

IO-BOARD-16DI-16DO

Плата дискретного ввода/вывода

Версия документа: 1.0 · Артикул: IO-BOARD-16DI-16DO

Обзор

IO-BOARD-16DI-16DO — плата расширения дискретного ввода/вывода, предназначенная для применения в бортовых компьютерах в составе автомобильной и специальной техники. Плата обеспечивает гальванически изолированный интерфейс между управляющей логикой и внешними датчиками, исполнительными устройствами и интерфейсами связи.

Ключевые особенности:

- 16 дискретных входов с изоляцией 3750 Vrms — сухой контакт, концевики, PNP-датчики
- 16 дискретных выходов (low-side) для управления катушками внешних реле
- Интерфейс RS-485 (Modbus) для подключения внешних контроллеров
- Интерфейс I²C для подключения к управляющему контроллеру
- Единый 60-пиновый разъём Superseal 1.0 (IP67) для всех внешних подключений
- Диапазон питания внешних цепей 9–36 В DC
- Рабочий диапазон температур –40...+85°C

Электрические характеристики

Общие параметры

Параметр	Мин.	Тур.	Макс.	Единица
Напряжение питания платы	9	12	36	В DC
Потребляемый ток платы при 12В	—	80	120	мА
Напряжение внешних цепей DI/DO	9	12/24	36	В DC
Рабочая температура	–40	+25	+85	°C
Температура хранения	–55	—	+125	°C

Дискретные входы (DI)

Параметр	Мин.	Тур.	Макс.	Единица
Количество каналов	—	16	—	—
Напряжение логической «1»	9	—	36	В DC
Напряжение логического «0»	—	—	2	В DC
Входной ток при 24В	—	2.1	4.0	мА
Входное сопротивление (барьерный R)	—	10	—	кОм
Напряжение изоляции (компонентное)	—	—	3750	Vrms
Время реакции	—	1	5	мс
Защита входа (TVS)	—	43	—	В

Управляющий уровень — высокий. Замыкание сухого контакта подаёт +VCC_EXT на вход DI_x через барьерный резистор 10 кОм, открывая оптопару. Логическая «1» = контакт замкнут.

Дискретные выходы (DO)

Параметр	Мин.	Тур.	Макс.	Единица
Количество каналов	—	16	—	—
Тип выхода	—	Low-side	—	—
Напряжение нагрузки	9	—	36	В DC
Ток нагрузки (непрерывный)	—	250	500	мА/канал
Напряжение насыщения (Vce sat)	—	1.1	2.0	В
Защитный диод (обратная ЭДС)	—	BAT54S	—	—
Время включения	—	0.2	1.0	мс
Время выключения	—	0.2	1.0	мс

Интерфейс RS-485 (Modbus)

Параметр	Значение
Протокол	Modbus RTU
Режим	Half-duplex
Скорость	до 10 Мбит/с (типовая 9600–115200 бод)
Макс. длина линии	4 м
Терминация	Встроенная, переключатель на плате
GND шины	Логический GND платы

Интерфейс I²C

Параметр	Значение
Режим	Fast Mode, 400 кГц
Уровни	3.3 В
MCP23017 #1 (DI)	addr 0x20
MCP23017 #2 (DO)	addr 0x21
Прерывание INT1 (DI)	активный низкий, open-drain
Прерывание INT2 (DO)	активный низкий, open-drain

Разъёмы

J1 — внешний разъём (TE Superseal 1.0, 60 пин, арт. 6437288-3)

Единый IP67-разъём объединяет три функциональных блока. Парная вилка на кабель: **TE 3-1437290-9** (60-pin plug). Контакты: **TE 1-1447221-0**, провод 0.35–1.5 мм².

DO-блок (26 пин)

Пин	Сигнал	Назначение
1	DO_1	Дискретный выход, канал 1
2	DO_2	Дискретный выход, канал 2
3	DO_3	Дискретный выход, канал 3
4	DO_4	Дискретный выход, канал 4
5	DO_5	Дискретный выход, канал 5
6	DO_6	Дискретный выход, канал 6
7	DO_7	Дискретный выход, канал 7
8	DO_8	Дискретный выход, канал 8
9	DO_9	Дискретный выход, канал 9
10	DO_10	Дискретный выход, канал 10
11	DO_11	Дискретный выход, канал 11
12	DO_12	Дискретный выход, канал 12
13	DO_13	Дискретный выход, канал 13
14	DO_14	Дискретный выход, канал 14
15	DO_15	Дискретный выход, канал 15
16	DO_16	Дискретный выход, канал 16
17	NC	Резерв — заглушить cavity plug
18	NC	Резерв — заглушить cavity plug
19	GND_DO	Общий минус силовой цепи DO
20	GND_DO	Общий минус силовой цепи DO
21	GND_DO	Общий минус силовой цепи DO
22	GND_DO	Общий минус силовой цепи DO
23	+VCC_DO	Питание катушек реле 9–36 В
24	+VCC_DO	Питание катушек реле 9–36 В
25	+VCC_DO	Питание катушек реле 9–36 В
26	+VCC_DO	Питание катушек реле 9–36 В

GND_DO (пины 19–22) подключить к шине «масса» ТС, сечение $\geq 1.5 \text{ мм}^2$.
+VCC_DO (пины 23–26) подключить к бортовой шине через предохранитель 5 А.
NC (пины 17–18) — физический разделитель между сигналами и питанием.

DI-блок (34 пин)

Пин	Сигнал	Назначение
1	DI_1	Дискретный вход, канал 1
2	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 1
3	DI_2	Дискретный вход, канал 2
4	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 2
5	DI_3	Дискретный вход, канал 3
6	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 3
7	DI_4	Дискретный вход, канал 4
8	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 4
9	DI_5	Дискретный вход, канал 5
10	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 5
11	DI_6	Дискретный вход, канал 6
12	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 6
13	DI_7	Дискретный вход, канал 7
14	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 7
15	DI_8	Дискретный вход, канал 8
16	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 8
17	DI_9	Дискретный вход, канал 9
18	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 9
19	DI_10	Дискретный вход, канал 10
20	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 10
21	DI_11	Дискретный вход, канал 11
22	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 11
23	DI_12	Дискретный вход, канал 12
24	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 12
25	DI_13	Дискретный вход, канал 13
26	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 13
27	DI_14	Дискретный вход, канал 14
28	+VCC_EXT	Питание датчика, канал 14
29	DI_15	Дискретный вход, канал 15
30	DI_16	Дискретный вход, канал 16
31	GND	Общий минус внешней цепи DI
32	GND	Общий минус внешней цепи DI
33	RS-485 A	Линия RS-485, провод A (+)
34	RS-485 B	Линия RS-485, провод B (-)

DI_1–DI_14: каждый вход имеет индивидуальный +VCC_EXT на соседнем пине.
DI_15 (пин 29) и DI_16 (пин 30): использовать общий +VCC_EXT с пина 28 или 26.
RS-485 A/B: экранированная витая пара.

Параметры изоляции

Параметр	Значение	Стандарт
Напряжение изоляции (компонент)	3750 Vrms	IEC 60747-5-5, TLP291(SE)
Испытательное напряжение	3500 В АС, 1 мин	Между выводами DI и выходными выводами оптопары
Clearance на плате	≥ 0.5 мм	IEC 60664-1, кат. II, C3 2
Creepage на плате	≥ 1.0 мм	IEC 60664-1, CTI группа IIIa

Механические характеристики

Параметр	Значение
Размеры без разъёма (Д × Ш × В)	140 × 100 × 26 мм
Размеры с разъёмом J1 (Д × Ш × В)	157.8 × 100 × 26 мм
Толщина платы	1.6 мм
Количество слоёв	4
Финишное покрытие	ENIG
Крепёжные отверстия	4× M3 по углам
Масса (ориентировочно)	~85 г
Разъём J1	TE Superseal 1.0, 60-pin, right-angle, THT
Степень защиты (J1, в сборе)	IP67
Конформное покрытие	Humiseal 1B31

Габаритный чертёж — см. последнюю страницу документа.

Условия эксплуатации и хранения

Параметр	Мин.	Макс.
Рабочая температура	−40°C	+85°C
Температура хранения	−55°C	+125°C
Относительная влажность (рабочая)	5%	95% (без конденсата)
Вибрация (IEC 60068-2-6)	10–500 Гц, 2g, 30 мин/ось	
Степень защиты разъёма J1 (в сборе)	IP67	
Высота над уровнем моря	0	3000 м

Соответствие стандартам

Стандарт	Область применения
IEC 60747-5-5	Изоляция оптопар TLP291(SE)
IEC 60664-1	Координация изоляции
IEC 60068-2-6	Вибростойкость
ISO 16750	Условия эксплуатации в транспортных средствах
IP67 (IEC 60529)	Степень защиты разъёма J1

Заказная информация

Артикул	Описание
IO-BOARD-16DI-16DO	Плата в сборе, без кабельных сборок
IO-BOARD-16DI-16DO-KIT	Плата + вилка TE 3-1437290-9 (60-pin) + 60 контактов

Парные компоненты (заказываются отдельно):

- Вилка на кабель J1: **TE 3-1437290-9** (60-pin plug, Superseal 1.0)
- Контакты: **TE 1-1447221-0** (socket, 0.35–1.5 мм²)
- Cavity plug: **TE 828922-5** (для NC пинов 17–18)

История версий

Версия	Дата	Изменения
0.1	2025-04	Первоначальный черновик
0.2	2025-04	Добавлен RS-485, уточнена распиновка
0.3	2025-05	Финальная распиновка J1 (DO 26 пин + DI 34 пин)
1.0	2025-05	Релиз datasheet

Габаритный чертёж

