



**УСТРОЙСТВО ПРОГРАММНОГО  
УПРАВЛЕНИЯ TREI-5B-05**

**Модули серии STANDARD**

Руководство по эксплуатации  
TREI.421457.001-06 РЭ

Фирма „ТРЭИ” постоянно совершенствует и развивает свою продукцию. В связи с этим информация, содержащаяся в данном документе, может изменяться без дополнительного предупреждения пользователей.

**Все права на этот документ принадлежат фирме „ТРЭИ”. Ни весь документ, ни какая-либо его часть не могут быть скопированы или воспроизведены без предварительного письменного разрешения фирмы „ТРЭИ”.**

### **МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА**

Некоторые части прибора (платы) могут быть подвержены воздействию статических зарядов. Поэтому при выполнении действий, могущих вызвать повреждение устройства воздействием на него статического электричества, необходимо выполнить приведенные ниже указания:

**ВНИМАНИЕ! При выполнении данной процедуры для защиты прибора от повреждения статическим электричеством необходимо надеть заземленный антистатический браслет.**

Это предупреждение будет появляться в настоящем руководстве всякий раз, когда будут описываться какие-либо действия по обслуживанию устройства, которые потенциально могут вызвать его повреждение статическим электричеством.

### **ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

Руководство предназначено для квалифицированного технического персонала, прошедшего специальную подготовку и обладающего знаниями в области измерительной, управляющей и регулирующей техники.

Неквалифицированное вмешательство в работу устройства или системы, а также несоблюдение правил техники безопасности могут вызвать аварии и поломки, которые могут представлять опасность для жизни и здоровья обслуживающего персонала. Поэтому доступ к устройствам и системе должен иметь только квалифицированный персонал.

Электричество опасно и может привести к получению травмы или к смертельному исходу в случае поражения им обслуживающего персонала.

Изготовитель:

Акционерное общество "ТРЭИ" (АО "ТРЭИ")

Адрес:

440028, Россия, г. Пенза, ул. Германа Титова, д. 1

тел./факс: (8412) 49-95-39

www.trei.biz, e-mail: tr-penza@trei.biz

---

## Содержание

- I M558D, M558DR, M558DS. МОДУЛИ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА С КАНАЛАМИ С ОБЩЕЙ ТОЧКОЙ
  - II M558O, M558OS. МОДУЛИ ДИСКРЕТНОГО ВЫВОДА С КАНАЛАМИ С ОБЩЕЙ ТОЧКОЙ
  - III M548A. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВВОДА ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ С КАНАЛАМИ С ОБЩЕЙ ТОЧКОЙ
  - IV M538V. МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВЫВОДА ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ С КАНАЛАМИ С ОБЩЕЙ ТОЧКОЙ
- 
-



# TREI-5B-05

Глава

## M558D, M558DR, M558DS

Модули дискретного ввода  
с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание .....	2
2 Технические характеристики .....	2
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы .....	3
4 Индикация .....	3
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов .....	4

## 1 Назначение и общее описание

Модули дискретного ввода M558D, M558DR, M558DS с каналами с общей точкой предназначен для ввода дискретных сигналов напряжением 24 В постоянного тока, а также для сбора и передачи информации о состоянии каналов в мастер-модуль по шине ST-BUS.

Модули дискретного ввода имеет в своем составе 32 канала дискретного ввода с общим «плюсом». Общая цепь каналов выходит на контакты 21-24, 45-48 разъема XP1 (тип IDC-50).

Каналы дискретного ввода имеют фильтрацию каждого дискретного канала с задаваемым временем фильтрации отдельно для переднего и заднего фронтов в интервале от 1 мс до 255 мс.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля, подключение к шине ST-BUS осуществляется с помощью разъема.

Модули обеспечивают индикацию состояния каналов дискретного ввода с помощью 32-х светодиодов. Индикация состояния модулей выводится на контрольный светодиод «STATUS» на передней панели.

### Особенности модуля M558DR

Модуль M558DR имеет возможность передавать по протоколу ST-BUS(N) состояние каналов с привязанными к ним "метками" времени в формате Unix Time.

### Особенности модуля M558DS

В модуль M558DS имеется диагностика линии на обрыв и короткое замыкание.

## 2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модулей дискретного ввода приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модулей M558D, M558DR, M558DS

Параметр	Значение		
Тип модуля	M558D	M558DR	M558DS
Тип канала	DI-24-P		DI-24-PC
Число каналов	32		
Индикация	по каждому каналу		
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть		
Номинальное входное напряжение, В	24 (DC)		
Диапазон отклонения входного напряжения, В	20-28		
Входной ток канала, мА, не более	6,8		
Порог срабатывания: - лог. 0, В, не менее - лог. 1, В, не более	5 15		
Точность привязки времени, мс	--	1	--
Диагностика линии на обрыв, кз	--		есть
Тип интерфейса ST-BUS	дублированный полудуплекс		
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)		
Электрическая прочность изоляции, В (DC)	между каналами и цепями питания 1500 В, между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В		
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)		

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модулей M558D, M558DR, M558DS

Параметр	Значение
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,65
Материал корпуса, способ монтажа	металл, DIN-рейка
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	111x121x53
Масса, кг, не более	0,32
Код заказа	M558D -[-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60 M558DR -[-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60 M558DS -[-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

### 3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

На модулях с помощью переключателей устанавливаются:

- адрес задаются в двоичном виде с помощью 8-ми битного переключателя "ADDRESS";
- скорость обмена по протоколу ST-BUS(N) задается в двоичном виде с помощью 3-х битного переключателя "RATE" (см. таблицу 2); 4-й бит - резерв.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS", "RATE" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

Таблица 2«RATE»: Установка скорости обмена по протоколу ST-BUS(N)

Двоичный код (321)	000	001	010	011	100	101	110	111
Скорость передачи, кбит/с	9,6	19,2	115,2	250	625	1250	2500	5000

### 4 Индикация

На плате модулей расположены 32 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 32-й. Светодиоды индицируют состояние каналов дискретного ввода (см. таблицу 3). Включенное состояние светодиода соответствует наличию напряжения на входе.

Таблица 3 - Индикация состояния каналов дискретного ввода в модулях M558D, M558DR, M558DS



Состояние канала	Цвет	Графическое изображение
На канал 1 подано напряжение логического нуля	Не горит	
На канал 1 подано напряжение логической единицы	Зеленый	

Таблица 3 - Индикация состояния каналов дискретного ввода в модулях M558D, M558DR, M558DS

Состояние канала	Цвет	Графическое изображение
Обрыв, короткое замыкание	Зеленый мерцающий двойной короткий с паузой 100 мс-горит, 100 мс-не горит, 100 мс-горит, 700 мс-не горит	

Индикация каналов со 2-го по 32-й аналогична приведенной в таблице 3, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 6.

Таблица 4 - Индикация состояния модулей M558D, M558DR, M558DS

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка	Зеленый\Красный мерцающий попеременно (период импульсов 700 мсек)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (период импульсов 200 мсек)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (100мс-горит, 100-не горит, 100-горит, 700-не горит)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (период импульсов 1 сек)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (период импульсов 200 мсек)	

## 5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

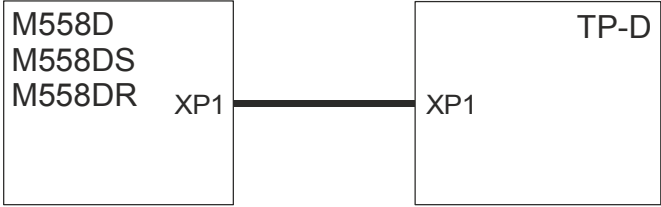
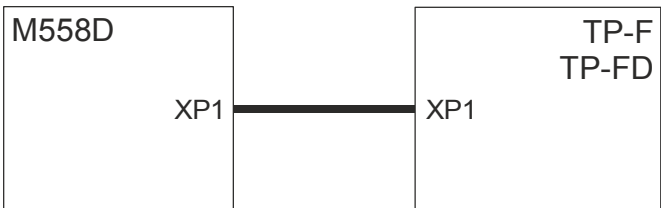
Схемы внешних подключений цепей пользователя к каналам дискретного ввода модулей M558D, M558DR, M558DS приведены на рисунках в таблице 5.

Таблица 5

Схема подключения	Описание
	Подключение терминальной панели UM-TREI-DI32-24 к модулю M558D, M558DR



Таблица 5

Схема подключения	Описание
	<p>Подключение терминальной панели TP-D к модулям M558D, M558DR, M558DS. XP1 - тип IDC-50. Описание терминальных панелей см. РЭ TREI.421457.001-08 Терминальные панели.</p>
	<p>Подключение терминальных панелей TP-F, TP-FD к модулю M558D. XP1 - тип IDC-50. Описание терминальных панелей см. РЭ TREI.421457.001-08 Терминальные панели.</p>

Спецификация контактов внешних разъемов модулей M558D, M558DR, M558DS приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Назначение контактов модулей M558D, M558DR, M558DS

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем ST-BUS			
1A	1	-	Линия передачи данных 1A (+), пара 1
1B		-	Линия передачи данных 1A (-), пара 1
2A	2	-	Линия передачи данных 1B (+), пара 2
2B		-	Линия передачи данных 1B (-), пара 2
SG	-	-	Общий сигнальный провод шины 1 и 2
Разъем для подключения внешних цепей IDC-50			
1	1	1	Вход 1-го канала
2	2	2	Вход 2-го канала
3	3	3	Вход 3-го канала
4	4	4	Вход 4-го канала
5	5	5	Вход 5-го канала
6	6	6	Вход 6-го канала
7	7	7	Вход 7-го канала
8	8	8	Вход 8-го канала
9	9	9	Вход 9-го канала
10	10	10	Вход 10-го канала
11	11	11	Вход 11-го канала
12	12	12	Вход 12-го канала

Таблица 6 (продолжение) - Назначение контактов модулей M558D, M558DR, M558DS

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
13	13	13	Вход 13-го канала
14	14	14	Вход 14-го канала
15	15	15	Вход 15-го канала
16	16	16	Вход 16-го канала
21-24	-	-	Общие цепи GND
25	17	17	Вход 17-го канала
26	18	18	Вход 18-го канала
27	19	19	Вход 19-го канала
28	20	20	Вход 20-го канала
29	21	21	Вход 21-го канала
30	22	22	Вход 22-го канала
31	23	23	Вход 23-го канала
32	24	24	Вход 24-го канала
33	25	25	Вход 25-го канала
34	26	26	Вход 26-го канала
35	27	27	Вход 27-го канала
36	28	28	Вход 28-го канала
37	29	29	Вход 29-го канала
38	30	30	Вход 30-го канала
39	31	31	Вход 31-го канала
40	32	32	Вход 32-го канала
45-48	-	-	Общие цепи GND
49	-	-	Диагностика питания V1 терминальной панели TP-D
50	-	-	Диагностика питания V2 терминальной панели TP-D
Разъем для подключения питания 24 V DC			
V1+	-	-	+24 В постоянного тока (основной ввод)
V1-	-	-	GND
V2+	-	-	+24 В постоянного тока (резервный ввод)
V2-	-	-	GND

# TREI-5B-05

## M558O, M558OS

Модули дискретного вывода с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание .....	2
2 Технические характеристики .....	2
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы .....	3
4 Индикация .....	4
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов .....	5

## 1 Назначение и общее описание

Модули дискретного вывода M558O, M558OS с каналами с общей точкой «минус» (далее с общим «минусом») предназначены для коммутации электрических цепей постоянного тока с напряжением 24 В.

Модули дискретного вывода имеют в своем составе 32 канала дискретного вывода. Общая цепь каналов выходит на контакты 21-24, 45-48 разъема XP1 (тип IDC-50). Управление каналами осуществляется с помощью мастер-модуля по шине ST-BUS.

Шина ST-BUS гальванически изолирована от внутренней схемы модуля, подключение к шине ST-BUS осуществляется с помощью разъема.

M558O, M558OS обеспечивают индикацию состояния каналов дискретного вывода с помощью 32-х светодиодов. Индикация состояния модулей выводится на контрольный светодиод «STATUS» на передней панели.

В модулях M558O, M558OS можно установить таймаут связи с мастером. Если он установлен и нет запросов от мастера, то по истечению заданного времени все выходы переходят в безопасное состояние (настраивается программно, по умолчанию 0). Если таймаут не установлен и нет запросов от мастера, то выходы остаются в предыдущем состоянии.

### СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

#### **Интеллектуальная защита выходов**

В модулях M558O, M558OS предусмотрена функция интеллектуальной защиты каналов дискретных выходов. Защитное отключение выходов происходит при: коротком замыкании (кз), токовой перегрузке, перегреве выходного ключа. Если происходит одно из вышеперечисленных событий, то по линии диагностики ошибок канал выдает сигнал ошибки в модуль.

Функция диагностики дискретных выходов модулей при перегреве, перегрузке и коротком замыкании выполняется всегда.

Диагностика срабатывания защиты по перегреву выполняется для всех каналов в каждой группе (всего 4 группы по 8 каналов, 1 группа - с 1 по 8, 2 - с 9 по 16, 3 - с 17 по 24, 4 - с 25 по 32 канал), даже если перегрев наблюдается только в одном канале группы.

#### **Диагностика линии на обрыв и короткое замыкание**

В модуле M558OS предусмотрена диагностика линии. В настройке конфигурации каждого канала можно установить один из параметров линии:

- без диагностики,
- диагностика на обрыв и короткое замыкание,
- диагностика на обрыв,
- диагностика на короткое замыкание.

Данная особенность позволяет очень гибко сконфигурировать каждый канал модуля M558OS под конкретные задачи.

Диагностика выполняется когда канал выключен.

При диагностике на обрыв в линию подается ток менее 1 мА.

При диагностике на кз в линию каждые 100 мс подается импульс 200 мкс.

## 2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модулей дискретного вывода M558O, M558OS приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модулей M558O, M558OS

Параметр	Значение	
Тип модуля	M558O	M558OS
Тип канала	DO-03-N	DO-03-NC
Число каналов	32	

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модулей M558O, M558OS

Параметр	Значение	
Диапазон коммутируемого напряжения, В	5-32	
Максимальный коммутируемый ток, А	0,35	
Тип выхода (относительно подключения нагрузок)	с общим «минусом»	
Род тока	постоянный	
Номинальный ток утечки канала*, мкА	5	
«Интеллектуальная» защита выходов от КЗ и перегрузки	есть	
Защита выходов от перегрева	есть	
Контроль питания внешних цепей	есть	
Диагностика линии на обрыв и КЗ	--	есть, устанавливается программно
Сопrotивление нагрузки, Ом	более 80	от 80 до 6000
Тип интерфейса ST-BUS	дублированный полудуплекс	
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)	
Электрическая прочность изоляции, В (DC)	между каналами и цепями питания 1500 В, между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В	
Время задержки, мс, не более	1	
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)	
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,65	
Материал корпуса, способ монтажа	металл, DIN-рейка	
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	111x121x53	
Масса, кг, не более	0,33	
Код заказа	M558O -[-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60 M558OS -[-] [+] 0 / 1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60	

### 3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

На модулях с помощью переключателей устанавливаются:

- адрес задается в двоичном виде с помощью 8-ми битного переключателя "ADDRESS";
- скорость обмена по протоколу ST-BUS(N) задается в двоичном виде с помощью 3-х битного переключателя "RATE" (см. таблицу 2); 4-й бит - резерв.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS", "RATE" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.




Таблица 2 - Установка скорости обмена по протоколу ST-BUS(N)

Двоичный код (321)	000	001	010	011	100	101	110	111
Скорость передачи, кбит/с	9,6	19,2	115,2	250	625	1250	2500	5000

## 4 Индикация







На плате модулей расположены 32 зеленых светодиода с номерами с 1-го по 32-й. Светодиоды индицируют состояние дискретных выходов (см. таблицу 3).

Таблица 3 - Индикация состояния каналов дискретного вывода в модулях M558O, M558OS

Состояние канала	Цвет	Графическое изображение
Выходной канал выключен	Не горит	
Выходной канал включен	Зеленый	
Обрыв, перегрузка	Зеленый мерцающий двойной короткий с паузой 100 мс-горит, 100 мс-не горит, 100 мс-горит, 700 мс-не горит	

Индикация каналов со 2-го по 32-й аналогична приведенной в таблице 3, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 6.

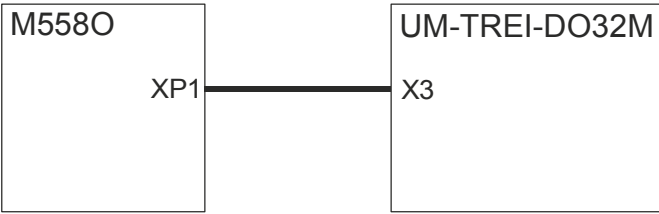
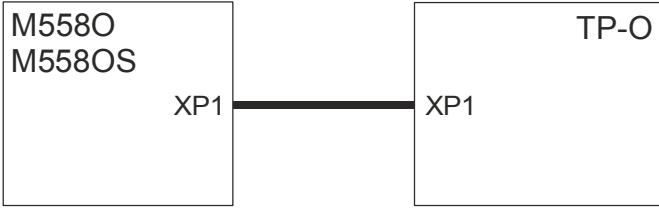
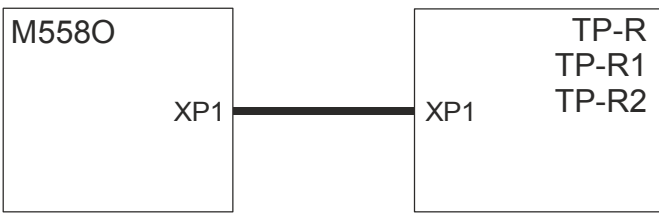
Таблица 4 - Индикация состояния модулей M558O, M558OS

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка	Зеленый\Красный мерцающий попеременно (период импульсов 700 мсек)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (период импульсов 200 мсек)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (100мс-горит, 100-не горит, 100-горит, 700-не горит)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (период импульсов 1 сек)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (период импульсов 200 мсек)	

## 5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к каналам дискретного вывода модулей M558O, M558OS приведены на рисунках в таблице 5.

Таблица 5 - Схемы подключений модулей M558O, M558OS

Схема подключения	Описание
	Подключение терминальной панели UM-TREI-DO32M к модулю M558O, M558OS
	Подключение терминальной панели TP-O к модулям M558O, M558OS. XP1 - тип IDC-50. Описание терминальных панелей см. РЭ TREI.421457.001-08 Терминальные панели.
	Подключение терминальных панелей TP-R, TP-R1 и TP-R2 к модулю M558O. XP1 - тип IDC-50. Описание терминальных панелей см. РЭ TREI.421457.001-08 Терминальные панели.

Спецификация контактов внешних разъемов модулей M558O, M558OS приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Назначение контактов модулей M558O, M558OS

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем ST-BUS			
1A	1	-	Линия передачи данных 1A (+), пара 1
1B		-	Линия передачи данных 1A (-), пара 1
2A	2	-	Линия передачи данных 1B (+), пара 2
2B		-	Линия передачи данных 1B (-), пара 2
SG	-	-	Общий сигнальный провод шины 1 и 2
Разъем для подключения внешних цепей IDC-50			
1	1	1	Выход 1-го канала
2	2	2	Выход 2-го канала

Таблица 6 (продолжение) - Назначение контактов модулей M558O, M558OS

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
3	3	3	Выход 3-го канала
4	4	4	Выход 4-го канала
5	5	5	Выход 5-го канала
6	6	6	Выход 6-го канала
7	7	7	Выход 7-го канала
8	8	8	Выход 8-го канала
9	9	9	Выход 9-го канала
10	10	10	Выход 10-го канала
11	11	11	Выход 11-го канала
12	12	12	Выход 12-го канала
13	13	13	Выход 13-го канала
14	14	14	Выход 14-го канала
15	15	15	Выход 15-го канала
16	16	16	Выход 16-го канала
17-20	-	-	Общие цепи +24 V DC
21-24	-	-	Общие цепи GND
25	17	17	Выход 17-го канала
26	18	18	Выход 18-го канала
27	19	19	Выход 19-го канала
28	20	20	Выход 20-го канала
29	21	21	Выход 21-го канала
30	22	22	Выход 22-го канала
31	23	23	Выход 23-го канала
32	24	24	Выход 24-го канала
33	25	25	Выход 25-го канала
34	26	26	Выход 26-го канала
35	27	27	Выход 27-го канала
36	28	28	Выход 28-го канала
37	29	29	Выход 29-го канала
38	30	30	Выход 30-го канала
39	31	31	Выход 31-го канала
40	32	32	Выход 32-го канала
41-44	-	-	Общие цепи +24 V DC



Таблица 6 (продолжение) - Назначение контактов модулей M558O, M558OS

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
45-48	-	-	Общие цепи GND
49	-	-	Диагностика питания V1 терминальной панели TP-O
50	-	-	Диагностика питания V2 терминальной панели TP-O
Разъем для подключения питания 24 V DC			
V1+	-	-	+24 В постоянного тока (основной ввод)
V1-	-	-	GND
V2+	-	-	+24 В постоянного тока (резервный ввод)
V2-	-	-	GND



# TREI-5B-05

## Глава



## M548A

Модуль аналогового ввода тока и напряжения с каналами с общей точкой



1 Назначение и общее описание .....	2
2 Технические характеристики .....	2
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы .....	3
4 Индикация .....	3
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов .....	4

## 1 Назначение и общее описание

Модуль аналогового ввода тока и напряжения с каналами с общей точкой M548A содержит 16 каналов и предназначен для измерения сигналов тока 0-20 мА, 4-20 мА и напряжения 0-10 В. Выбор рабочего диапазона осуществляется программно. Каждый из 16 каналов может быть использован либо для измерения тока, либо напряжения, при этом ввод тока и напряжения в одном канале осуществляется на разные клеммы модуля. Все каналы выведены на разъем XP1 (тип IDC-50).

При измерении тока в диапазоне 4-20 мА выполняется диагностика обрыва внешних цепей, если хотя бы одно из значений входного тока канала составляет менее 3,6 мА, то фиксируется обрыв внешней линии. В модуле имеются встроенные токовые ограничители для ограничения входного тока каналов (в режиме измерения тока).

## 2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля M548A приведены в *таблице 1*.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M548A

Параметр	Значение		
Количество каналов ввода	16		
Тип канала	AI-0-20mA-M	AI-4-20mA-M	AI-0-10V-M
Диапазон измерений	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В
Контроль обрыва внешней линии	-	есть	-
Пределы допускаемой погрешности основной приведенной, % дополнительной приведенной температурной, %/10 °C	± 0,05 ± 0,025		
Время преобразования одного канала/ всех каналов, мс	согласно режиму фильтрации, см. <i>таблицу 3</i> 80 / 640 (по умолчанию)		
Защита каналов от перегрузки	токовый ограничитель	ограничитель напряжения	
Разрядность АЦП, разрядов	24		
Входное сопротивление	не более 350 Ом	не менее 50 кОм	
Тип интерфейса ST-BUS	дублированный полудуплекс		
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)		
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть		
Электрическая прочность изоляции В (DC), не менее	между каналами и цепями питания 1500 В, между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В		
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)		
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,65		
Материал корпуса, способ монтажа	металл, DIN-рейка		
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	111x121x53		
Масса, кг, не более	0,33		

Таблица 1 (продолжение) - Технические характеристики модуля M548A

Параметр	Значение
Код заказа	M548A - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °C 0...60 / -60...60

### 3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

На модуле с помощью переключателей устанавливаются:

- адрес модуля задается в двоичном виде с помощью 8-ми битного переключателя "ADDRESS";
  - скорость обмена по протоколу ST-BUS(N) задается в двоичном виде с помощью 3-х битного переключателя "RATE" (см. таблицу 2); 4-й бит - резерв.
- Включенное состояние переключателей "ADDRESS", "RATE" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.

Таблица 2 - Установка скорости обмена по протоколу ST-BUS(N)

Двоичный код (321)	000	001	010	011	100	101	110	111
Скорость передачи, кбит/с	9,6	19,2	115,2	250	625	1250	2500	5000

Таблица 3 - Установка частоты фильтра

Частота фильтра, Гц	Время преобразования, мс (1 канал/16 каналов)	Уровень подавление помехи (50 Гц, 60 Гц), дБ, не менее
2,5	400 / 3200	120 (50 и 60 Гц)
12,5	80 / 640	120 (50Гц)
15	68 / 544	120 (60Гц)
50	20 / 160	60 (50Гц)
1200	1 / 8	нет

### 4 Индикация

На плате модуля расположены 16 зеленых светодиодов с номерами с 1-го по 16-й. Светодиоды индицируют состояние аналоговых входов (см. таблицу 4).

Таблица 4 - Индикация состояния каналов модуля M548A










Состояние канала	Цвет	Графическое изображение
Входной канал выключен	Не горит	
Нормальный режим работы	Зеленый	

Таблица 4 - Индикация состояния каналов модуля M548A

Состояние канала	Цвет	Графическое изображение
Выход за диапазон для каналов аналогового ввода тока: ток больше 20,5 мА; ток меньше 3,6 мА (для AI-4-20mA-M) для каналов аналогового ввода напряжения: напряжение больше 10,5 В	Зеленый мерцающий двойной короткий с паузой 100 мс-горит, 100 мс-не горит, 100 мс-горит, 700 мс-не горит	

Индикация каналов со 2-го по 16-й аналогична приведенной в таблице 4, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в таблице 7.

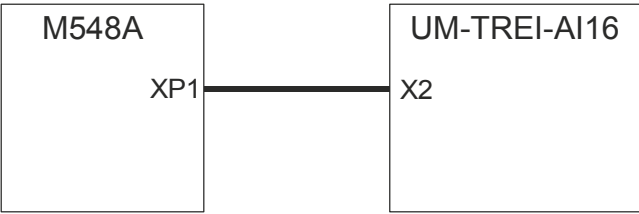
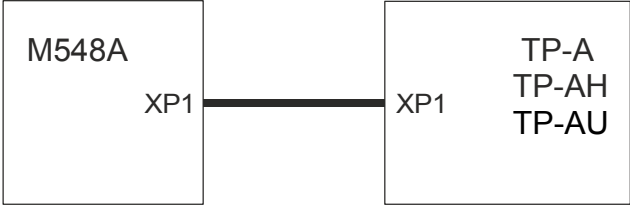
Таблица 5 - Индикация состояния модуля M548A

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка	Зеленый\Красный мерцающий попеременно (период импульсов 700 мсек)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (период импульсов 200 мсек)	
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (100мс-горит, 100-не горит, 100-горит, 700-не горит)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (период импульсов 1 сек)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (период импульсов 200 мсек)	

## 5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к каналам аналогового ввода тока и напряжения модуля M548A приведены на рисунках в таблице 6. Общие цепи модуля 21-24 и 45-48 являются одной электрической цепью. Если все каналы в модуле или для ввода тока, или напряжения, то можно использовать обе общие цепи для любых каналов. Если в модуле часть каналов для ввода тока, а часть напряжения, то для исключения взаимного влияния каналов необходимо каналы тока подключать относительно одной общей цепи, а каналы напряжения другой (например, если 21-24 для тока, то 45-48 для напряжения или наоборот).

Таблица 6 - Схемы подключений модуля

Схема подключения	Описание
	Подключение терминальной панели UM-TREI-AI16 к модулю M548A
	Подключение терминальных панелей TP-A, TP-AH, TP-AU к модулю M548A. XP1 - тип IDC-50, Описание терминальных панелей см. РЭ TREI.421457.001-08 Терминальные панели.

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M548A приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Назначение контактов модуля M548A

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем ST-BUS			
1A	1	-	Линия передачи данных 1A (+), пара 1
1B		-	Линия передачи данных 1A (-), пара 1
2A	2	-	Линия передачи данных 1B (+), пара 2
2B		-	Линия передачи данных 1B (-), пара 2
SG	-	-	Общий сигнальный провод шины 1 и 2
Разъем для подключения внешних цепей XP1			
1	1	1	Вход 1-го канала ввода тока
2	1		Вход 1-го канала ввода напряжения
3	2	2	Вход 2-го канала ввода тока
4	2		Вход 2-го канала ввода напряжения
5	3	3	Вход 3-го канала ввода тока
6	3		Вход 3-го канала ввода напряжения
7	4	4	Вход 4-го канала ввода тока
8	4		Вход 4-го канала ввода напряжения
9	5	5	Вход 5-го канала ввода тока
10	5		Вход 5-го канала ввода напряжения

Таблица 7 (продолжение) - Назначение контактов модуля M548A

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
11	6	6	Вход 6-го канала ввода тока
12	6		Вход 6-го канала ввода напряжения
13	7	7	Вход 7-го канала ввода тока
14	7		Вход 7-го канала ввода напряжения
15	8	8	Вход 8-го канала ввода тока
16	8		Вход 8-го канала ввода напряжения
21-24	-	-	Общие цепи GND
25	17	9	Вход 9-го канала ввода тока
26	18		Вход 9-го канала ввода напряжения
27	19	10	Вход 10-го канала ввода тока
28	20		Вход 10-го канала ввода напряжения
29	21	11	Вход 11-го канала ввода тока
30	22		Вход 11-го канала ввода напряжения
31	23	12	Вход 12-го канала ввода тока
32	24		Вход 12-го канала ввода напряжения
33	25	13	Вход 13-го канала ввода тока
34	26		Вход 13-го канала ввода напряжения
35	27	14	Вход 14-го канала ввода тока
36	28		Вход 14-го канала ввода напряжения
37	29	15	Вход 15-го канала ввода тока
38	30		Вход 15-го канала ввода напряжения
39	31	16	Вход 16-го канала ввода тока
40	32		Вход 16-го канала ввода напряжения
45-48	-	-	Общие цепи GND
49	-	-	Диагностика питания V1 терминальной панели TP-A
50	-	-	Диагностика питания V2 терминальной панели TP-A
Разъем для подключения питания 24 V DC			
V1+	-	-	+24 В постоянного тока (основной ввод)
V1-	-	-	GND
V2+	-	-	+24 В постоянного тока (резервный ввод)
V2-	-	-	GND





1 Назначение и общее описание .....	2
2 Технические характеристики .....	2
3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы .....	3
4 Индикация .....	3
5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов .....	4

## 1 Назначение и общее описание

Модуль аналогового вывода тока и напряжения с каналами с общей точкой M538V содержит 8 каналов и предназначен для вывода сигналов тока 0-20 мА, 4-20 мА и напряжения 0-10 В. Выбор рабочего диапазона осуществляется программно. Каждый из 8 каналов может быть использован либо как источник тока, либо напряжения, при этом вывод тока и напряжения в одном канале осуществляется на разные клеммы модуля. Установка величины выходного тока или напряжения каналов осуществляется программно.

В модуле M538V можно установить таймаут связи с мастером. Если он установлен и нет запросов от мастера, то по истечению заданного времени все выходы переходят в безопасное состояние (настраивается программно, по умолчанию 0 мА (0 В) или 4 мА для канала АО-4-20мА). Если таймаут не установлен и нет запросов от мастера, то выходы остаются в предыдущем состоянии.

Все каналы выведены на разъем XP1 (тип IDC-50). Модуль M538V обеспечивает индикацию состояния каналов аналогового вывода с помощью контрольного светодиода.

## 2 Технические характеристики

Общие технические характеристики модуля M538V приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля M538V

Параметр	Значение		
Количество каналов вывода	8		
Тип канала	АО-0-20мА	АО-4-20мА	АО-0-10V
Диапазон выходного сигнала	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В
Пределы допускаемой погрешности основной приведенной, % дополнительной приведенной температурной, %/10 °С	± 0,1		
	± 0,05		
Время преобразования, мс	0,1		
Разрядность ЦАП, разрядов	16		
Напряжение холостого хода, В	24	-	
Сопrotивление нагрузки, Ом	не более 600		не менее 500
Защита от превышения напряжения питания и перемены полярности	есть		
Тип интерфейса ST-BUS	дублированный полудуплекс		
Протокол обмена по шине ST-BUS	ST-BUS(N)		
Электрическая прочность изоляции В (DC), не менее	между каналами и цепями питания 1500 В, между шиной ST-BUS и внутренними цепями модуля 1000 В		
Напряжение питания постоянного тока, В	24 (-15...+20 %)		
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,6		
Материал корпуса, способ монтажа	металл, DIN-рейка		
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	111x121x53		
Масса, кг, не более	0,32		
Код заказа	M538V - [-] [+] 0/1 температурный диапазон, °С 0...60 / -60...60		

### 3 Конфигурирование портов ввода\вывода и режимов работы

На модуле с помощью переключателей устанавливаются:

- адрес модуля задается в двоичном виде с помощью 8 битного переключателя "ADDRESS";
- "RATE" - установка скорости обмена по протоколу ST-BUS(N) с помощью переключателя приведено в *таблице 2*; 4-й бит - резерв.

Включенное состояние переключателей "ADDRESS", "RATE" соответствует направлению стрелки на этих переключателях.




Таблица 2 - Установка скорости обмена по протоколу ST-BUS(N)

Двоичный код (321)	000	001	010	011	100	101	110	111
Скорость передачи, кбит/с	9,6	19,2	115,2	250	625	1250	2500	5000

### 4 Индикация

На плате модуля расположены 8 зеленых светодиодов с номерами с 1-го по 8-й. Светодиоды индицируют состояние аналоговых выходов (*см. таблицу 3*).

Таблица 3 - Индикация состояния каналов модуля M538V

Состояние канала	Цвет	Графическое изображение
Выходной канал выключен	Не горит	
Нормальный режим работы	Зеленый	
Ток меньше 4 мА (для AI-4-20mA-M)	Зеленый мерцающий двойной короткой с паузой 100 мс-горит, 100 мс-не горит, 100 мс-горит, 700 мс-не горит	

Индикация каналов со 2-го по 8-й аналогична приведенной в *таблице 3*, а привязка номеров каналов к обозначениям светодиодов приведена в *таблице 6*.

Таблица 4 - Индикация состояния модуля M538V




Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Нормальная работа	Зеленый	
Выполняется загрузка	Зеленый\Красный мерцающий попеременно (период импульсов 700 мсек)	
Ошибка чтения конфигурации	Зеленый мерцающий (период импульсов 200 мсек)	

Таблица 4 - Индикация состояния модуля M538V

Состояние модуля	Цвет	Графическое изображение
Ошибки по линии ST-BUS	Зеленый мерцающий (100мс-горит, 100-не горит, 100-горит, 700-не горит)	
Нет запросов по линии ST-BUS от мастер-модуля	Зеленый мерцающий (период импульсов 1 сек)	
Аппаратная ошибка	Красный мерцающий попеременно (период импульсов 200 мсек)	

## 5 Схемы подключения и назначение контактов внешних разъемов

Схемы внешних подключений цепей пользователя к каналам аналогового ввода тока и напряжения модуля M538V приведены на рисунках в таблице 5.

Таблица 5

Схема подключения	Описание
	Подключение терминальной панели UM-TREI-AO8 к модулю M538V
	Подключение терминальных панелей TP-V, TP-VH к модулю M538V. XP1 - тип IDC-50, Описание терминальных панелей см. РЭ TREI.421457.001-08 Терминальные панели.

Спецификация контактов внешних разъемов модуля M538V приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Назначение контактов модуля M538V

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
Разъем ST-BUS			
1A	1	-	Линия передачи данных 1A (+), пара 1
1B		-	Линия передачи данных 1A (-), пара 1
2A	2	-	Линия передачи данных 1B (+), пара 2
2B		-	Линия передачи данных 1B (-), пара 2

Таблица 6 (продолжение) - Назначение контактов модуля M538V

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
SG	-	-	Общий сигнальный провод шины 1 и 2
Разъем для подключения внешних цепей XP1			
1	1	1	«+» 1-го канала вывода напряжения
2			«-» 1-го канала вывода напряжения
3			«+» 1-го канала вывода тока
4			«-» 1-го канала вывода тока
5	2	2	«+» 2-го канала вывода напряжения
6			«-» 2-го канала вывода напряжения
7			«+» 2-го канала вывода тока
8			«-» 2-го канала вывода тока
9	3	3	«+» 3-го канала вывода напряжения
10			«-» 3-го канала вывода напряжения
11			«+» 3-го канала вывода тока
12			«-» 3-го канала вывода тока
13	4	4	«+» 4-го канала вывода напряжения
14			«-» 4-го канала вывода напряжения
15			«+» 4-го канала вывода тока
16			«-» 4-го канала вывода тока
17-20	-	-	+24 В. Питание каналов 1-4
21-24	-	-	GND. Общий провод питания каналов 1-4
25	5	5	«+» 5-го канала вывода напряжения
26			«-» 5-го канала вывода напряжения
27			«+» 5-го канала вывода тока
28			«-» 5-го канала вывода тока
29	6	6	«+» 6-го канала вывода напряжения
30			«-» 6-го канала вывода напряжения
31			«+» 6-го канала вывода тока
32			«-» 6-го канала вывода тока
33	7	7	«+» 7-го канала вывода напряжения
34			«-» 7-го канала вывода напряжения
35			«+» 7-го канала вывода тока
36			«-» 7-го канала вывода тока

Таблица 6 (продолжение) - Назначение контактов модуля M538V

Контакт разъема	Номер канала	Светодиод индикации	Назначение
37	8	8	«+» 8-го канала вывода напряжения
38			«-» 8-го канала вывода напряжения
39			«+» 8-го канала вывода тока
40			«-» 8-го канала вывода тока
41-44	-	-	+24 В. Питание каналов 5-8
45-48	-	-	GND. Общий провод питания каналов 5-8
49	-	-	Диагностика питания V1 терминальной панели TP-V
50	-	-	Диагностика питания V2 терминальной панели TP-V
Разъем для подключения питания 24 V DC			
V1+	-	-	+24 В постоянного тока (основной ввод)
V1-	-	-	GND
V2+	-	-	+24 В постоянного тока (резервный ввод)
V2-	-	-	GND