАЛОН**  
на гарантийный ремонт (техническое обслуживание)  
блока силового тиристорного БСТ – \_\_\_\_

Заводской номер изделия № \_\_\_\_\_  
Дата выпуска « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.  
Продан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.

(наименование и штамп торгующей организации)  
Введен в эксплуатацию « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.  
Владелец и его адрес \_\_\_\_\_

Характер дефекта (отказа, неисправностей и т. п.):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Подпись и печать руководителя организации, эксплуатирующей блок БСТ \_\_\_\_\_

*Примечание – Талон на гарантийный ремонт, в случае отказа блока БСТ, отправить в адрес предприятия-изготовителя для сбора статистической информации об эксплуатации, качестве и надёжности блока БСТ.*

**1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

1.1 Блоки силовые тиристорные типа БСТ предназначены для бесконтактного регулирования тока нагрузки в автоматизированных системах измерения, регулирования и управления технологическими процессами в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных помещениях.

1.2 Блок предназначен для замены пускателей в том случае, когда требуется продолжительный срок службы и значительное количество коммутационных циклов.

1.3 Блок может быть использован с любым регулятором температуры, в котором метод управления мощностью электронагревателя определяется регулятором температуры.

**2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1 Диапазон коммутируемого напряжения переменного тока от 30 до 380 В.

2.2 Входное напряжение от 5 до 30 В постоянного тока.

2.3 Максимальный входной ток (ток управления) – 20 мА.

2.4 Время срабатывания – не более 10 мс.

**12 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ**

Блок силовой тиристорный БСТ – \_\_\_\_  
зав. номер \_\_\_\_\_ упакован в НПК «РЭЛСИБ» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_  
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)  
\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

**13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Блок силовой тиристорный БСТ – \_\_\_\_  
зав. номер \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных (национальных) стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

**Начальник ОТК**

М. П. \_\_\_\_\_  
(личная подпись) (расшифровка подписи)  
\_\_\_\_\_  
( год, месяц, число)

*Примечание – В разделах «СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ», «СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ» и «ТАЛОН НА ГАРАНТИЙНЫЙ РЕМОНТ» необходимо указывать модификацию блока.*

## 10 ХРАНЕНИЕ

10.1 Блок следует хранить в отапливаемом помещении с естественной вентиляцией, при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 25 °С.

Воздух в помещении не должен содержать химически агрессивных примесей, вызывающих коррозию материалов блока.

10.2 Блок должен храниться в транспортной таре предприятия-изготовителя.

## 11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие **блока силового тиристорного типа БСТ** требованиям настоящего РЭ при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации блока силового тиристорного типа БСТ – 12 месяцев со дня продажи, а при отсутствии данных о продаже – со дня выпуска.

11.3 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока эксплуатации безвозмездно устранить выявленные дефекты или заменить блок силовой тиристорный типа БСТ при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения и предъявлении настоящего РЭ.

6.4 Для необходимого охлаждения тиристорov при монтаже также следует обратить внимание на то, чтобы:

- ребра радиаторов охлаждения силового тиристора были ориентированы вертикально, воздушный поток направлен вверх;
- в нижней и верхней части электрооборудования имелись вентиляционные отверстия.

## 7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 После транспортирования и (или) хранения в условиях отрицательных температур блок в транспортной таре необходимо выдержать в нормальных климатических условиях не менее 6 часов.

7.2 Техническая эксплуатация (использование) блока должна осуществляться в соответствии с требованиями настоящего РЭ.

7.3 Не допускается конденсация влаги на корпусе блока, находящегося под напряжением.

7.4 Сечение подводимых проводов должно соответствовать величине коммутируемого тока.

2.5 Предельные значения тока и тип силового элемента в соответствии с таблицей 1.

Тип блока	Предельные значения тока, А			Силовой элемент
	максимальный коммутируемый ток при температуре основания плюс 25 °С	максимальный кратковременный ток в течение 2... 5 мин	ударный неповторяющийся ток в открытом состоянии	
<b>БСТ-100</b>	100,0	120,0	2000,0	тиристор Т151-100 (Т142-80)
<b>БСТ-160</b>	160,0	180,0	4000,0	тиристор Т160
<b>БСТ-250</b>	250,0	300,0	6000,0	тиристор Т250

2.6 Сопротивление изоляции между входом и выходом – не менее  $10^6$  Ом при напряжении 500 В.

2.7 Электрическая прочность изоляции между входом и выходом – не менее 1000 В.

2.8 Средний срок службы – 5 лет.

2.9 Внешний вид блока – в соответствии с рисунком 1.

Габаритные размеры блока не более, мм: длина – 240,0; ширина – 140,0; высота – 250,0.

2.10 Масса – не более 1,8 кг

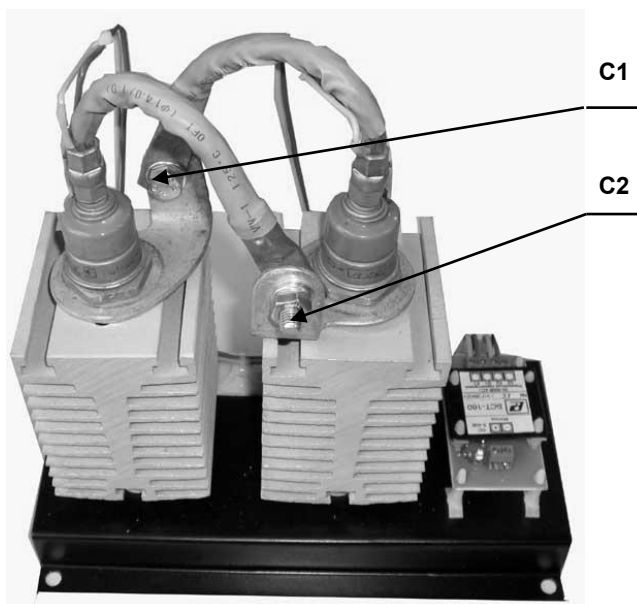
## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки блока в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Наименование изделия	Обозначение изделия	Количество, шт.
<b>1 Блок силовой тиристорный БСТ</b>	РЭЛС.423148.006	1
2 Тара потребительская	РЭЛС.323229.014	1
3 Тара транспортная	РЭЛС.321339.014	1
4 Руководство по эксплуатации	РЭЛС.423148.006 РЭ	1

Примечание – Поставка блоков в транспортной таре, в зависимости от количества изделий, по заявке Заказчика.



**C1 и C2** – точки соединения анода одного тиристора с катодом другого тиристора, находящиеся на токосъёмной шайбе

**Рисунок 1 – Внешний вид блока силового тиристорного типа БСТ**

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ и РЕМОНТ

8.1 Для поддержания работоспособности и исправности блока необходимо *не реже одного раза в шесть месяцев* проводить его техническое обслуживание, визуальный осмотр, обращая внимание на:

- обеспечение надёжности крепления блока на объекте эксплуатации;
- надёжность контактов электрических соединений (подключения внешних проводников);
- отсутствие пыли, грязи и посторонних предметов на корпусе и клеммной колодке блока.

8.2 При наличии обнаруженных недостатков на блоке произвести их устранение.

8.3 Ремонт блока выполняется представителем предприятия–изготовителя или специализированными предприятиями (лабораториями).

## 9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1 Блок может транспортироваться всеми видами транспортных средств при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 80 % при температуре плюс 25 °С.

Блок может транспортироваться воздушным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с правилами, установленными для данного вида транспорта.

9.2 Блок должен транспортироваться только в транспортной таре предприятия–изготовителя.

## 4 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Требования безопасности на блок соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0–75.

4.2 Блок должен быть обязательно размещён *внутри контрольно–измерительного оборудования*.

Корпус контрольно–измерительного оборудования должен быть **заземлён**.

4.3 По степени защиты от доступа к опасным частям и проникновению влаги блок соответствует IP 00 по ГОСТ 14254–96.

4.4 Все внешние части блока, находящиеся под напряжением свыше 42 В относительно корпуса (корпус радиатора, клеммы соединений), должны быть защищены от случайных прикосновений к ним во время работы.

4.5 **ВНИМАНИЕ!** В блоке используется напряжение питания опасное для жизни человека.

4.6 При установке блока на объекте эксплуатации, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить блок и объект эксплуатации от питающей сети.

4.7 **ВНИМАНИЕ!** Корпус радиатора во время работы может нагреваться до температуры плюс 90...120 °С, поэтому после отключения блока следует выдержать время *не менее часа* перед проведением технического обслуживания и монтажных работ во избежание термических ожогов.

5.6 Для управления трехфазной нагрузкой необходимо использовать два или три однофазных блока.

При использовании схемы подключения трехфазной нагрузкой типа «треугольник», достаточно установить два однофазных блока типа БСТ. Две фазы подключаются к двум вершинам треугольника через силовые блоки, а третья фаза подключается к третьей вершине напрямую.

Точно также, достаточно двух однофазных силовых блоков, при использовании схемы подключения типа «звезда» без нулевого провода. При использовании «звезды» с нулевым проводом следует установить три однофазных блока.

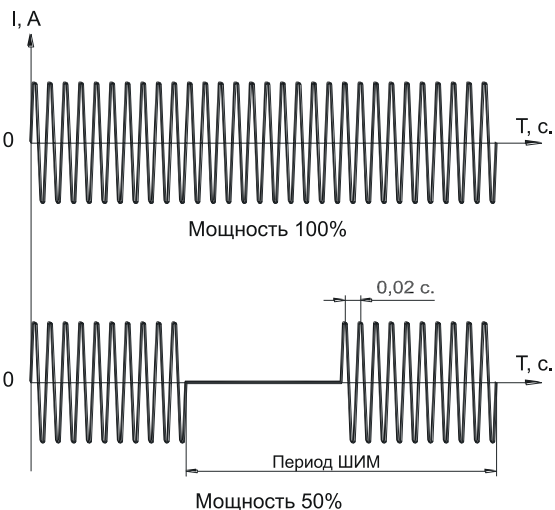
## 6 ПОДГОТОВКА к РАБОТЕ

6.1 Разместить блок внутри контрольно–измерительного оборудования и закрепить с помощью крепёжных изделий.

6.2 Подсоединение блока производить в соответствии с электрической схемой подключения (см. Приложение А).

6.3 При монтаже входные клеммы блока соединяются с клеммами логического выхода регулятора температуры.

К выходным клеммам блока подключается нагрузка (например, электронагреватель).



**Рисунок 3 – Диаграмма зависимости тока от времени для широтно-импульсного модулирования**

5.5 Для охлаждения тиристорной силовой блок имеет радиаторы (охладители). Площадь радиатора подобрана так, чтобы при максимальном токе и температуре воздуха 30 °С, температура радиатора не превышала 100 °С.

4.8 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ попадание влаги на контакты клеммной колодки и внутренние электро- и радиоэлементы блока.

4.9 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация блока в химически агрессивных средах с содержанием кислот, щелочей и пр.

4.10 Техническая эксплуатация и техническое обслуживание блока должны производиться только *квалифицированными специалистами*, изучившими настоящее РЭ.

4.11 При эксплуатации и техническом обслуживании блока необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019–80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## 5 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

5.1 Блок состоит из:

- силовых тиристоров;
- схемы управления.

5.2 Схема управления построена на базе оптосимистора, который имеет оптическую развязку цепи управления от силовой цепи, и детектор прохождения напряжения через ноль.

Выходные тиристоры открываются в момент, когда напряжение на них близко к нулю, поэтому силовой блок создает минимальные помехи в сети.

Управляющий сигнал – напряжением 5...30 В постоянного тока не более 20 мА.

5.3 В блоках реализован *метод управления средней мощностью* электронагревателей (или метод равномерного по времени распределения рабочих сетевых периодов).

На рисунке 2 показано прохождение тока через нагрузку при работе в этом режиме.

При 100% мощности нагреватель включен постоянно и все периоды – рабочие.

При 90% мощности нагрузка выключена каждый десятый период.

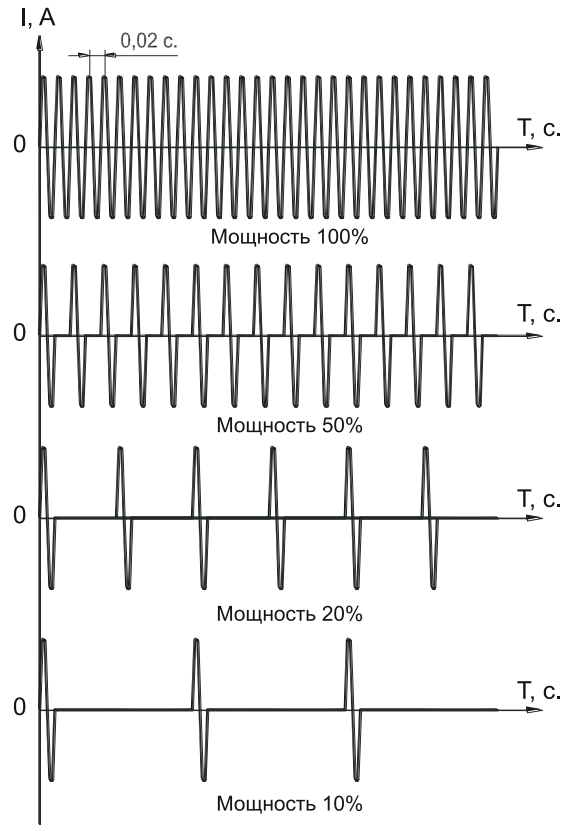
При 50% мощности нагрузка выключена каждый второй период,

При 25% мощности рабочим является каждый четвертый период и т.д.

5.4 Блоки могут быть работать по *методу широтно–импульсной модуляции (ШИМ)*.

В методе широтно–импульсной модуляции нагрузка включается на долю периода ШИМ, который задается пользователем или управляющим прибором, например терморегулятором с ПИД–законом регулирования.

Среднее значение выводимой мощности, в процентах от полной мощности нагревателя, определяется отношением времени включения к периоду ШИМ в соответствии с рисунком 3.



**Рисунок 2 – Диаграмма зависимости силы тока от времени для метода распределения сетевых периодов**