



Микросхема приемопередатчика интерфейса CAN FD MDR3108FI, MDR3109FI, MDR3110FI



ГГ – год выпуска

НН – неделя выпуска

Основные характеристики микросхемы:

- Соответствует стандарту ISO 11898-1-2015;
- Напряжение питания U_{CC} от 3,0 до 5,5 В;
- Напряжение питания U_{CC_IO} микросхем MDR3109FI от 3,0 до 5,5 В;
- Защита выходов передатчика ± 40 В от короткого замыкания и перегрева для применения в 12/24 В автомобильных и промышленных системах управления;
- Быстродействующий дифференциальный приемник с диапазоном входного синфазного напряжения от минус 30 до плюс 30 В;
- Режимы работы:
 - режим «Нормальный», максимальная скорость передачи данных до 5 Мбит/с;
 - режим «Ожидание» с пониженным энергопотреблением с функцией wake-up;
- Входы TXD, STB совместимы с 3,3 В логическими уровнями;
- Рабочий диапазон температур от минус 40 °С до плюс 125 °С.

Тип корпуса:

- 8-выводной пластмассовый корпус DFN8 5×6×0,75 (1,27).

Общее описание и области применения микросхемы

Микросхемы интегральные MDR3108FI, MDR3109FI, MDR3110FI (далее – микросхемы) представляют собой приемопередатчик интерфейса CAN FD и предназначены для организации полудуплексного канала связи с максимальной скоростью передачи данных до 5 Мбит/с.

Микросхемы доступны в трех исполнениях:

- без дополнительных функций – микросхемы MDR3108FI;
- с выводом питания цифровых входов и выходов – микросхемы MDR3109FI;
- с выходом источника опорного напряжения – микросхемы MDR3110FI.

Основные области применения: автомобильные и промышленные системы управления.

Важно: микросхемы чувствительны к влажности. Порядок обращения должен соответствовать требованиям, приведенным в ТСКЯ.430106.004Д12.

Содержание

1	Структурные блок-схемы.....	3
2	Условные графические изображения.....	5
3	Описание выводов	6
4	Указания по применению и эксплуатации	7
5	Описание функционирования.....	8
5.1	Защита от перенапряжения и электростатического разряда	8
5.2	Защита от превышения тока.....	8
5.3	Приемник CAN FD.....	8
5.4	Передачик CAN FD	8
5.5	Таблица истинности и режимы работы	9
5.6	Режим «Нормальный»	10
5.7	Режим «Ожидание».....	10
5.8	Выход источника опорного напряжения UREF (для микросхем MDR3110FI).....	10
6	Типовая схема включения микросхем	12
7	Типовые зависимости	13
8	Электрические параметры	14
9	Предельно-допустимые характеристики	17
10	Справочные параметры	19
11	Габаритный чертеж.....	20
12	Информация для заказа	21

1 Структурные блок-схемы



Рисунок 1 – Структурная блок-схема микросхем MDR3108FI

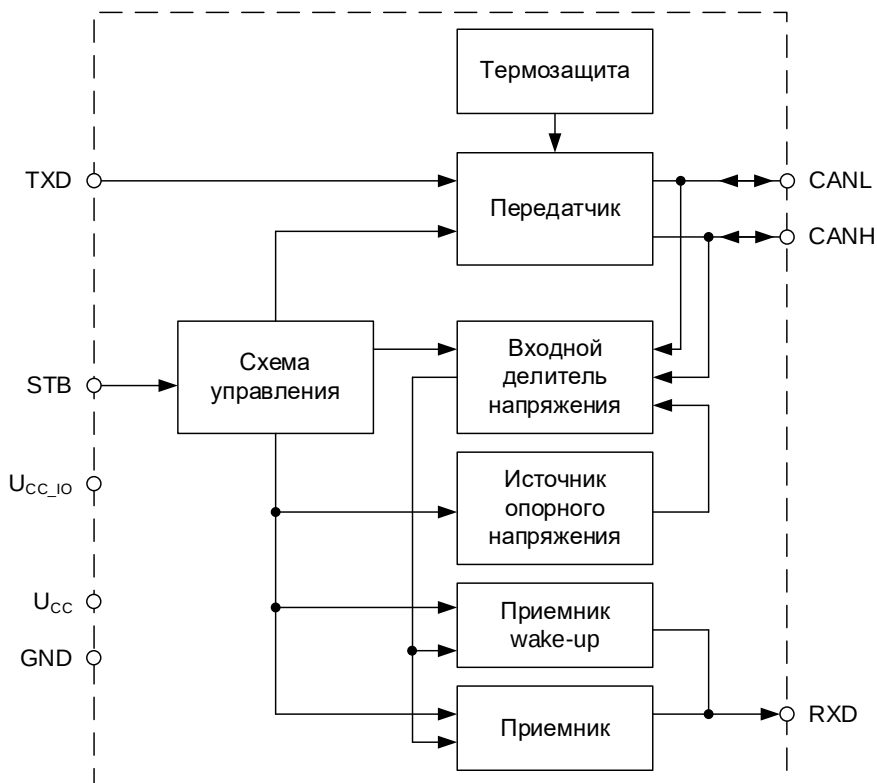


Рисунок 2 – Структурная блок-схема микросхем MDR3109FI

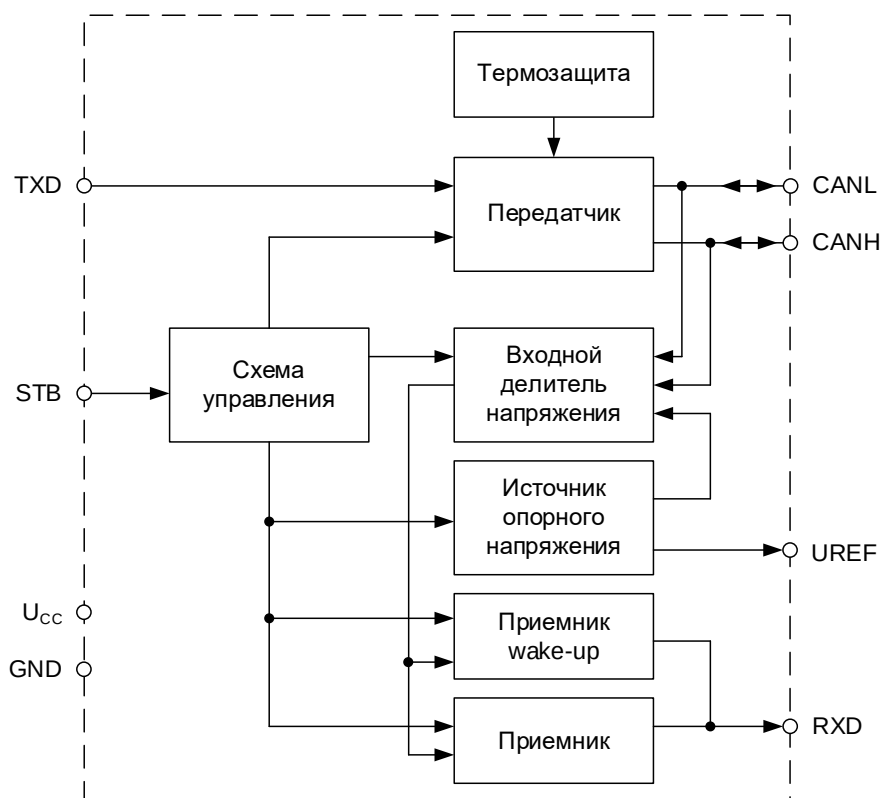


Рисунок 3 – Структурная блок-схема микросхем MDR3110FI

2 Условные графические изображения

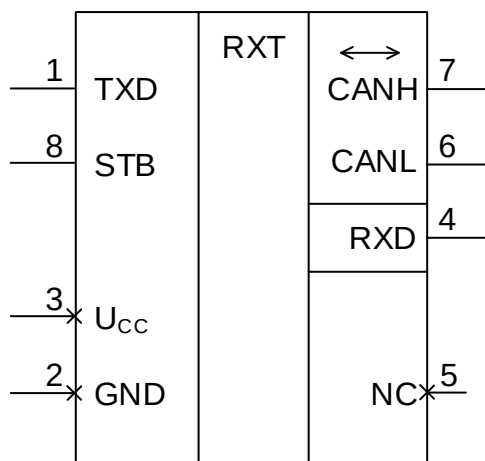


Рисунок 4 – Условное графическое изображение микросхем MDR3108FI

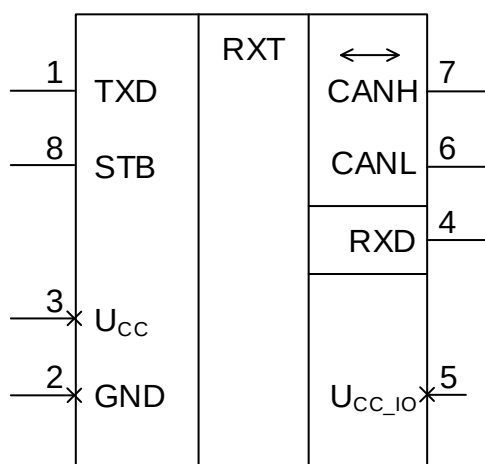


Рисунок 5 – Условное графическое изображение микросхем MDR3109FI

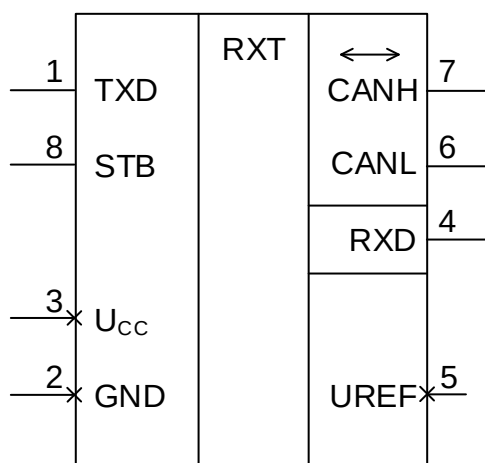


Рисунок 6 – Условное графическое изображение микросхем MDR3110FI

3 Описание выводов

Таблица 1 – Описание выводов

Номер вывода	Обозначение вывода	Функциональное назначение вывода
1	TXD	Вход передатчика
2	GND	Общий
3	U _{CC}	Питание
4	RXD	Выход приемника
5	NC	Для микросхем MDR3108FI Не используется
	U _{CC_Ю}	Для микросхемы MDR3109FI Питание цифровых входов и выходов
	UREF	Для микросхемы MDR3110FI Выход источника опорного напряжения
6	CANL	Вход приемника/выход передатчика. Низкий логический уровень
7	CANH	Вход приемника/выход передатчика. Высокий логический уровень
8	STB	Вход выбора управления режимом работы «Нормальный» / «Ожидание»

4 Указания по применению и эксплуатации

Указания по режимам и условиям монтажа микросхем согласно ТСКЯ.430106.004Д12.

Типовая схема включения микросхем приведена на рисунке 9.

Рекомендуется подключать установочную площадку корпуса к шине «Общий».

Необходимо использовать развязывающий конденсатор емкостью 0,1 мкФ между выводами «Общий» и «Питание». Конденсатор следует располагать как можно ближе к микросхеме.

Неиспользуемый вывод 5 для микросхем MDR3108FI рекомендуется подключить к шине «Общий».

Неиспользуемый вывод 5 для микросхем MDR3109FI требуется подключить к шине «Питание».

Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов (в том числе шин «Питание» и «Общий») к выводу 5 для микросхем MDR3110FI, если он не используется.

Неиспользуемый логический вывод 8 рекомендуется подключить к шине «Общий».

Порядок подачи и снятия напряжения питания и входных сигналов на микросхему:

- подача (включение микросхемы) – «Общий», «Питание», входные сигналы или одновременно;
- снятие (выключение микросхемы) – одновременно или в обратном порядке.

5 Описание функционирования

Микросхемы являются интерфейсными интегральными схемами между CAN FD-контроллером и физической линией передачи данных. Применяются для высокоскоростной дифференциальной передачи данных в соответствии с стандартом ISO 11898-1-2015. Скорость передачи данных до 5 Мбит/с.

5.1 Защита от перенапряжения и электростатического разряда

Выходы передатчика имеют защиту от короткого замыкания на потенциалы от минус 40 до плюс 40 В. Защита от электростатического разряда соответствует уровням HBM = 2 кВ, MM = 200 В. Реализованная защита от перенапряжения выводов CANH/CANL позволяет применять микросхемы в бортовых сетях 12 и 24 В и различных промышленных приложениях.

5.2 Защита от превышения тока

В схеме передатчика реализовано два механизма защиты:

- ограничение выходного тока;
- защита от перегрева.

В случае короткого замыкания выходов передатчика ток ограничивается значениями I_{OS_CANH} и I_{OS_CANL} для CANH и CANL соответственно.

Схема защиты от перегрева срабатывает при температуре кристалла около 165 °С и переводит схему передатчика в состояние «Выключено». Гистерезис порога включения порядка 15 °С. Приемник при этом активен.

5.3 Приемник CAN FD

Выход RXD приемника CAN активен во всех режимах работы схемы. Выходное напряжение высокого уровня соответствует рецессивному состоянию на линии передачи. Выходное напряжение низкого уровня соответствует доминантному состоянию на линии передачи.

Приемник рассчитан на прием данных со скоростью до 5 Мбит/с. Приемник имеет входной фильтр, что повышает стойкость приемника к дифференциальным помехам.

5.4 Передатчик CAN FD

Вход передатчика TXD получает последовательный поток данных от контроллера протокола CAN FD.

Вход TXD имеет внутреннюю подтяжку к питанию, которая устанавливает на входе передатчика логическую «1». При подаче логической «1» на вход TXD выходы передатчика CANH/CANL находятся в рецессивном состоянии, при котором напряжение $U_{CANH}/U_{CANL} = U_{REF} = U_{CC}/2$ и внутренний импеданс составляет 25 кОм. При подаче логического «0» на вход TXD выходы передатчика CANH/CANL создают доминантный уровень на шине. Выходной драйвер содержит источник тока, подключённый к CANH,

и приемник тока, подключенный к CANL. Передатчик CAN FD оснащен защитной функцией ограничения времени непрерывного доминантного состояния линии передачи (DTO – Dominant Time Out). При превышении этого времени передатчик автоматически переходит в рецессивное состояние.

5.5 Таблица истинности и режимы работы

Таблица истинности работы микросхем приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Таблица истинности работы микросхем

TXD	STB	Паттерн Wake-up	CANH	CANL	Состояние линии передачи	RXD
Режим «Нормальный»						
0	0	—	Высокий выходной уровень	Низкий выходной уровень	Доминантное на время t_{W_DOM}	0
					Рецессивное после t_{W_DOM}	1
1 или F	0	—	$U_{ID} \geq U_{ITH}$		Доминантное	0
			$U_{ID} \leq U_{ITL}$		Рецессивное	1
Режим «Ожидание»						
X	1	Не принят	X	X	X	1
X	1	Принят	$U_{ID} \geq U_{ITH_WAKE}$		Доминантное	0
			$U_{ID} \leq U_{ITL_WAKE}$		Рецессивное	1
Обозначения в таблице: X – состояние вывода не имеет значения; F – вывод не подключен; 0 – низкий логический уровень; 1 – высокий логический уровень; U_{ID} – входное дифференциальное напряжение						

Режимы работы микросхем:

- режим «Нормальный»;
- режим «Ожидание», пониженное энергопотребление с функцией пробуждения приемника wake-up.

Выбор режима работы определяется уровнем сигнала на управляющем выводе STB. Вывод STB имеет внутреннюю схему доопределения до шины «Питание» для микросхем MDR3108FI, MDR3110FI или до шины «Питание цифровых входов и выходов» для микросхем MDR3109FI.

5.6 Режим «Нормальный»

Режим «Нормальный» задается низким логическим уровнем сигнала на STB. При этом выходы передатчика переключаются с максимально возможной скоростью для обеспечения передачи данных до 5 Мбит/с.

5.7 Режим «Ожидание»

Режим «Ожидание» предназначен для снижения энергопотребления. Микросхема переходит в данный режим при высоком логическом уровне на выводе STB. В данном режиме полностью выключается передатчик и основной приемник, включается приемник wake-up. Выход RXD приемника находится в состоянии высокого логического уровня до обнаружения на линии паттерна пробуждения (далее – паттерн wake-up) (см. рисунок 7). После приема паттерна wake-up, приемник wake-up начинает транслировать состояние линии на выход RXD. Время приема паттерна wake-up ограничено временем t_{DOM_WAKE} . Для защиты от случайных кратковременных помех на шине приемник wake-up имеет входной фильтр, отсекающий импульсы длительностью менее t_{FILTER_WAKE} .

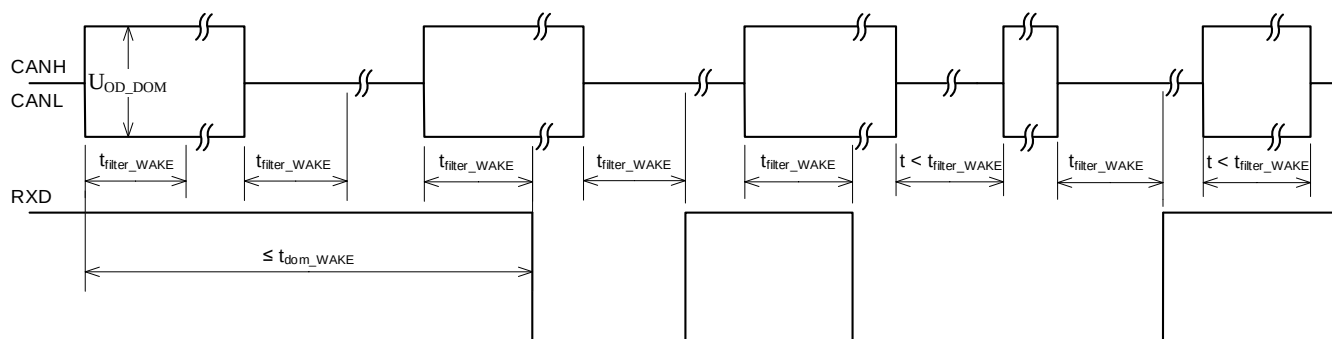
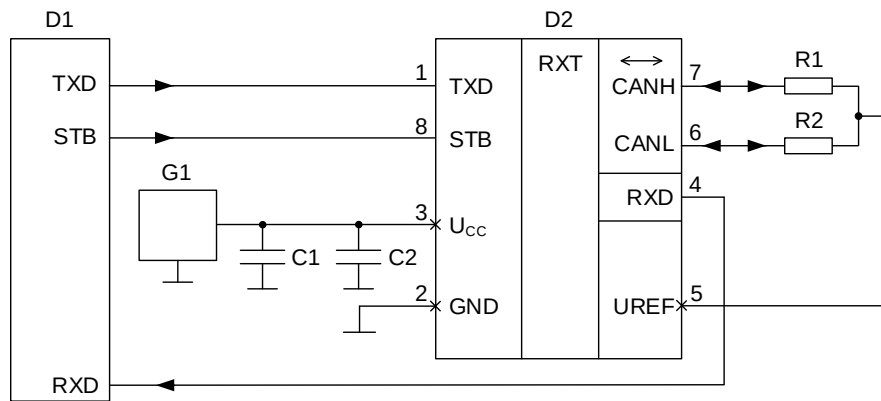


Рисунок 7 – Временная диаграмма приема паттерна wake-up и фильтрации помех на шине после пробуждения

5.8 Выход источника опорного напряжения UREF (для MDR3110FI)

Выход источника опорного напряжения UREF предназначен для подавления синфазной помехи в линии CAN посредством обеспечения низкоомной нагрузки для шумов, производимых передатчиками или внешними источниками.

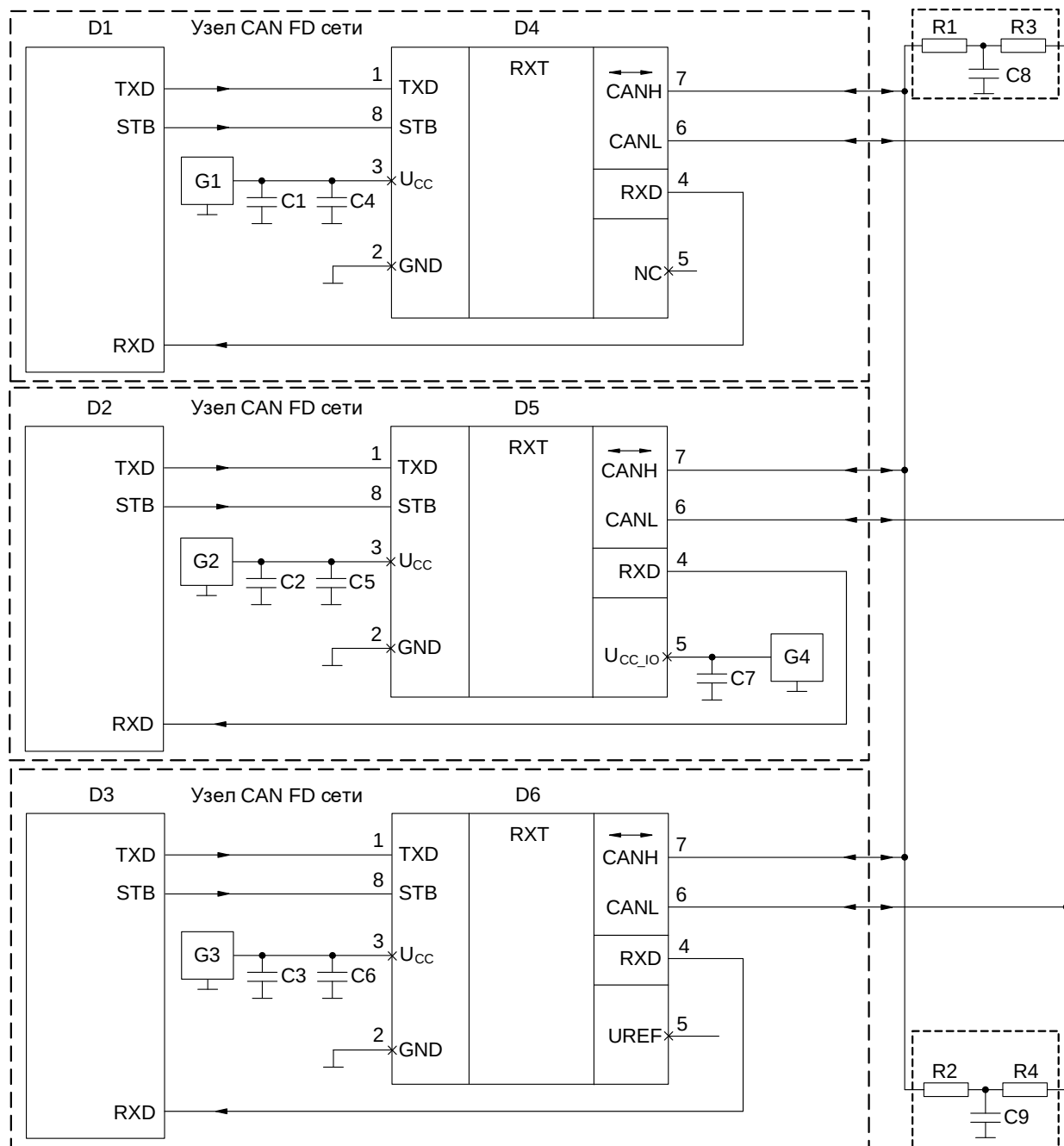
Для подавления синфазных помех выход UREF необходимо подключить к шине между двумя терминирующими резисторами, сопротивления вдвое меньше волнового сопротивления в линии. При этом вывод UREF подключается в соответствии со схемой включения, приведенной на рисунке 8.



- C1 – конденсатор емкостью 47 мкФ $\pm 10\%$;
 C2 – конденсатор емкостью 0,1 мкФ $\pm 10\%$;
 D1 – CAN FD-контроллер;
 D2 – включаемая микросхема MDR3110FI;
 G1 – источник постоянного напряжения, (3,3 – 5,0) В $\pm 10\%$;
 R1, R2 – резисторы внешнего терминирования сопротивлением 60 Ом

Рисунок 8 – Типовая схема подключения выхода UREF

6 Типовая схема включения



- C1 – C3 – конденсаторы емкостью 47 мкФ $\pm 10\%$;
 C4 – C7 – конденсаторы емкостью 0,1 мкФ $\pm 10\%$;
 C8, C9 – конденсаторы емкостью 10 нФ $\pm 10\%$;
 D1 – D3 – CAN FD-контроллеры;
 D4 – включаемая микросхема MDR3108FI;
 D5 – включаемая микросхема MDR3109FI;
 D6 – включаемая микросхема MDR3110FI;
 G1 – G3 – источники напряжения питания, (3,3 – 5,0) В $\pm 10\%$;
 G4 – источник напряжения питания (3,3 – 5,0) В $\pm 10\%$;
 R1 – R4 – резисторы внешнего терминирования сопротивлением 60 Ом.

Рисунок 9 – Типовая схема включения микросхем

7 Типовые зависимости

Раздел находится в разработке.

8 Электрические параметры

Таблица 3 – Электрические параметры микросхем при приёме и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня приемника, В	U _{OH_RXD}	0,8·U _{CC}	U _{CC}	25, 125, – 40
Выходное напряжение низкого уровня приемника, В	U _{OL_RXD}	0	0,2·U _{CC}	
Выходное напряжение передатчика, В, рецессивное состояние, без нагрузки, при: 3,0 В ≤ U _{CC} ≤ 3,6 В 4,5 В ≤ U _{CC} ≤ 5,5 В	U _{O_REC_CANH}	1,5	2,5	
	U _{O_REC_CANL}	2,0	3,0	
Выходное напряжение передатчика, В, доминантное состояние, на выходе CANH, при: 3,0 В ≤ U _{CC} ≤ 3,6 В, R _L = 45 Ом; 3,0 В ≤ U _{CC} ≤ 3,6 В, R _L = 60 Ом 4,5 В ≤ U _{CC} ≤ 5,5 В, R _L = 45 Ом; 4,5 В ≤ U _{CC} ≤ 5,5 В, R _L = 60 Ом	U _{O_DOM_CANH}	2,1	U _{CC} – 0,1	
		2,75	4,5	
Выходное напряжение передатчика, В, доминантное состояние, на выходе CANL, при: 3,0 В ≤ U _{CC} ≤ 3,6 В, R _L = 45 Ом; 3,0 В ≤ U _{CC} ≤ 3,6 В, R _L = 60 Ом 4,5 В ≤ U _{CC} ≤ 5,5 В, R _L = 45 Ом; 4,5 В ≤ U _{CC} ≤ 5,5 В, R _L = 60 Ом	U _{O_DOM_CANL}	0,5	1,4	
		0,5	2,25	
Выходное дифференциальное напряжение передатчика, В, доминантное состояние, при: R _L = 45 Ом; R _L = 60 Ом	U _{OD_DOM}	1,5	3,0	
Выходное дифференциальное напряжение передатчика, мВ, рецессивное состояние, без нагрузки	U _{OD_REC}	– 500,0	50,0	
Ток потребления, мА, доминантное состояние, при: U _{TXD} = 0 В, U _{STB} = 0 В, R _L = 60 Ом	I _{CC_DOM}	–	70,0	
Ток потребления, мА, рецессивное состояние, при: U _{TXD} = U _{CC} , U _{STB} = 0 В – MDR3108FI, MDR3110FI; U _{TXD} = U _{CC_IO} , U _{STB} = 0 В – MDR3109FI	I _{CC_REC}	–	4,0	
Ток потребления, мкА, режим «Ожидание», при: U _{STB} = U _{CC} – MDR3108FI, MDR3110FI; U _{STB} = U _{CC_IO} – MDR3109FI	I _{CC_STB}	–	35,0	

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Входной ток низкого уровня, мкА, на входах передатчика	I _{IL_TXD}	– 150,0	– 10,0	25, 125, – 40
Входной ток высокого уровня, мкА, на входах передатчика	I _{IH_TXD}	– 10,0	10,0	
Входной ток низкого уровня, мкА, на входе STB в режиме «Нормальный», при: U _{STB} = 0 В	I _{IL_STB}	– 15,0	– 1,0	
Входной ток высокого уровня, мкА, на входе STB в режиме «Ожидание», при: U _{STB} = U _{CC} – MDR3108FI, MDR3110FI; U _{STB} = U _{CC_IO} – MDR3109FI	I _{IH_STB}	– 2,0	2,0	
Ток утечки выхода передатчика, мА, рецессивное состояние, без нагрузки, при: $-40\text{ В} \leq (U_{O_CANH}, U_{O_CANL}) \leq 40\text{ В}$	I _{L_REC_CAN}	– 5,0	5,0	
Ток короткого замыкания выхода приемника, мА, при: $0\text{ В} \leq U_O \leq U_{CC}$ – MDR3108FI, MDR3110FI; $0\text{ В} \leq U_O \leq U_{CC_IO}$ – MDR3109FI	I _{OS_RXD}	– 35,0	35,0	
Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, доминантное состояние, при: U _{O_CANH} = – 10 В	I _{OS_CANH}	– 250,0	– 50,0	
Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, доминантное состояние, при: U _{O_CANL} = 18 В	I _{OS_CANL}	50,0	250,0	
Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из рецессивного в доминантное состояние, нс, на выходах CANH/CANL по сигналу входа TXD	t _{PHL_CAN}	–	80	
Время задержки распространения сигнала передатчика при переходе из доминантного в рецессивное состояние, нс, на выходах CANH/CANL по сигналу входа TXD	t _{PLH_CAN}	–	100	
Время задержки распространения передатчик– приемник при переходе из рецессивного в доминантное состояние, нс, на выходе RXD по сигналу входа TXD	t _{PHL_LOOP}	–	200	
Время задержки распространения передатчик– приемник при переходе из доминантного в рецессивное состояние, нс, на выходе RXD по сигналу входа TXD	t _{PLH_LOOP}	–	220	

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Время задержки распространения сигнала приемника при переходе шины из рецессивного в доминантное состояние, нс, на выходе RXD по сигналу входов CANH, CANL	t _{PHL_DOM_RXD}	—	120	25, 125, – 40
Время задержки распространения сигнала приемника при переходе шины из доминантного в рецессивное состояние, нс, на выходе RXD по сигналу входов CANH, CANL	t _{PLH_REC_RXD}	—	120	
Длительность выходного сигнала непрерывного доминантного состояния на выходах CANH, CANL, мс, при: U _{TXD} = 0 В, U _{STB} = 0 В	t _{w_DOM}	0,8	6,5	
Время фильтрации приемником wake-up сигнала CANH/CANL, мкс	t _{FILTER_WAKE}	0,5	1,8	
Время задержки включения при переходе из режима «Ожидание» в режим «Нормальный» доминантное состояние, мкс	t _{ON_STB}	—	10,0	
Время нарастания дифференциального выходного напряжения передатчика, нс	t _r	10,0	60,0	
Время спада дифференциального выходного напряжения передатчика, нс	t _f	10,0	60,0	
MDR3109FI				
Ток потребления по выводу U _{CC_IO} , мкА, доминантное состояние, при: U _{TXD} = 0 В, U _{STB} = 0 В	I _{CC_IO_DOM}	—	600,0	25, 125, – 40
Ток потребления по выводу U _{CC_IO} , мкА, рецессивное состояние, при: U _{TXD} = U _{CC_IO} , U _{STB} = 0 В	I _{CC_IO_REC}	—	200,0	
Ток потребления по выводу U _{CC_IO} , мкА, режим «Ожидание», при: U _{STB} = U _{CC_IO}	I _{CC_IO_STB}	—	30,0	
MDR3110FI				
Опорное напряжение в режиме «Нормальный», В, при: 3,0 В ≤ U _{CC} ≤ 3,6 В, – 50 мкА ≤ I _O ≤ 50 мкА	U _{REF}	0,53·U _{CC}	0,63·U _{CC}	25, 125,
4,5 В ≤ U _{CC} ≤ 5,5 В, – 50 мкА ≤ I _O ≤ 50 мкА		0,45·U _{CC}	0,55·U _{CC}	– 40

Микросхемы устойчивы к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 2 000 В.

9 Предельно-допустимые характеристики

Таблица 4 – Предельно допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			
		Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В, на выводе U _{CC}	U _{CC}	3,0	5,5	– 0,3	6,0
Напряжение питания, В, на выводе U _{CC_IO} MDR3109FI	U _{CC_IO}	3,0	5,5	– 0,3	6,0
Входное напряжение высокого уровня, В, на выходах TXD, STB MDR3108FI, MDR3110FI; MDR3109FI	U _{IH}	2,0	U _{CC}	–	U _{CC} +0,3
			U _{CC_IO}		U _{CC_IO} +0,3
Входное напряжение низкого уровня, В, на выходах TXD, STB	U _{IL}	0	0,8	– 0,3	–
Дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, В, на входах приемника при: U _{STB} = 0 В, – 30 В ≤ (U _{CANH} , U _{CANL}) ≤ 30 В	U _{ITH}	0,9	–	–	–
Дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, В, на входах приемника при: U _{STB} = 0 В, – 30 В ≤ (U _{CANH} , U _{CANL}) ≤ 30 В	U _{ITL}	–	0,5	–	–
Дифференциальное пороговое напряжение высокого уровня, В, на входах приемника wake-up при: U _{STB} = U _{CC_IO} , – 30 В ≤ (U _{CANH} , U _{CANL}) ≤ 30 В	U _{ITH_WAKE}	1,1	–	–	–
Дифференциальное пороговое напряжение низкого уровня, В, на входах приемника wake-up при: U _{STB} = U _{CC_IO} , – 30 В ≤ (U _{CANH} , U _{CANL}) ≤ 30 В	U _{ITL_WAKE}	–	0,4	–	–
Напряжение, подаваемое на выход передатчика, В, на выходах CANH, CANL	U _{CANH} U _{CANL}	– 10,0	18,0	– 40	40

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			
		Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Входное напряжение синфазное приемника, В	U_{IC}	– 30,0	30,0	–	–
Выходной ток высокого уровня, мА, на выходах приёмника	I_{OH}	– 1,0	–	–	–
Выходной ток низкого уровня, мА, на выходах приёмника	I_{OL}	–	1,0	–	–
Максимальная длительность ожидания паттерна wake-up, мс, на выходе RXD	$t_{DOM_WAKE_H}$	6,5	–	–	–
Минимальная длительность ожидания паттерна wake-up, мс, на выходе RXD	t_{DOM_WAKE}	–	0,8	–	–
Скорость обмена информацией, Кбит/с, при: $U_{STB} = 0$ В	f_{DR}	–	5 000	–	–
Сопротивление нагрузки, Ом	R_L	45	60	–	–
Емкость нагрузки, пФ, между выходами CANH, CANL; на выходе RXD	C_L	–	100 15	–	–
Примечания 1 Не допускается одновременное задание двух предельных режимов. 2 Напряжения питания U_{CC} и U_{CC_IO} могут быть различными. Допускаются комбинации $U_{CC} \geq U_{CC_IO}$ и $U_{CC} \leq U_{CC_IO}$					

10 Справочные параметры

Таблица 5 – Справочные параметры микросхемы

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °C
		не менее	не более	
Температура срабатывания защиты, °C	T_{THP}	165		—
Температура отпускания защиты, °C	T_{THN}	150		—
Гистерезис температур срабатывания/отпускания, °C	ΔT_{TH}	15		—
Гистерезис дифференциального порогового напряжения приемника, мВ	ΔU_{TH}	80,0		25, 125, – 40
Входное сопротивление приемника, кОм	R_I	15,0	40,0	
Входное дифференциальное сопротивление приемника, кОм	R_{I_DIFF}	30,0	100,0	
Соответствие входных сопротивлений приемника, %	ΔR_I	– 3,0	3,0	
Входная емкость приемника, пФ	C_I	—	50	
Входная дифференциальная емкость приемника, пФ	C_{I_DIFF}	—	25	

11 Габаритный чертеж



Рисунок 10 – Микросхема в корпусе DFN8 5×6×0,75 (1,27)

12 Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Тип корпуса	Температурный диапазон, °C
MDR3108FI	3108	DFN8 5×6×0,75 (1,27)	от –40 до 125
MDR3109FI	3109	DFN8 5×6×0,75 (1,27)	от –40 до 125
MDR3110FI	3110	DFN8 5×6×0,75 (1,27)	от –40 до 125

Условное обозначение микросхем при заказе в договоре на поставку и в конструкторской документации другой продукции должно состоять из:

- наименование изделия – микросхема;
- обозначения типа (типономинала);
- обозначения технических условий ТСКЯ.431000.003ТУ;
- обозначения спецификации ТСКЯ.431323.050СП.

Пример обозначения микросхем:

Микросхема MDR3108FI – ТСКЯ.431000.003ТУ, ТСКЯ.431323.050СП.

[illegible]
