

Современные решения для промышленных и коммуникационных интерфейсов

17 марта 2026



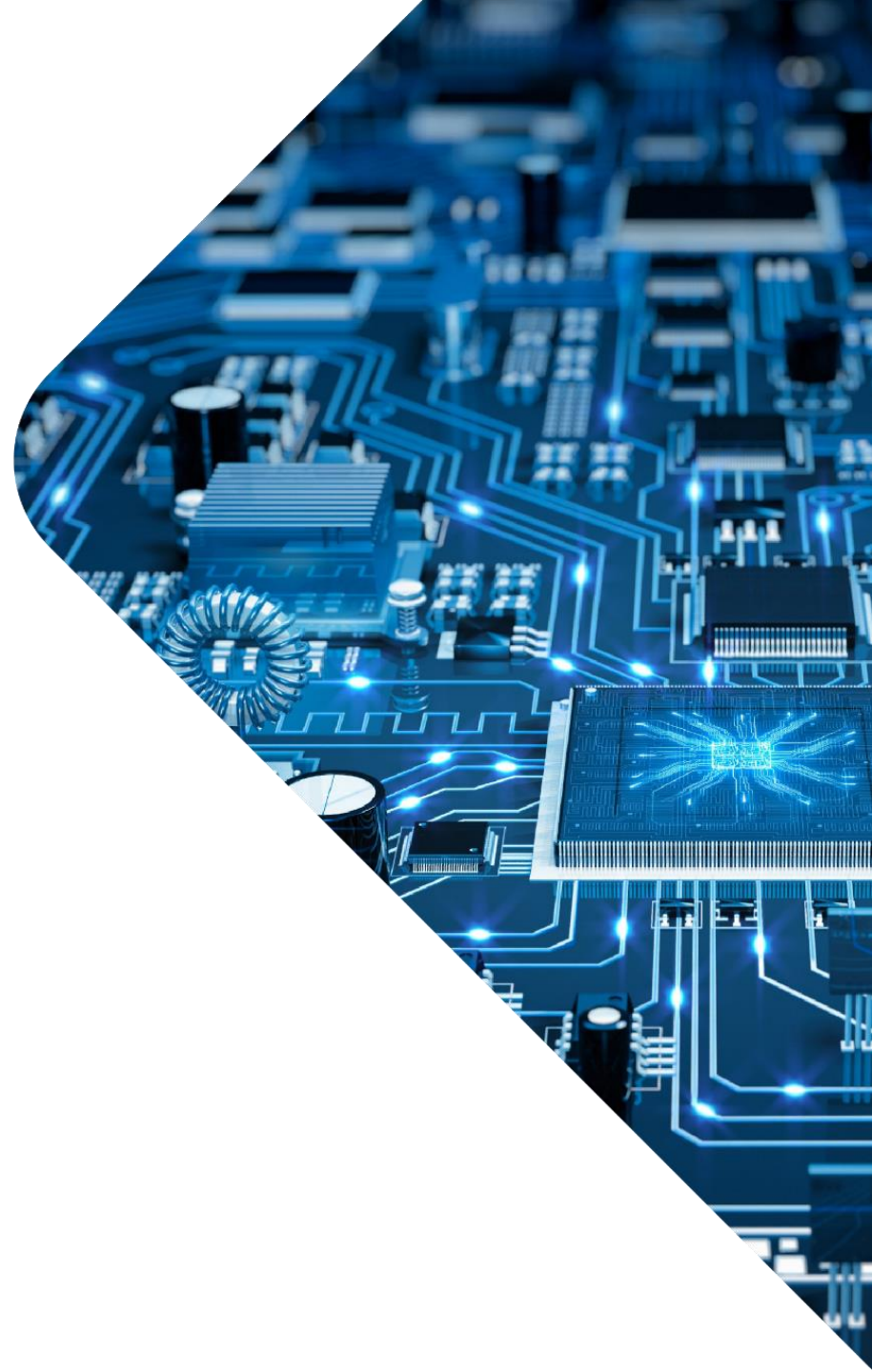
Андрей Любенко

Инженер по применению
«Аналоговых компоненты и
интерфейсы»



Владислав Долгов

Инженер по применению
«Дискретные полупроводники
и силовые компоненты»



Интерфейс



Интерфэйс (от англ. interface) — граница между двумя функциональными объектами, требования к которой определяются стандартом; совокупность средств, методов и правил взаимодействия между элементами системы



Интерфейс (от англ. interface — «поверхность раздела», «место сопряжения») — это совокупность средств, правил и методов, обеспечивающих взаимодействие, связь или обмен информацией между двумя или более системами, устройствами, программами или человеком и машиной.

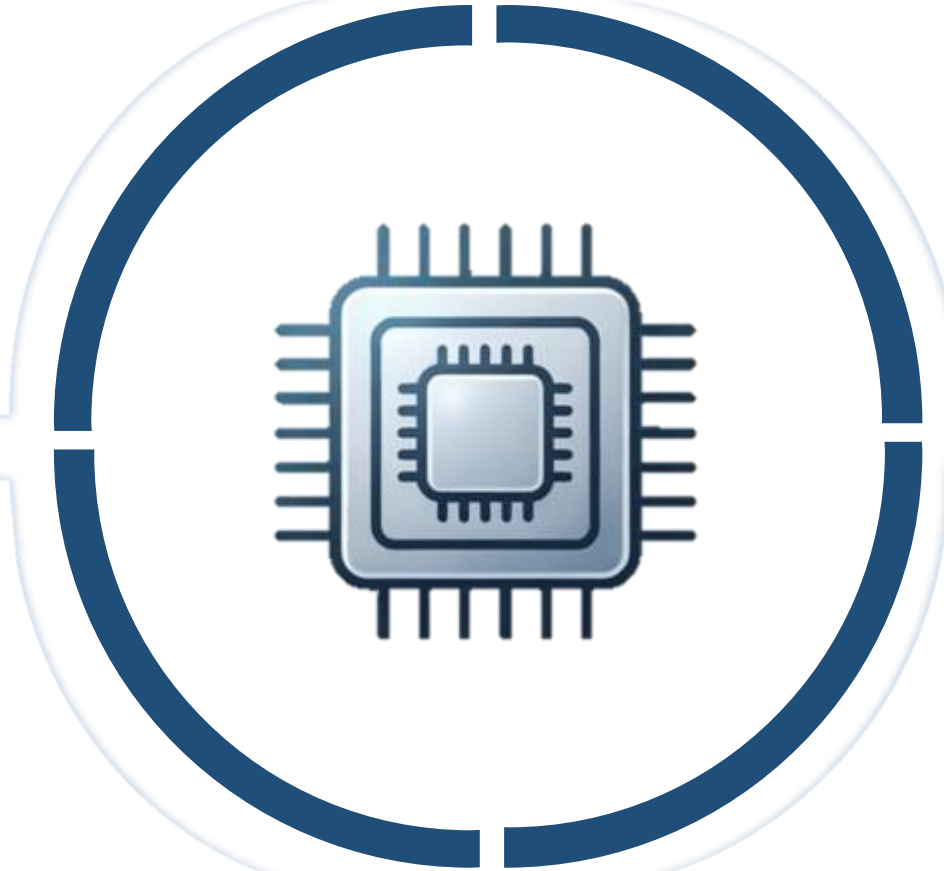
Современные интерфейсы

Индустриальные

RS-485, RS-422,
RS-232, CAN, LIN

Высокоскоростные

Ethernet, USB
PCI, HDMI, SerDes



Внутрисхемные

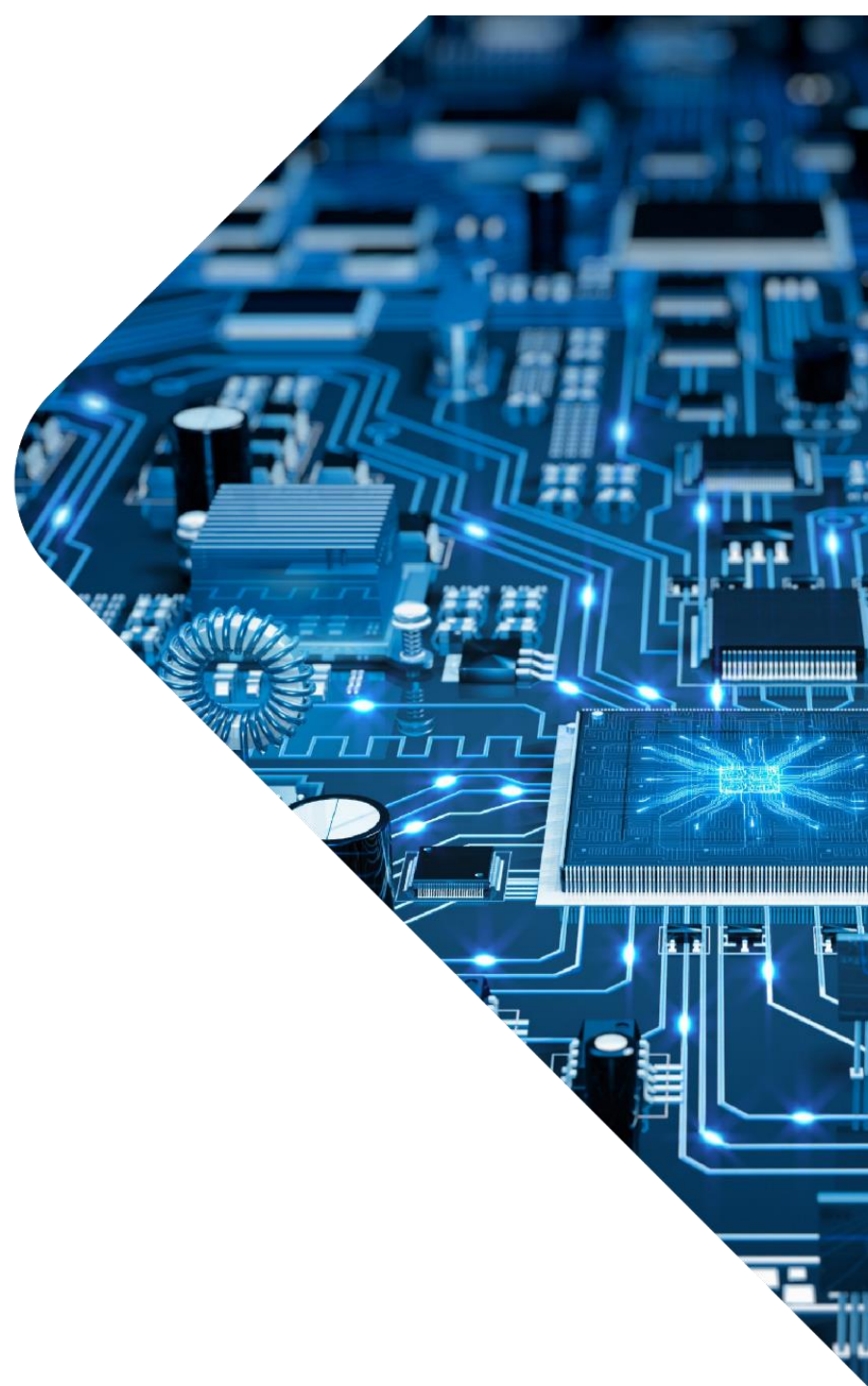
I2C, UART, SPI
1-wire, LVDS, M-LVDS
JTAG, FPGA-link

Полевые

1394, IO-Link,
M-bus, H-bus

RS-485

самый популярный интерфейс



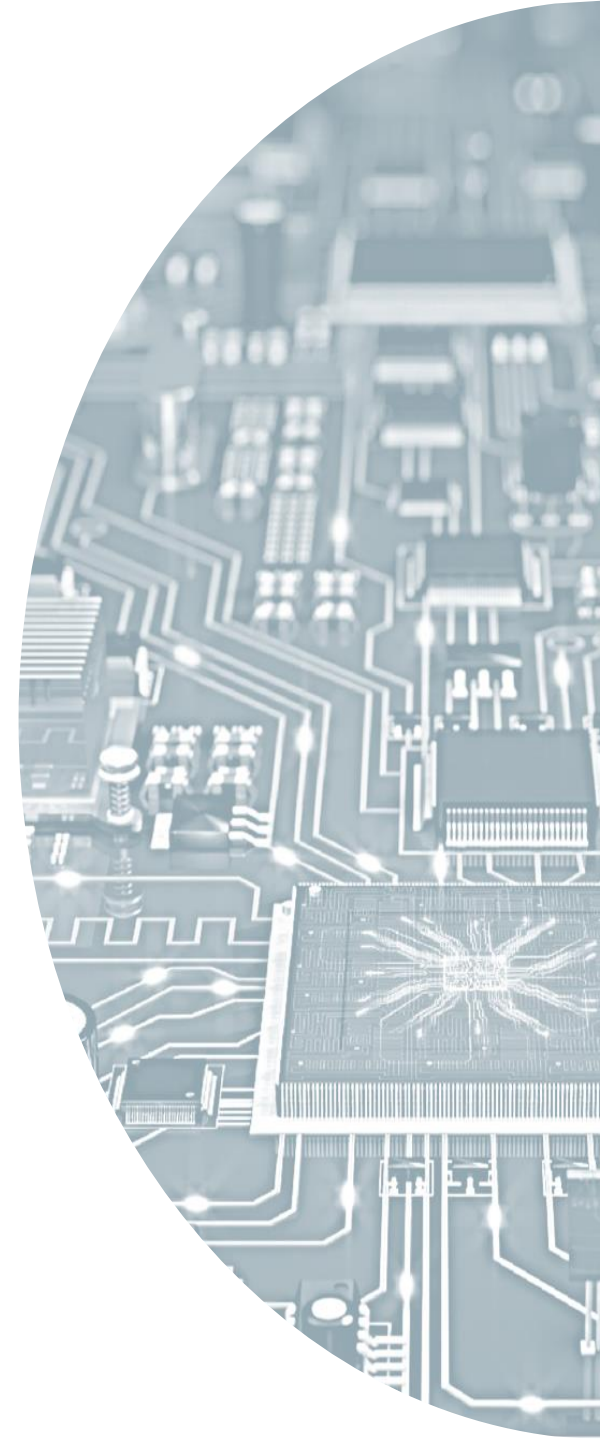
Рекомендованные азиатские производители



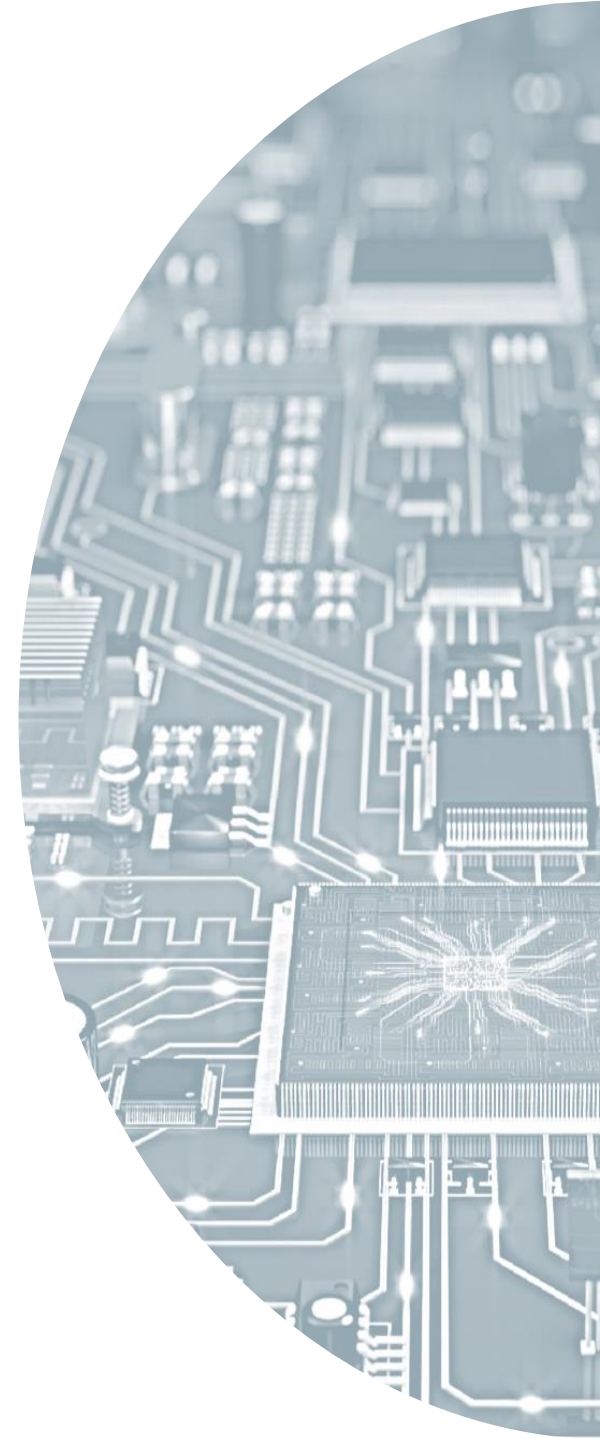
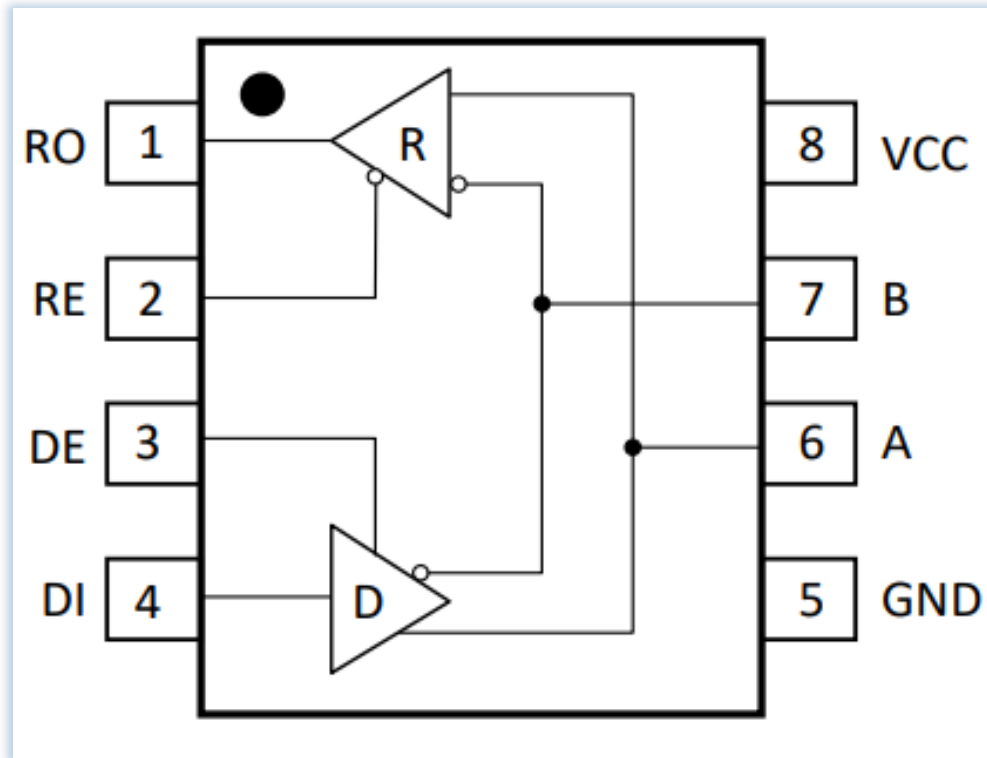
	3Peak	Mornsun	Novosense	ChipAnalog	Ruimeng	UTC	UMW	Belling	Corebai
Half-duplex transceiver	★	★	★	★	★	★	★	★	★
Full-duplex transceiver	★		★	★	★	★	★		
RS-422 driver/receiver	★				★				
Изолированный		★	★	★					
Изолированный с питанием		★	★	★					

Полудуплексные трансиверы

	3Peak	Mornsun	Novosense	ChipAnalog	Ruimeng	UTC	UMW	Belling	Corebai
Полудуплекс	★	★	★	★	★	★	★	★	★



Полудуплексные трансиверы



Полудуплексные трансиверы

1000+

моделей

25+

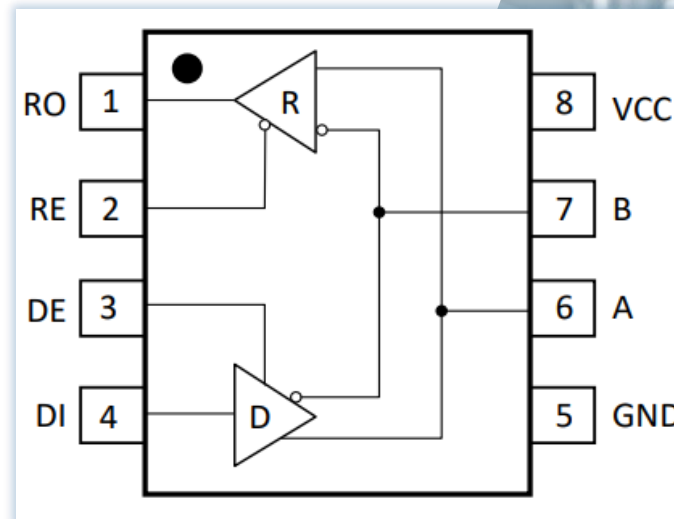
популярных моделей

20+

производителей

100000+

шт. на складе



Полудуплексные трансиверы

1 TX/ 1RX

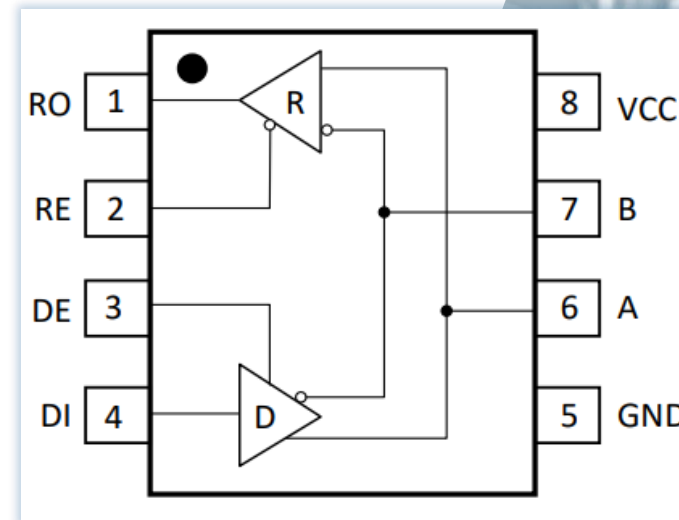
Полудуплекс

ESD
<30kV

RS-485/
RS-422

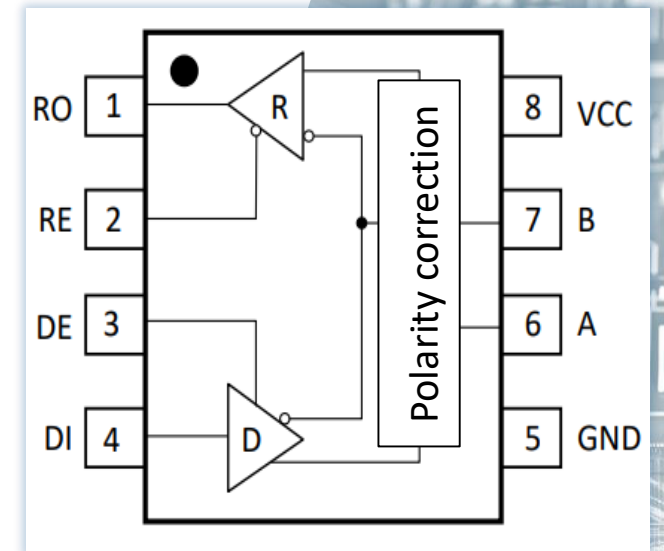
Pin-to-Pin

Baud rate
250k-50M



Трансиверы. Auto-polarity

	Brand	Baud rate	Vs	ESD	Package
TPT485N	3Peak	500k	3.0-5.5	12kV	SOP-8
MS1585	Ruimeng	10M	2.5-5.5	12kV	SOP-8
MS3585	Ruimeng	10M	2.5-5.5	12kV	SOP-8
MS3585M	Ruimeng	10M	2.5-5.5	12kV	MSOP-8
BL3085N(I56)	Belling	500k	4.5-5.5	15kV	SOP-8
UTRS458L-S08-R	UTC	500k	4.5-5.5	12kV	SOP-8



1 TX/ 1RX

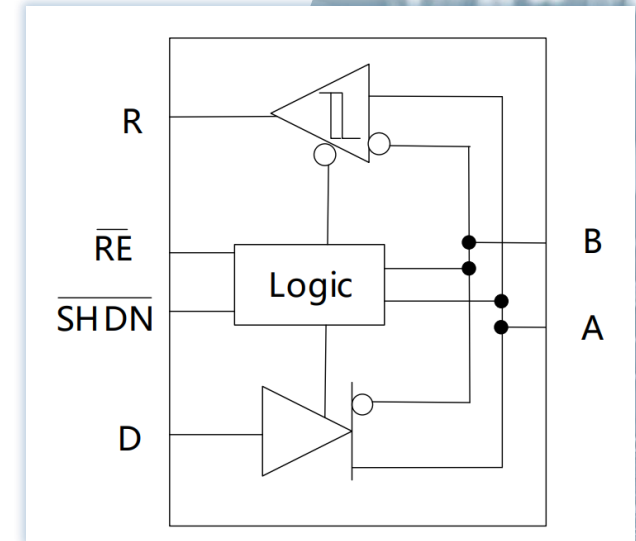
Auto
polarity

RS-485

Pin-to-Pin

Трансиверы. Auto-direction

	Brand	Baud rate	Vs	ESD	Package
MS2547	Ruimeng	800k	3.3-5.5	12kV	SOP-8
MS2548	Ruimeng	20M	3.3-5.5	8kV	SOP-8
MS2549	Ruimeng	20M	3.3-5.5	15kV	SOP-8
MAX13487	JSMicro	500k	3.3-5.5	15kV	SOP-8
MAX13488	JSMicro	16M	3.3-5.5	15kV	SOP-8



Hot-Swap

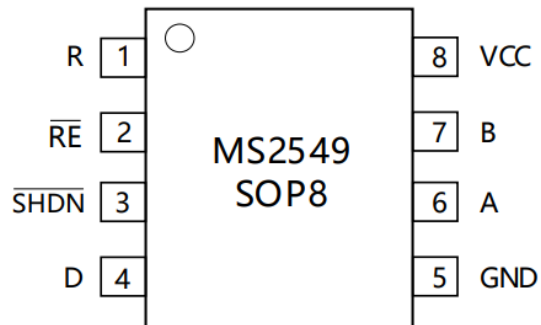
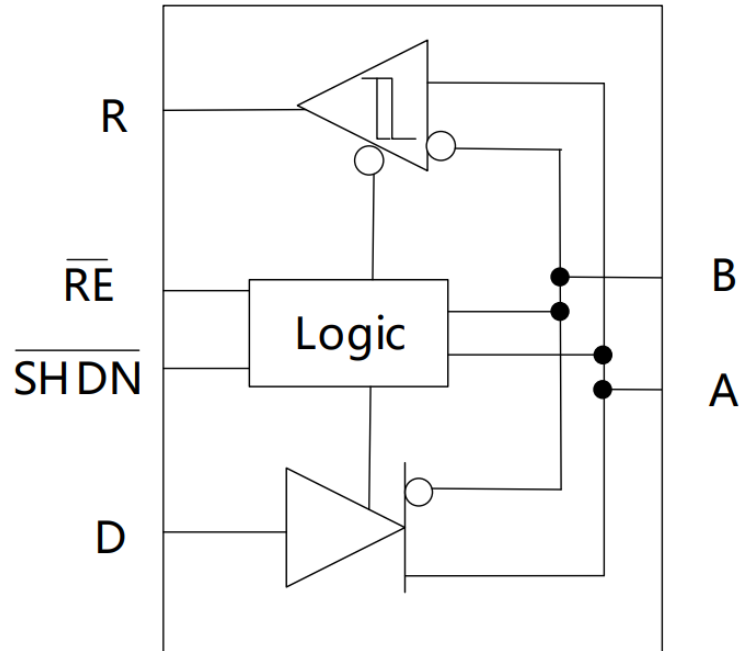
Auto
direction

RS-485

Pin-to-Pin

Новинки от RUIMENG – MS2549

MS2549/ MS2547/ MS2548



Особенности

- TIA/EIA-485A Standard
- Полудуплекс
- **Автоматический прием/передача**
- Скорость: **до 20Мбит/с**
- **Режим низкого энергопотребления**
- Устройств на шине: 128 узлов
- Напряжение шины: -7...+12В
- Горячая замена/подключение

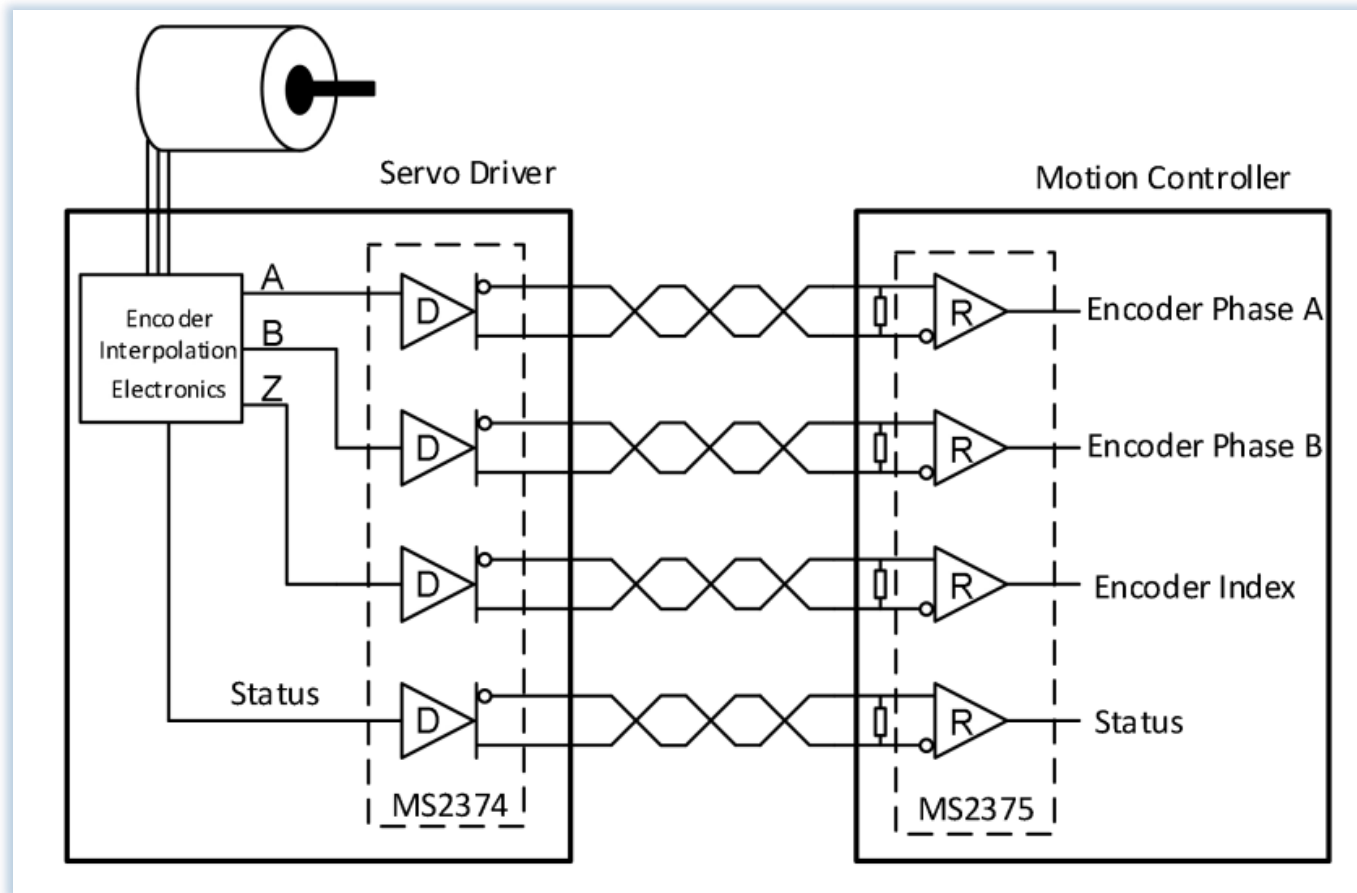
- Напряжение питания: 3.3...5.5В
- Ток потребления: 3.0мА/**2.7мкА**
- Рабочая температура : -40...+125°C
- Корпус: SOP-8

Применение

- Электросчетчики
- Системы промышленного контроля
- RS-485 интерфейсы

Приемники/передатчики RS-422

MS2576	TPT4031
MS2576T	TPT4032
MS2576S	MS2575T
MS2574	MS2374
MS2574T	MS2374T
MS2574S	MS2374S
MS2573	MS2374D
MS2573T	MS2375
MS2575	MS2375T



4 TX

4 RX

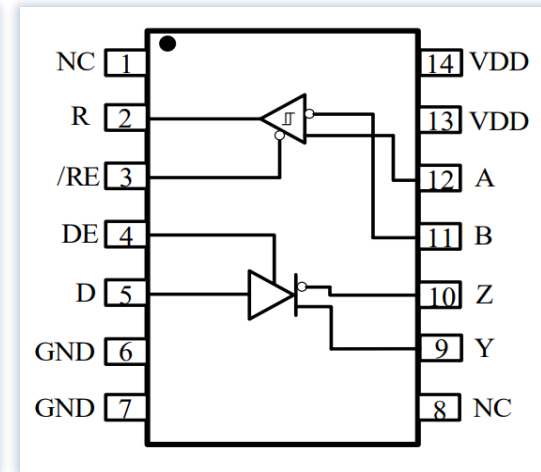
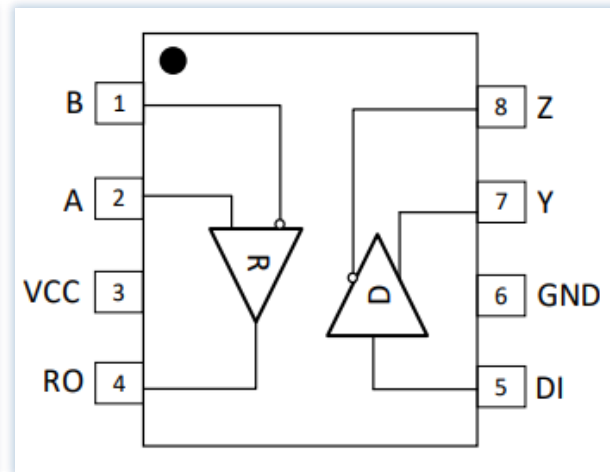
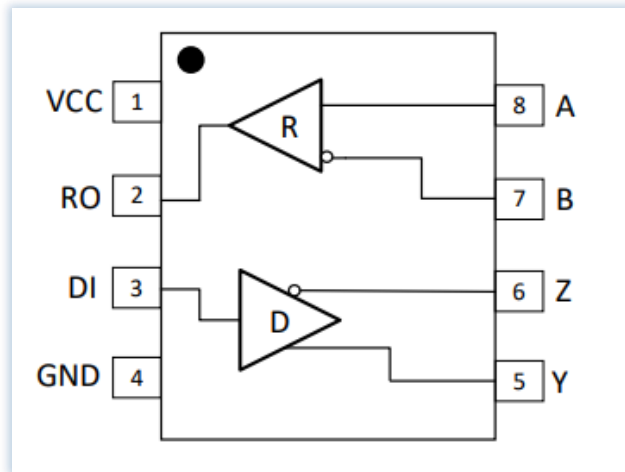
ESD
<20kV

RS-422

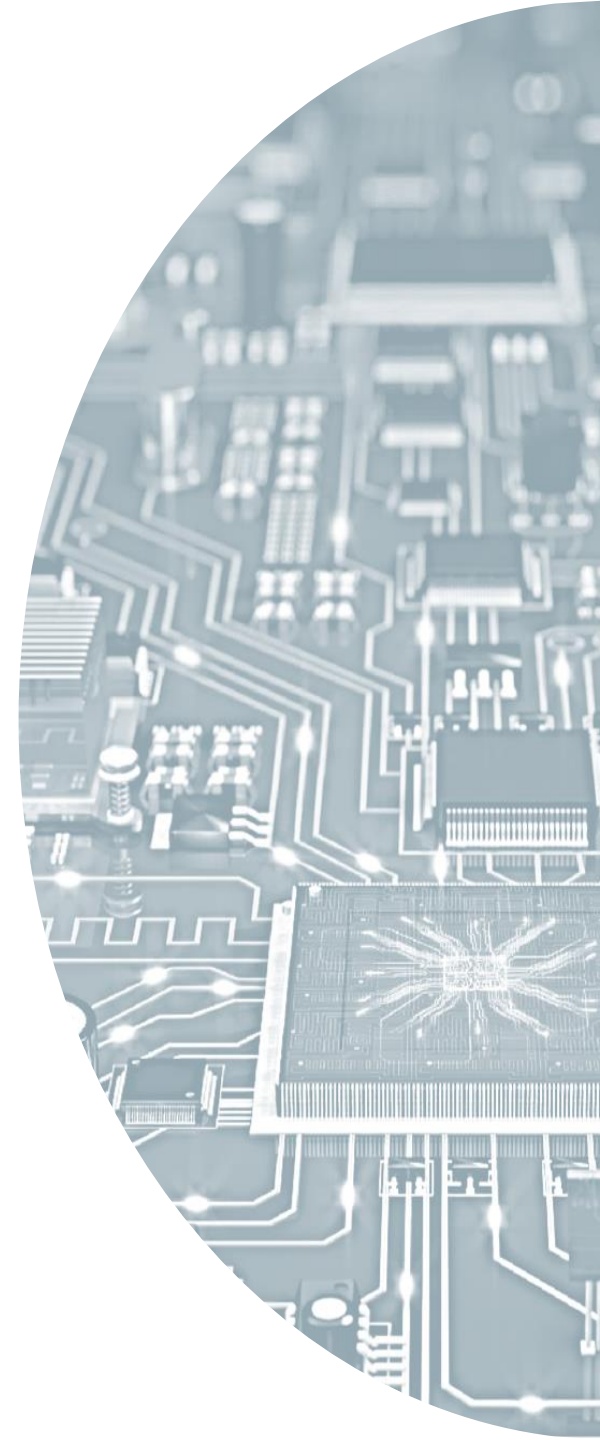
Baud rate
7M-50M

Дуплексные трансиверы

	3Peak	Novosense	ChipAnalog	Ruimeng	UTC	UMW
Дуплекс	★	★	★	★	★	★



> 1000 моделей



Дуплексные трансиверы

2 TX/ 2RX

Full-duplex

200 000+
шт. на складе

ESD
<25kV

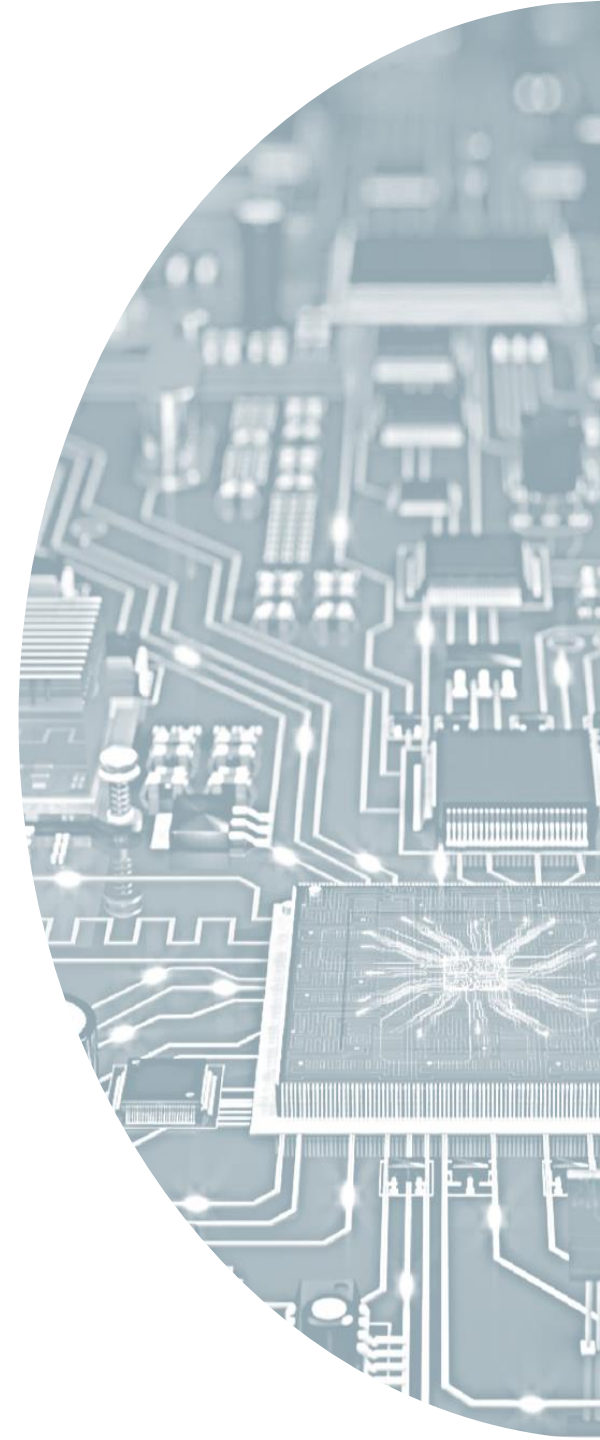
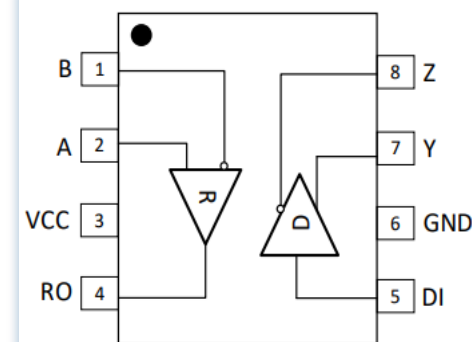
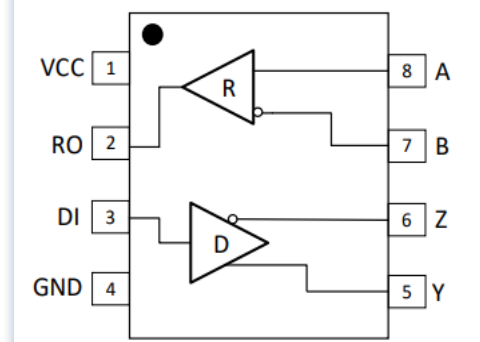
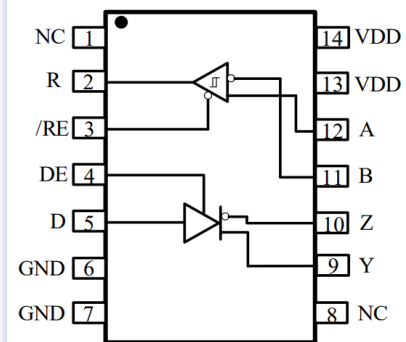
RS-485

10+
производителей

Pin-to-Pin

Baud rate
250k-32M

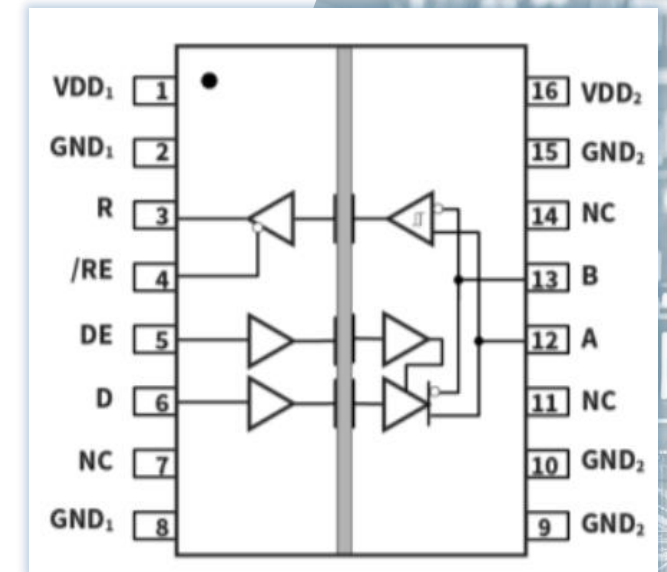
1000+
моделей



Изолированный RS-485

	Mornsun	Novosence	ChipAnalog	Hope RF
Изолированный	★	★	★	★

	Brand	Baud rate	Duplex	Isolation	ESD	Package
TD041S485H	Mornsun	1M	Half	3.75kV	15kV	DFN-16
NSi83085E-DSWR	Novosence	12M	Half	5kV	2kV	SOIC-16WB
NSi83086E-DSWR	Novosence	16M	Full	5kV	2kV	SOIC-16WB
CA-IS3080WX	ChipAnalog	500k	Full	5kV	8kV	SOIC-16WB
CA-IS3086WX	ChipAnalog	10M	Full	5kV	8kV	SOIC-16WB
CA-IS3082WX	ChipAnalog	500k	Half	5kV	8kV	SOIC-16WB
CA-IS3082WNX	ChipAnalog	500k	Half	5kV	8kV	SOIC-16WB
CA-IS3088WX	ChipAnalog	20M	Half	5kV	8kV	SOIC-16WB
CA-IS2082B	ChipAnalog	5M	Half	5kV	8kV	SOIC-16WB
CMT83086	HopeRF	12M	Full	5kV	12kV	SOIC-16WB
CMT83085	HopeRF	12M	Half	5kV	12kV	SOIC-16WB



Isolation
< 5kV

Half/Full
duplex

ESD
< 15kV

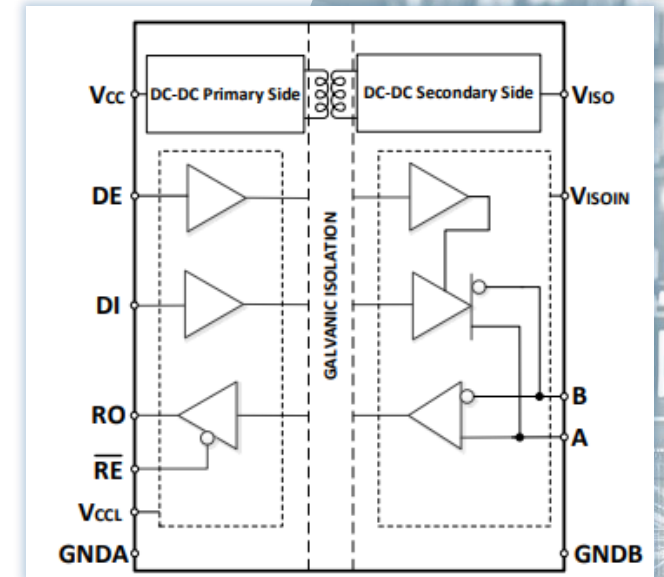
RS-485

Baud rate
500k-20M

Изолированный RS-485 со встроенным питанием

	Mornsun	Novosense	ChipAnalog
Изолированный с питанием	★	★	★

	Brand	Baud rate	Isolation	ESD	Package
TDA51S485HC	Mornsun	500k	5kV	15kV	SOIC-16WB
CA-IS3092W	ChipAnalog	500k	5kV	20kV	SOIC-16WB
CA-IS3092VW	ChipAnalog	500k	5kV	20kV	SOIC-16WB
CA-IS3098W	ChipAnalog	10M	5kV	20kV	SOIC-16WB
CA-IS3098VW	ChipAnalog	10M	5kV	20kV	SOIC-16WB
CA-IS2092W	ChipAnalog	500k	2.5kV	20kV	SOIC-16WB
CA-IS2092VW	ChipAnalog	500k	2.5kV	20kV	SOIC-16WB
CA-IS2092A	ChipAnalog	500k	2.5kV	8kV	SOIC-16WB
NSIP83086	Novosense	16M	5kV	8kV	SOIC-16WB SOIC-20WB
NSIP93086	Novosense	16M	5kV	8kV	SOIC-16WB SOIC-20WB



1TX/1RX

Half-duplex

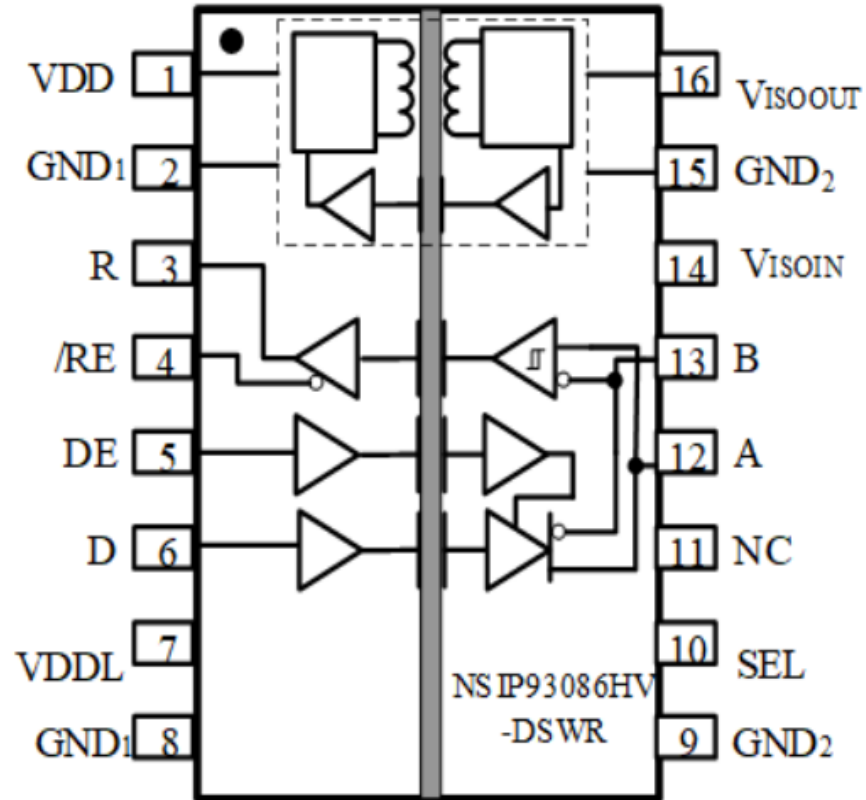
ESD
<20kV

RS-485/
RS-422

Baud rate
500k-16M

Изолированный RS-485 с изолированным питанием

NSIP93086



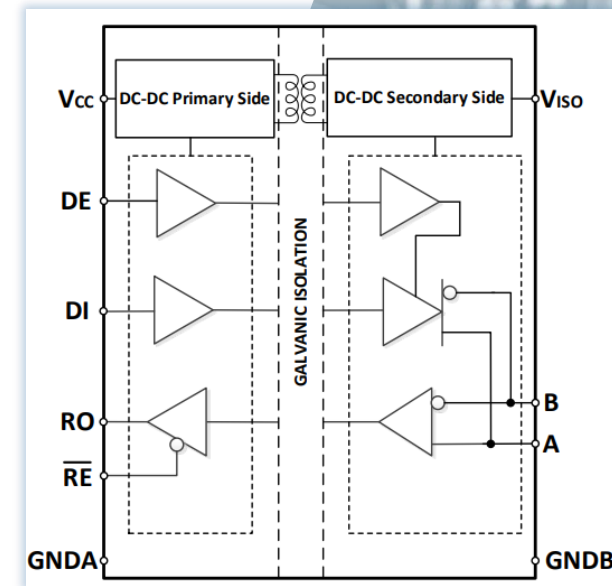
Особенности

- Изолированный RS-485
- Встроенный изолированный DC-DC
- Полудуплекс/Дуплекс
- Скорость передачи: **до 16Мбит/с**
- Изоляция: 5кВ
- CMTI: $\pm 150\text{кВ}/\mu\text{кс}$

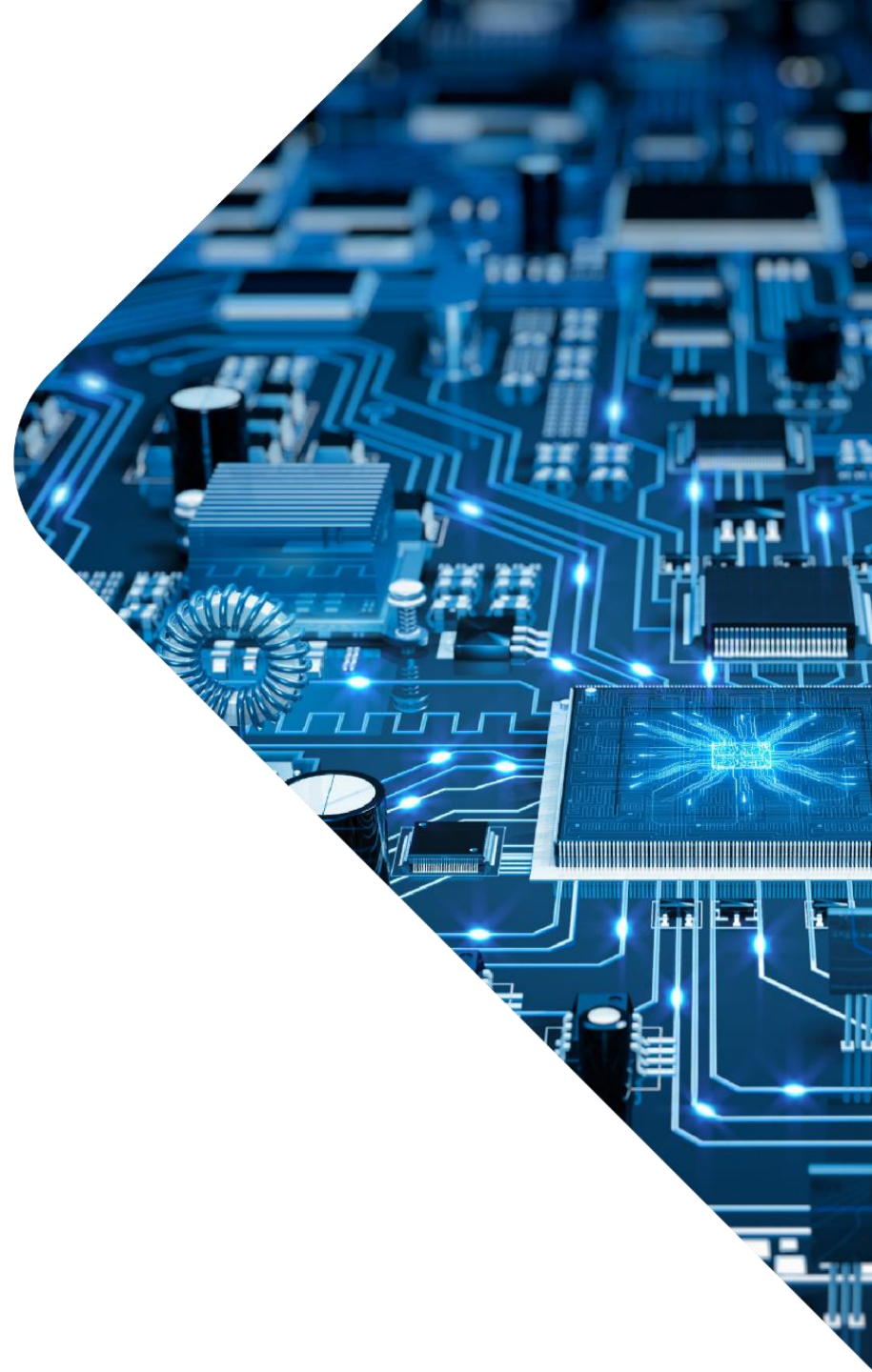
- Напряжение питания аналог.: 3.0...5.25В
- Напряжение питания цифр.: 1.6...5.5В
- Рабочая температура : -40...+125°C
- Корпус: SOW-16

Сравнение изолированных RS-485

	TDA51S485HC	CA-IS3098W	NSIP93086
Brand	Mornsun	ChipAnalog	Novosense
Baud Rate	500 кбит/с	10 Мбит/с	16 Мбит/с
Isolation	5000V	5000V	5000V
CMTI	±150 кВ/мкс	±150 кВ/мкс	±150 кВ/мкс
Mode	Half-duplex	Half-duplex	Half-duplex
Nodes	Up 256 nodes	Up 256 nodes	Up 256 nodes
Temp range	-40...+125	-40...+125	-40...+125
Package	<u>SOW-16</u>	<u>SOW-16</u>	<u>SOW-16</u>



CAN-шина



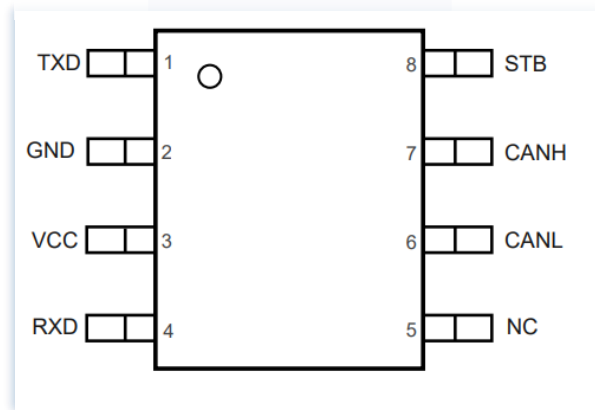
Обзор рекомендованных производителей



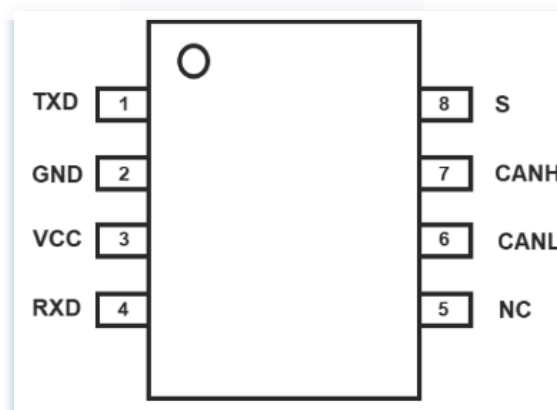
	3PEAK	MORNSUN	NOVOSENSE	CHIPANALOG	UTC	Hope RF	SIT
Трансиверы	★	★	★	★	★		★
Изолированный	★	★	★	★		★	
Изолированный с питанием		★	★				
Контроллеры		★					★

«Стандартные» CAN трансиверы

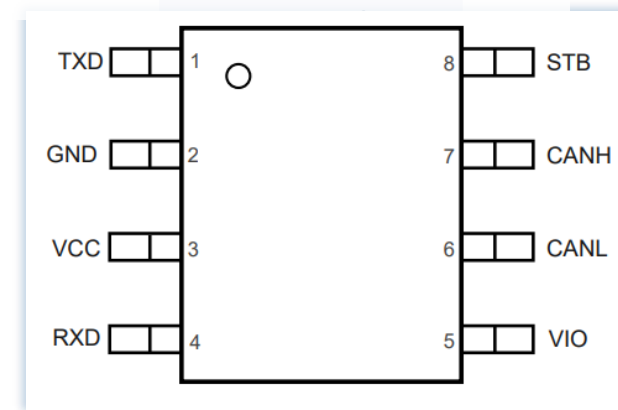
TPT1042
TPT1042Q
SCM3421BSA
SCM3422BSA
CA-IF1042S-Q1
Standby
CA-IF1044D-Q1



TPT1255
TPT1051Q
CA-IF1051H
CA-IF1051S
CA-IF1051S-Q1



TPT1256
TPT1042V (*Q)
TPT1043 (*Q)
SCM3425ASA
SCM3425AFA
Standby, VIO
NCA1051-DSPR



Silent/
Standby

1 TX/ 1RX

VIO
3.0-5.5B

CAN/
CAN FD

Fault
protection

Pin-to-Pin

15+
производителей

200 000+
шт. на складе

500+
моделей

CAN трансиверы. Питание +3.3В

	Brand	Baud rate	Protocol	Feature	Package
TPT1330	3Peak	5M	CAN, CAN FD	Silent, Shutdown	SOT23-8, SOP8
TPT1334	3Peak	5M	CAN, CAN FD	Standby, Shutdown	SOT23-8, SOP8
TPT1337	3Peak	5M	CAN, CAN FD	Silent, Fault	SOT23-8, SOP8
SIT65HVD230	SIT	1M	CAN	Standby	SOP8
SIT65HVD231	SIT	1M	CAN	Standby	SOP8
SIT65HVD232	SIT	1M	CAN		SOP8
SIT65HVD233	SIT	1M	CAN	Loopback, Standby	SOP8
SIT65HVD234	SIT	1M	CAN	Standby, Shutdown	SOP8
SIT65HVD235	SIT	1M	CAN	Automatic baud rate	SOP8



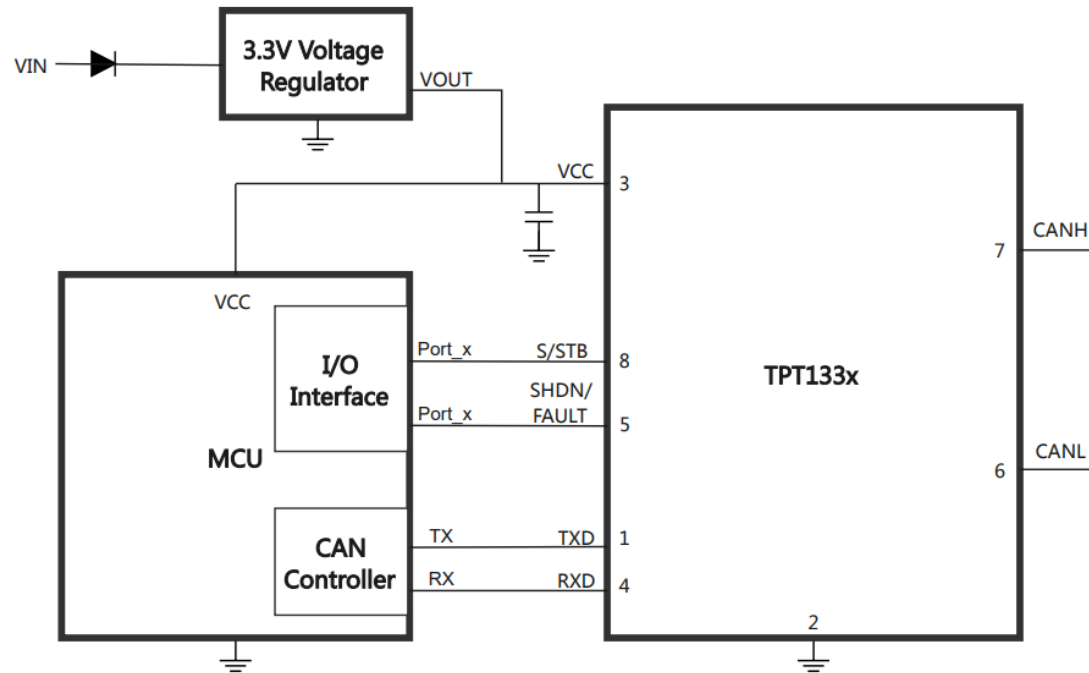
1 TX/ 1RX

+3.3В

CAN/
CAN FD

Новая серия CAN/CAN FD от 3Peak

TPT1330/ TPT1334/ TPT1337



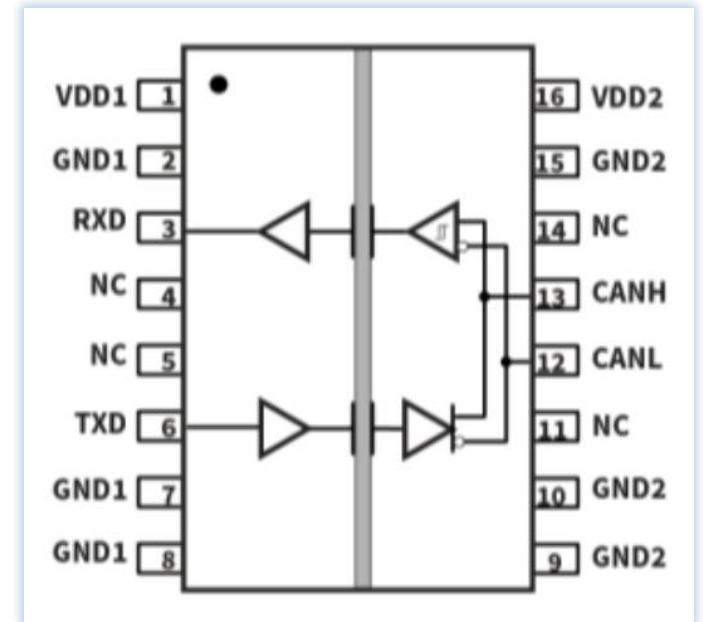
Особенности

- Протокол: CAN, CAN FD
- Скорость: до 5Мбит/с
- Режимы работы:
 - Normal
 - Standby (TPT1334)
 - Silent (TPT1330, TPT1337)
 - Shutdown (TPT1330, TPT1334)
- Защита по шине: ± 45 В

- Напряжение питания: 3.0...3.6В
- Рабочая температура : -40...+125°C
- Корпус: SO-8

Изолированные CAN трансиверы

	Brand	Baud rate	Fault Protection	ISO	Feature	Package
TPT71050	3PEAK	5M	-42V to +42V	1.4kV	VIO	WSOIC-16
TPT71044	3PEAK	5M	-42V to +42V	1.4kV	VIO	WSOIC-8/16
TD041SCANx	Mornsun	1M/5M	-58V to +58V	3.75kV	VIO	DFN-16
TDH541SCANx	Mornsun	1M/5M	-58V to +58V	5kV	VIO	DFN-20
NSi1050	Novosense	1M	-40V to +40V	5kV	VIO	WSOIC-16
NSi1042	Novosense	5M	-70V to +70V	5kV	VIO	WSOIC-8/16
NSi1052	Novosense	5M	-70V to +70V	5kV	Standby, VIO	WSOIC-16
CA-IS3050	ChipAnalog	1M	-58V to +58V	5kV	VIO	WSOIC-8/16
CA-IS3052	ChipAnalog	1M	-58V to +58V	5kV	VIO	WSOIC-8/16
CA-IS1044S	ChipAnalog	2M	-58V to +58V	3.75kV	VIO	WSOIC-8
CMT1042	HopeRF	5M	-70V to +70V	5kV	VIO	WSOIC-8
CMT1052	HopeRF	5M	-70V to +70V	5kV	Standby, VIO	WSOIC-16



Standby

1 TX/ 1RX

VIO
3.0-5.5B

CAN/
CAN FD

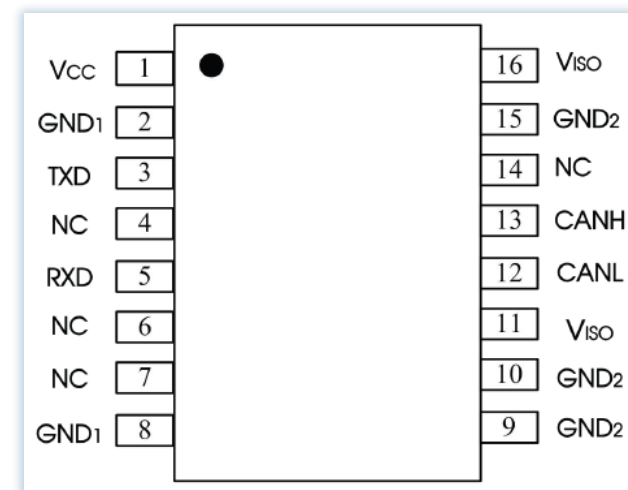
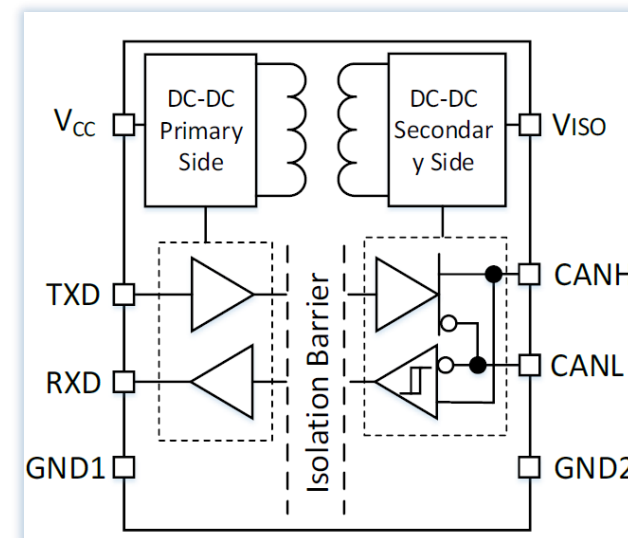
Pin-to-Pin

Питание
4.5-5.5B

Изолированные трансиверы с встроенным питанием

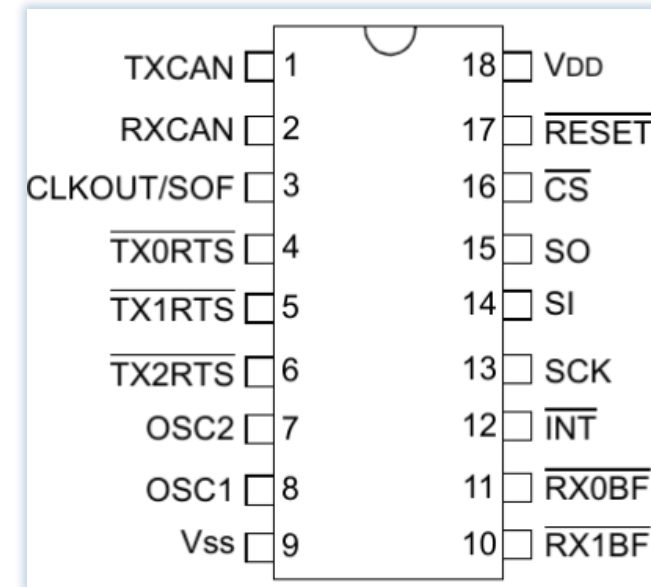


	NSIP9042	CA-IS3062W/VW	TDA51SCANHC
	Novosense	ChipAnalog	Mornsun
Скорость передачи	5 Мбит/с (CAN FD)	1 Мбит/с	1 Мбит/с
Изоляция	5000 В	5000 В	5000 В
Стойкость к синф. помехам	±150 кВ/мкс	±150 кВ/мкс	±150 кВ/мкс
Защита при аварии	±58В	±58В	±40В
Напряжение шины	±12В	±30В	±30В
Питание лог. цепей	1.8...5.5В	2.3...5.5В	только 5В
Loop Delay (тип)	150 нс	150 нс	150 нс
Рабочая температура	-40...+125°C	-40...+125°C	-40...+125°C
Корпус	<u>SOIC-16WB</u>	<u>SOIC-16WB</u>	<u>SOIC-16WB</u>



CAN контроллеры

	Brand	Baud rate	Interface	Package
SIT2515	SIT elec	1M	SPI	SOP-18
XL2515	Xinluda	1M	SPI	SOP-18
MCP2515	Tokmas	1M	SPI	SOP-18



Pin-to-pin MCP2515

1 TX/ 1RX

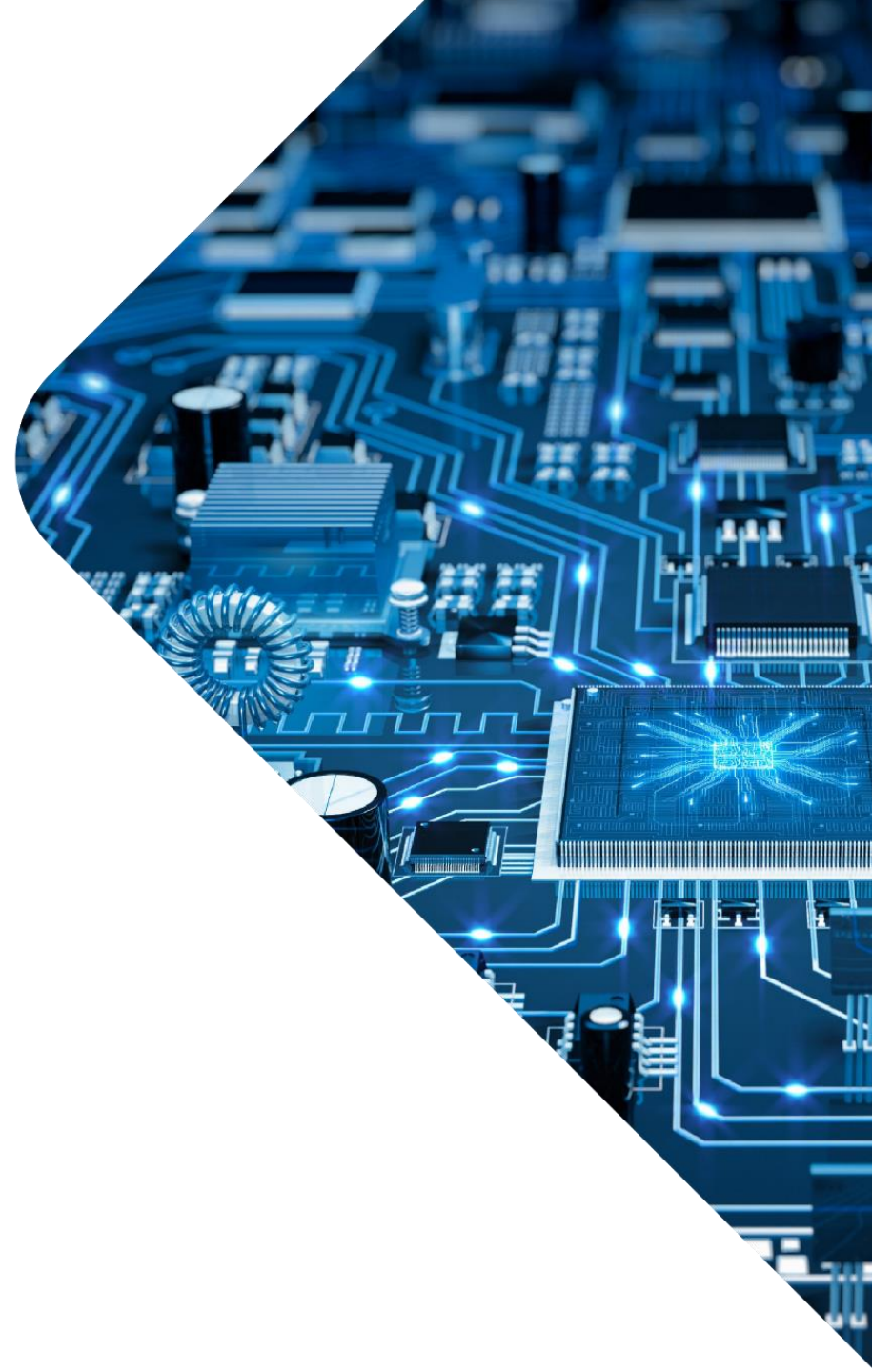
CAN

Pin-to-Pin

Питание
3.0-5.5В

RS-232

незабытая «классика»



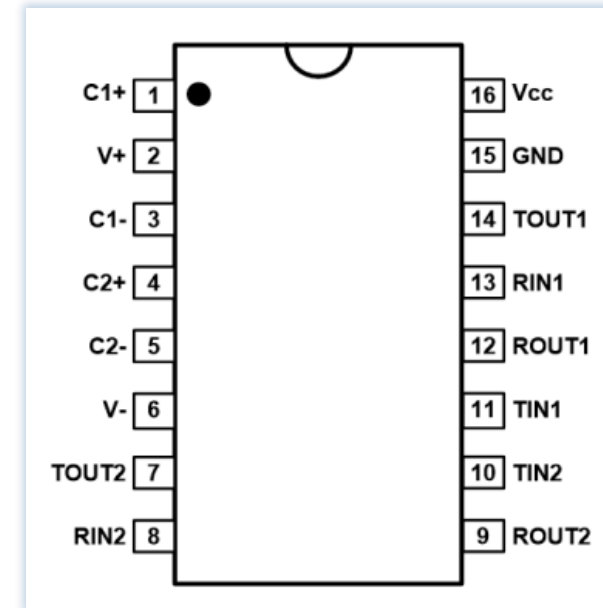
Рекомендованные азиатские производители



	3Peak	Belling	UMW	UTC	Corebai	SIT
Transceiver	★	★	★	★	★	★
Multichannel transceiver				★		

«Стандартные» трансиверы RS-232

	Brand	Baud rate	Vs	ESD	Package
TPT3232E	3Peak	250k	3.0 – 5.5	12kV	SOIC, SSOP
BL13232ESO	Belling	250k	3.0 – 5.5	12kV	SSOP, TSSOP
CBM3232AS16	Corebai	120k	3.0 – 5.5	8kV	SOIC, TSSOP
CBM232AS16	Corebai	120k	4.5 – 5.5	8kV	SOIC-16
MAX3232	UMW	250k	3.0 – 5.5	8kV	SOIC-16
MAX232D	UMW	120k	4.5 – 5.5	2kV	SOIC-16
UT232E	UTC	120k	3.0 – 5.5	8kV	DIP, SOIC
UT3232	UTC	250k	3.0 – 5.5	8kV	SOIC, SSOP
UT3221	UTC	250k	3.0 – 5.5	8kV	SSOP, TSSOP
SIT3232EESE	SIT	250k	3.0 – 5.5	8kV	SOIC-16
ST3232BDR	UMW	250k	3.0 – 5.5	8kV	SOIC-16



2 TX/ 2RX

250kbps

Pin-to-Pin

Питание
3.0-5.5В

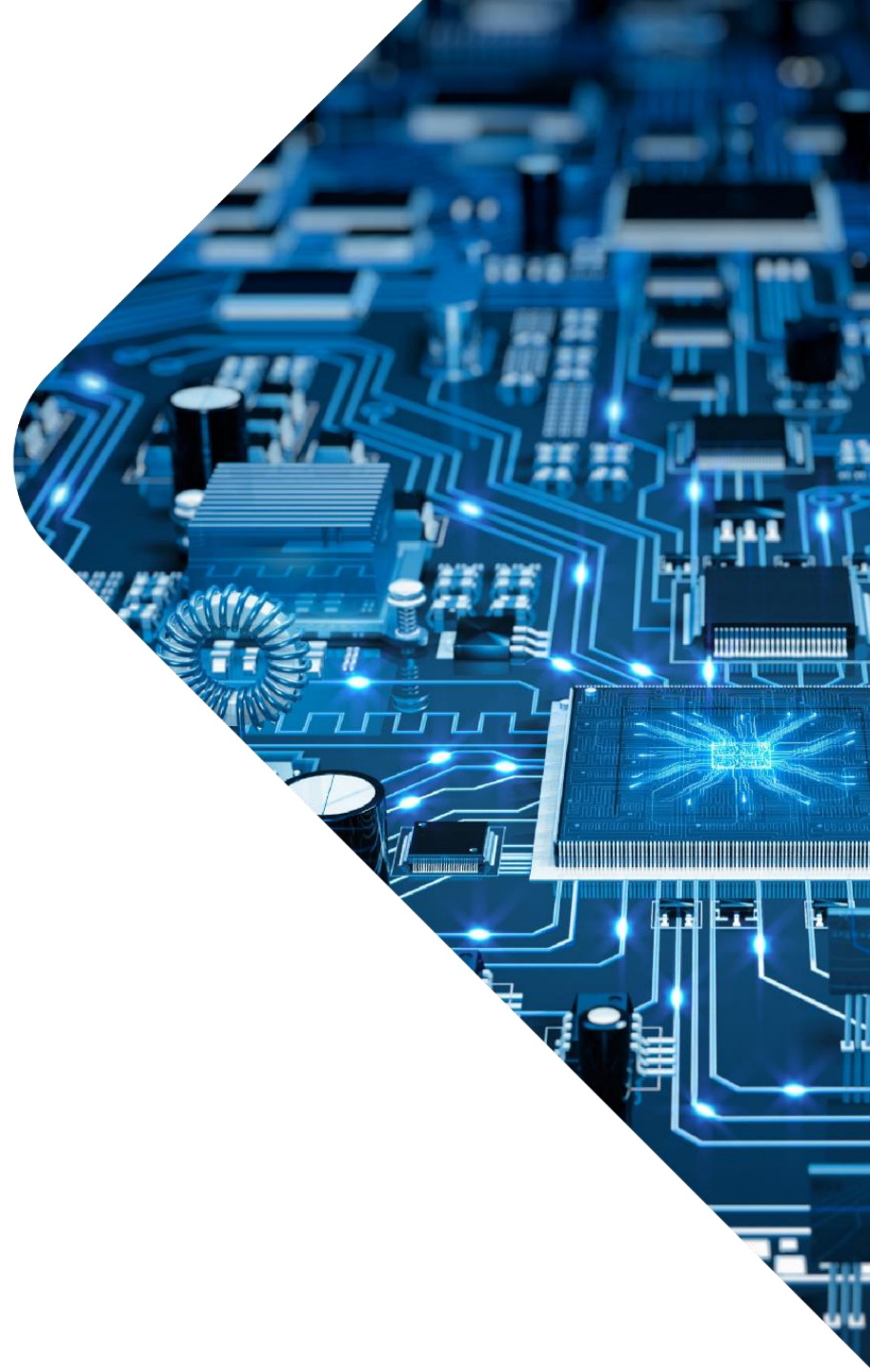
USB to UART конверторы в корпусе SSOP-28

	FT232RL	GP232RL	PL2303	CH9101
	FTDI	Dynamic	Prolific	WCH
Скорость USB	12 Мбит/с (Full Speed)	12 Мбит/с (Full Speed)	12 Мбит/с (Full Speed)	12 Мбит/с (Full Speed)
Скорость UART	3 Мбит/с	3 Мбит/с	12 Мбит/с	3 Мбит/с
Буферы TX/RX	256/128 байт	256/256 байт	256/128 или 128/384 байт	256/128 байт
Память	1024-bit EEPROM	1024-bit EEPROM	OTPROM	EEPROM
GPIO	5 CBUS pins	5 CBUS pins	4 GPIO + 4 Aux GPIO	4 GPIO + TNOW/ACT#/SUSPEND
Поддержка драйверов	VCP + D2XX (Win/Mac/Linux/Android)	FTDI VCP совместимый	VCP (Win/Mac/Linux/Android)	CDC (built-in OS) + VCP
Контроль потока	HW + SW	HW + SW	HW + SW	HW + SW
Рабочая температура	-40...+85°C	-40...+85°C	-40...+85°C	-40...+85°C
Корпус	<u>SSOP28</u>	<u>SSOP28</u>	<u>SSOP28</u>	<u>SSOP28</u>

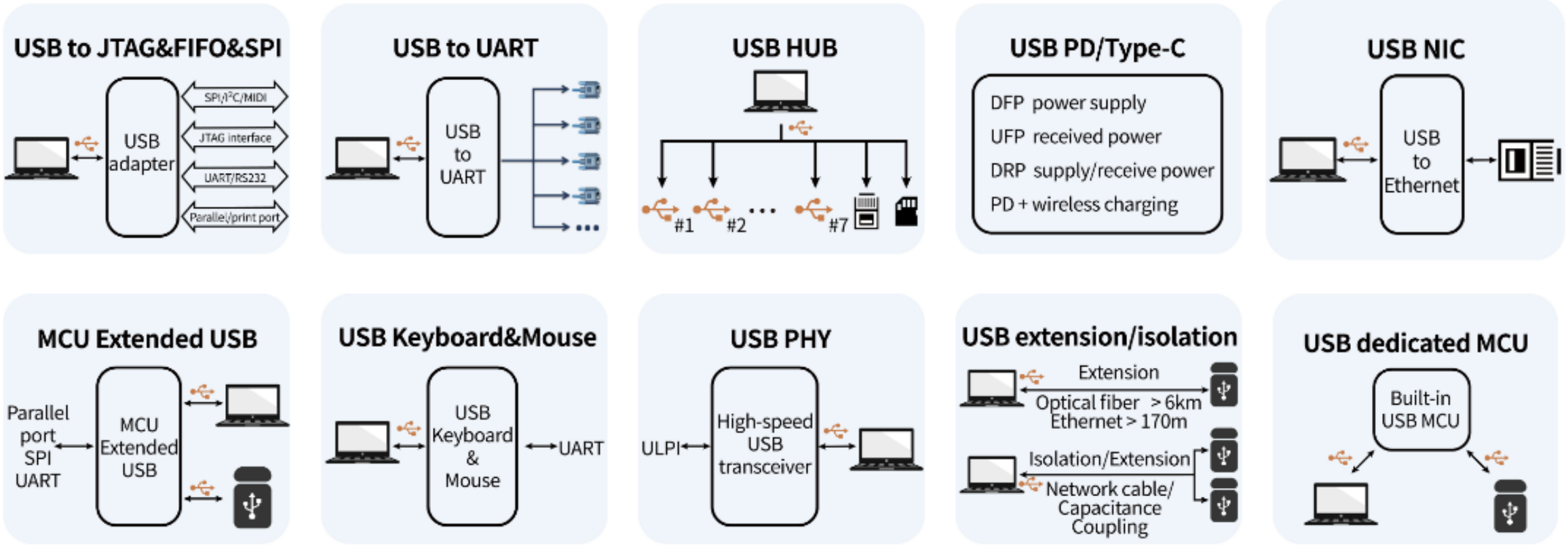
Pin-to-Pin

USB

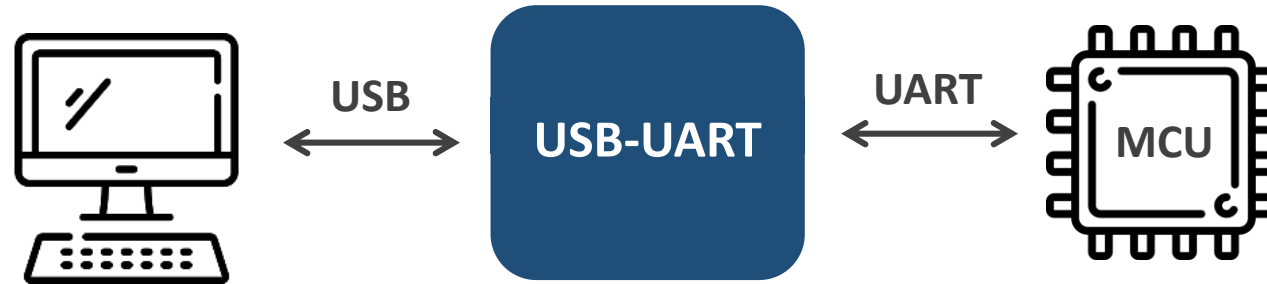
решения от WCH



WCH лидер по USB интерфейсам



USB-to-UART преобразователи интерфейса



Classic/Classic+

CH340
CH341

2 поколение

CH9340
CH341F

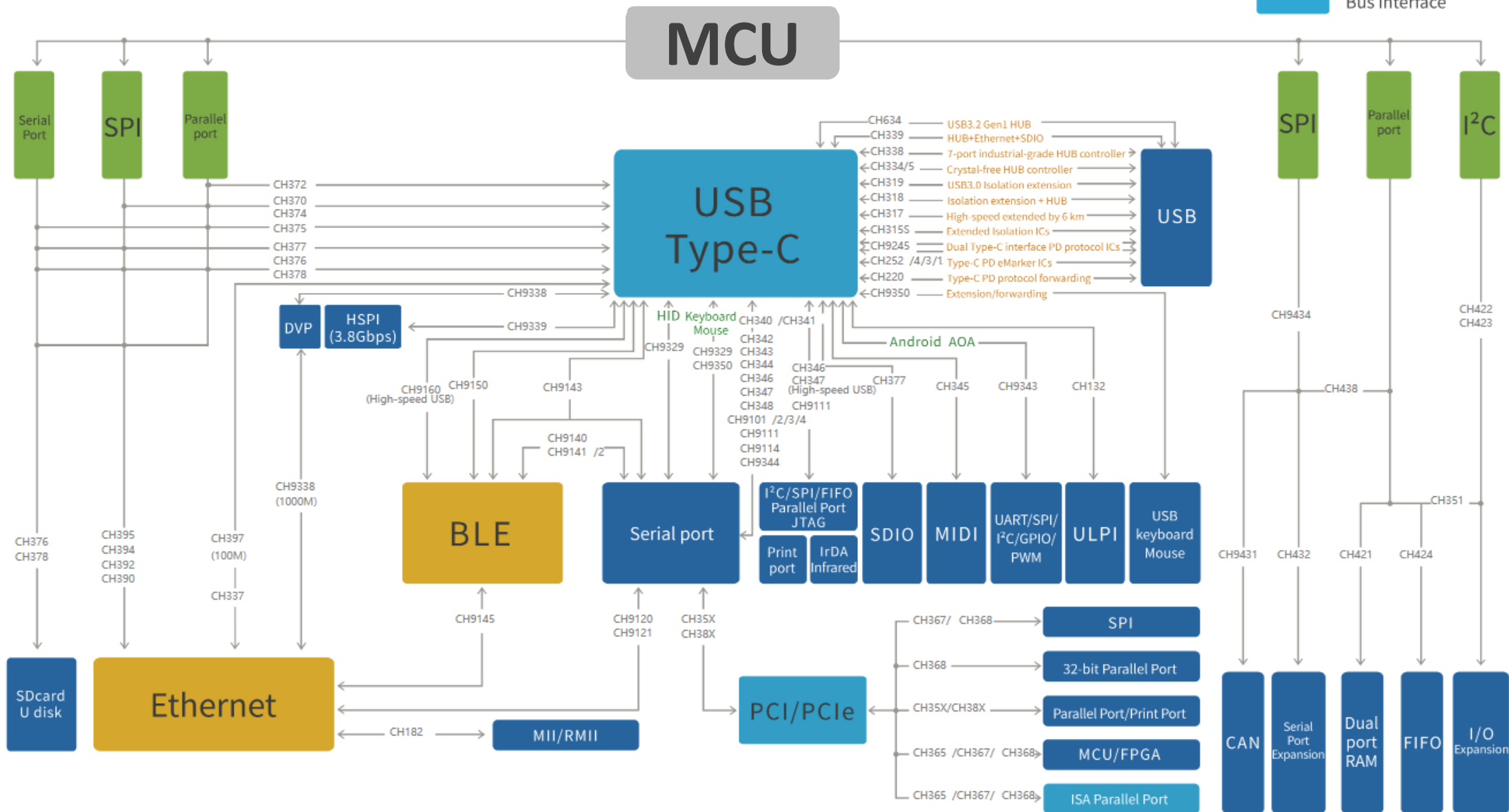
3 поколение

CH343
CH9101
CH9102

USB High-Speed

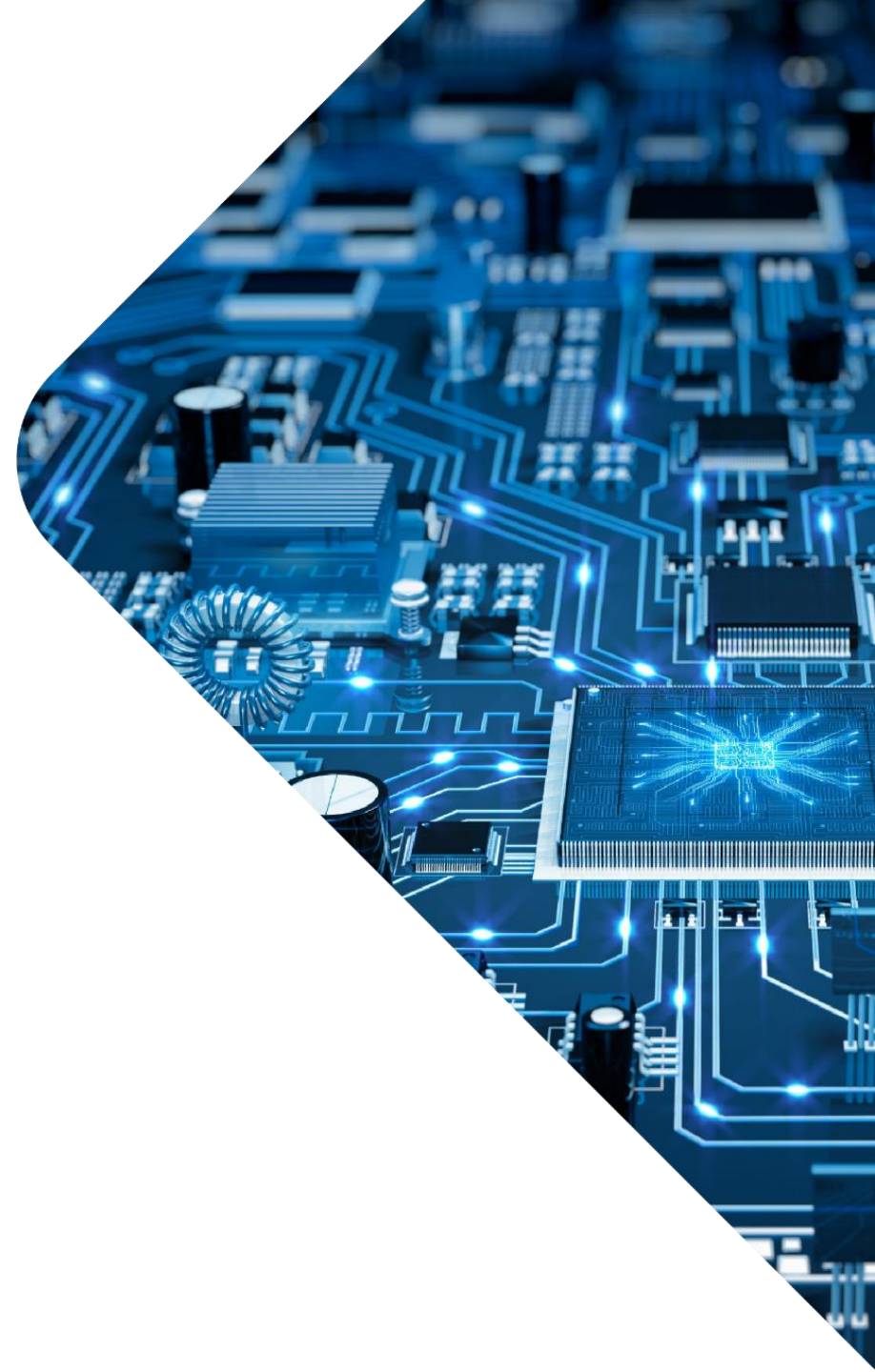
CH344
CH347
CH348
CH9104

- Network Interface
- Control interface
- Functional interface
- Bus interface

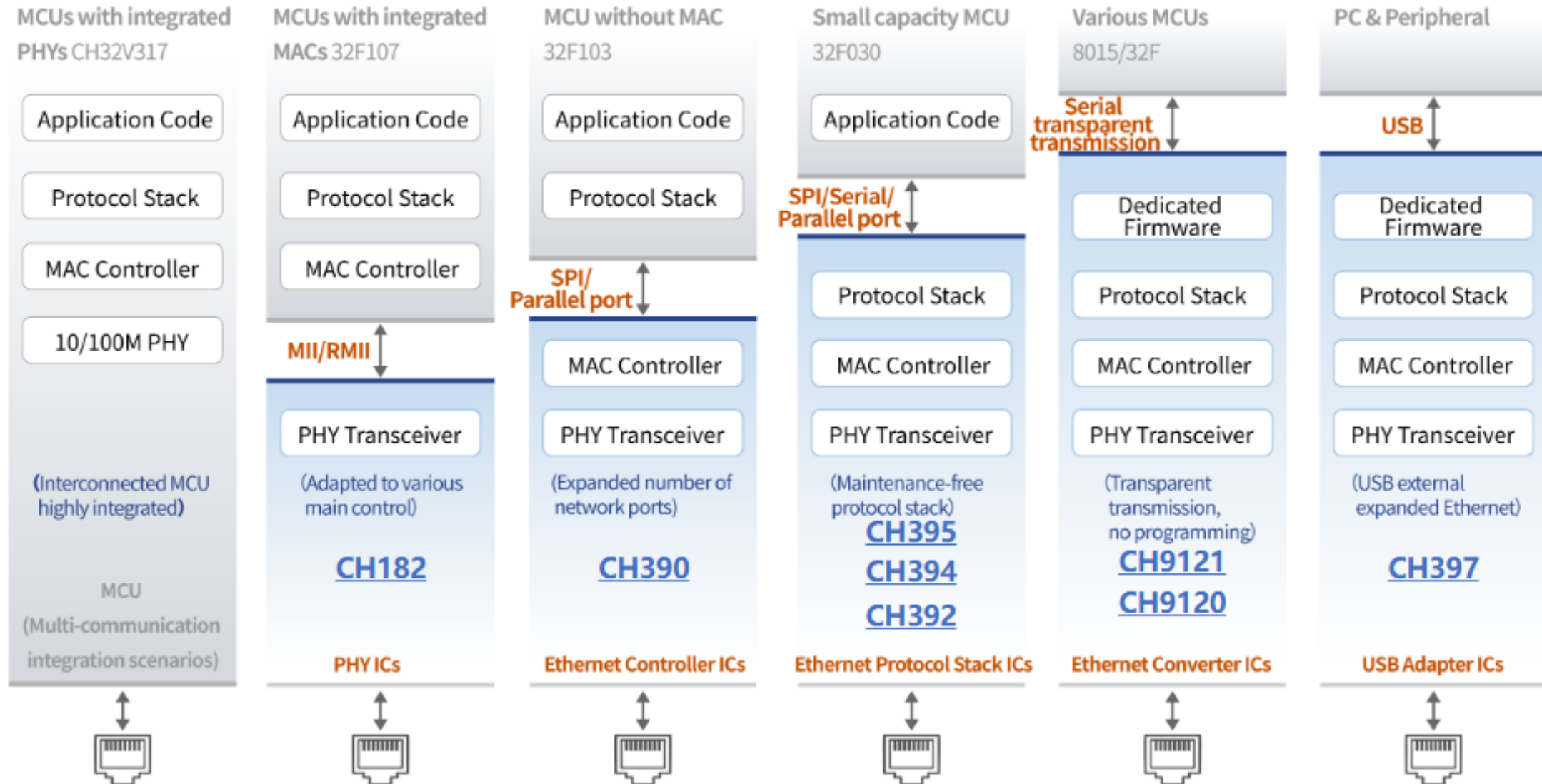


Ethernet

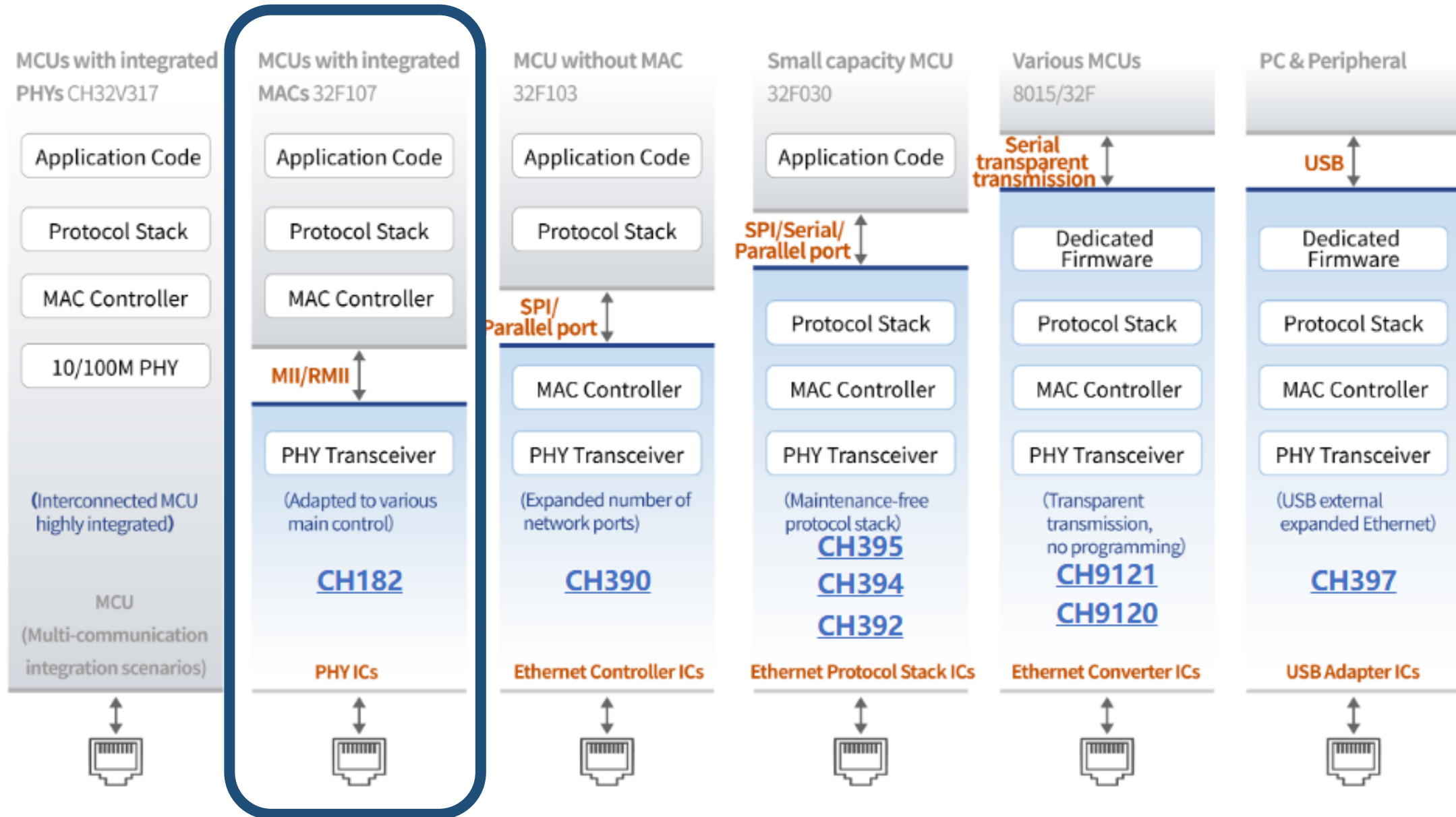
решения от WCH



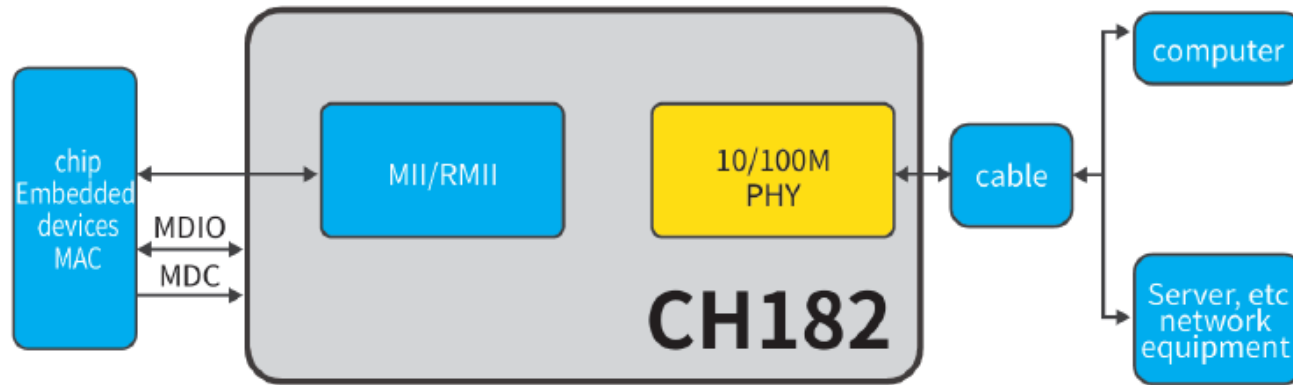
Основные Ethernet решения



Основные Ethernet решения



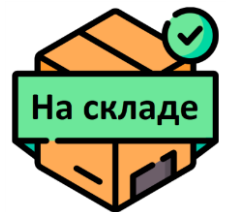
Ethernet PHY – серия CH182



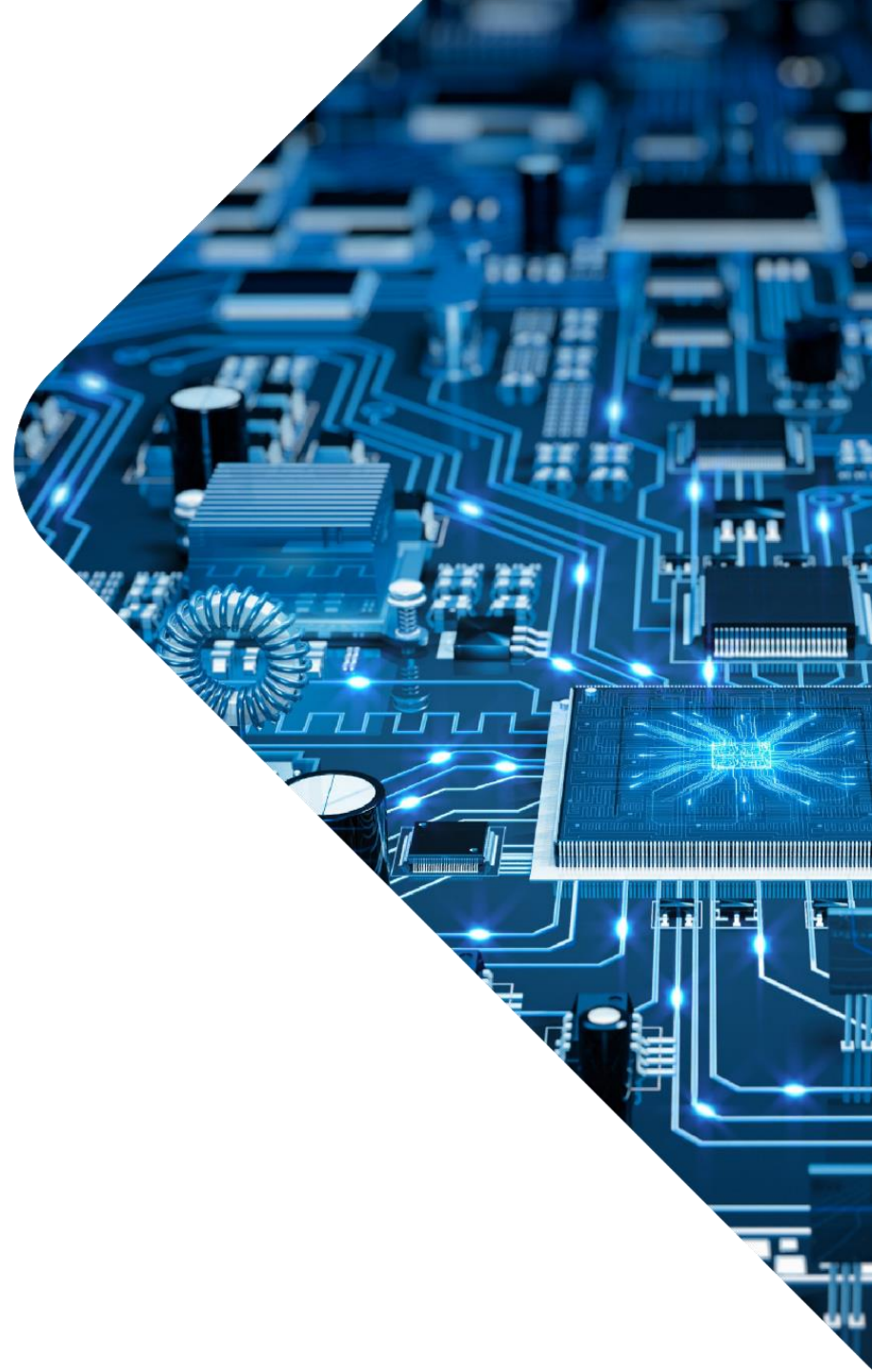
Особенности

- Малопотребляющий Ethernet PHY трансивер
- Поддержка Auto-MDIX
- Поддержка 10BASE-T и 100BASE-TX
- Поддержка MII и RMII
- Питание VIO: 3.3V/2.5V/1.8V
- Поддержка режима WOL (пробуждение от активности на линии)
- Поддержка функций прерывания
- Уникальный Ethernet MAC-адрес
- Доступны в корпусах QFN32, QFN20

Модель	Pin-to-pin альтернатива
CH182H2	RTL8102F
CH182F2	RTL8102FR
CH182H1	IP101GR
CH182H8	KSZ8081MNX/KSZ8081RNB
CH182H3	DP83826
CH182H7	LAN8710A/LxN8740A/LxN8741A
CH182F7	LAN8720A/LAN8742A
CH182H8	KSZ8081MNX/KSZ8081RNB
CH182F8	KSZ8081RNA/KSZ8081RND
CH182H6	KSZ8061MNX/KSZ8061RNB/ KSZ8061RND



Изоляторы



Оптоизоляция

LITEON®



UMW®
Youtai



EVERLIGHT



TOSHIBA



onsemi



Тип выхода	Lite-ON	JIE-JIE	UMW Youtai	Hualian	Everlight	Cosmo	Toshiba	Broadcom	Onsemi	Vishay
Фотогальванический	-	-	-	2	-	-	1	-	-	2
Транзистор	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
Дарлингтона	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1
Симисторный	2	1	2	2	1	1	2	-	1	2
Высокоскоростные	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1
Драйвер затвора	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2
Линейный	-	-	-	2	-	-	-	1	-	2

- 1 – Широкая, профильная линейка
- 2 – Есть популярные номиналы



Обзор производителей цифровых изоляторов



	ChipAnalog	3PEAK	Novosense	2PAI	Belling	Corebai	Hope RF
Digital Isolator (1CH ... 6 CH)	★	★	★	★	★	★	★
Digital Isolator (1CH ... 6 CH) + ISO DC-DC	★	★	★	★			
Digital Isolator 8 CH							
High Speed Data Rate (500Mbps+)				★			
ISO 5kV (Wide 300 mil package)	★	★	★	★	★	★	★
ISO 8kV (Ultra Wide 600 mil package)			★				
Automotive (AEC-Q100)	★	★	★	★			
I2C	★	★	★	★			★

Более подробно...

Запись вебинара по изоляторам >>

ЦИФРОВЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ ИЗОЛИРОВАННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ



Петр Черемисов

Технический руководитель
отдела «Бренд-менеджеры и
инженеры»



Андрей Любенко

Инженер по применению
аналоговых компонентов

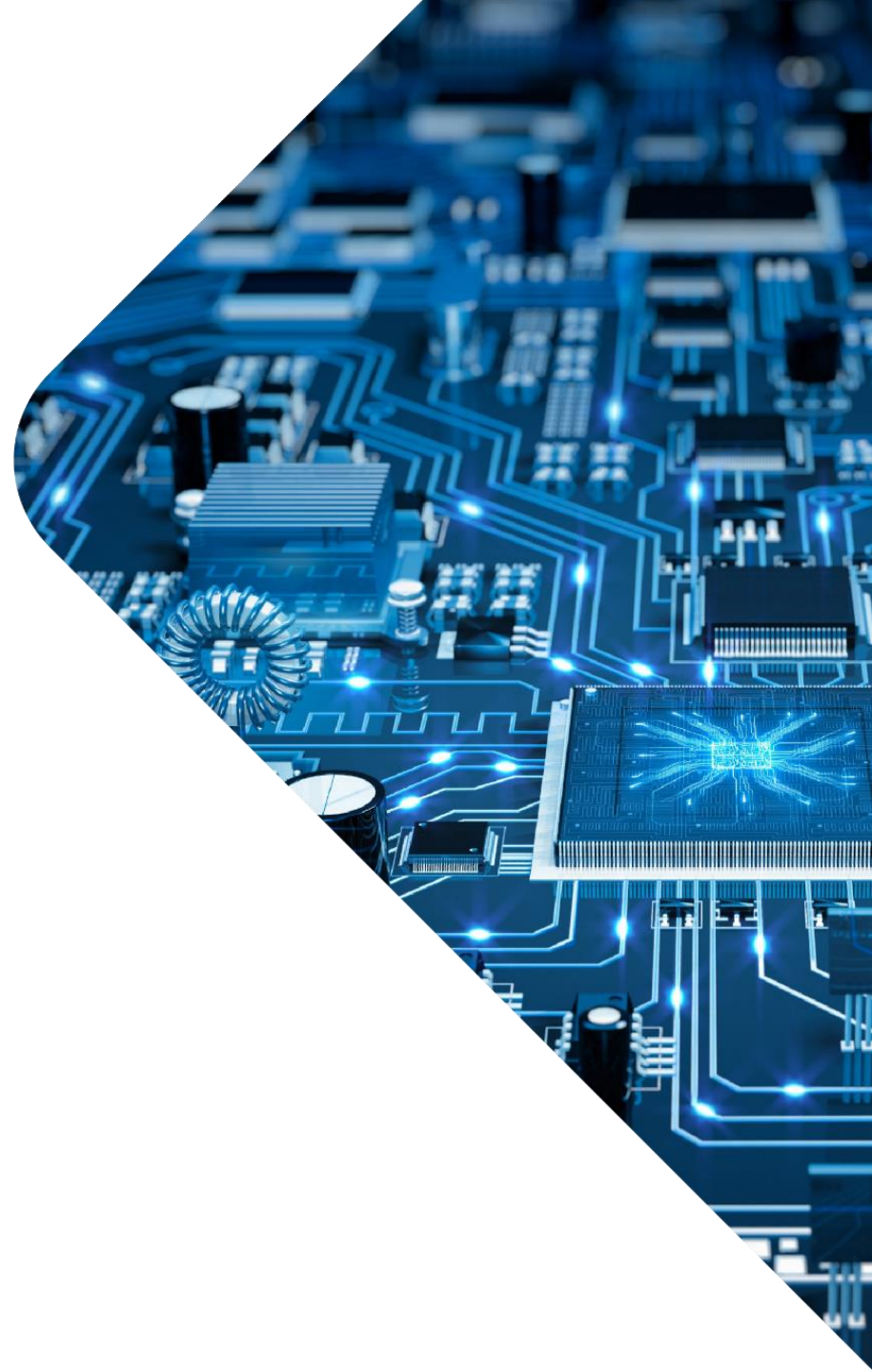


Николай Вашкалюк




Инженер по применению
аналоговых компонентов

4-20mA

«Токовая петля»



Обзор производителей

	 3Peak	 SDIC	 领慧立芯 legendsemi.com	 INEARIN
Токовые ЦАП	★	★		★
HART-модем		★	★	

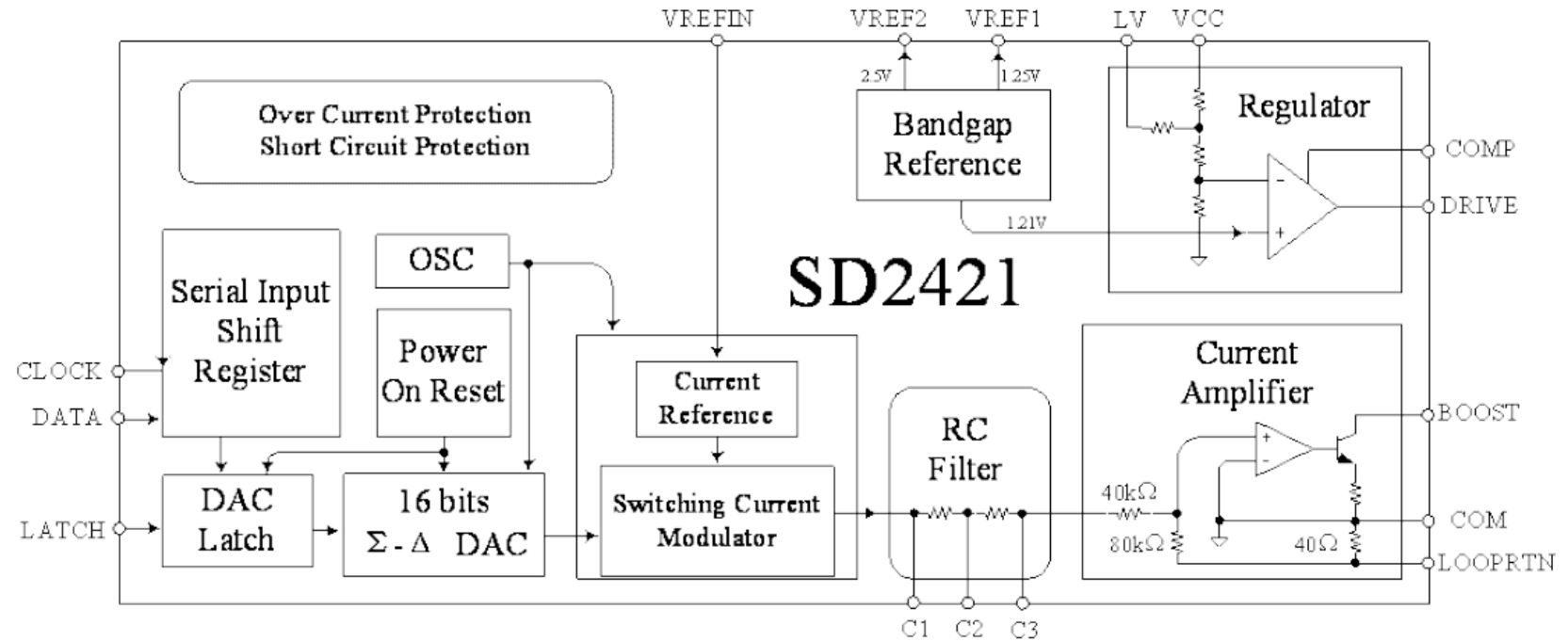
Токовый ЦАП - SDIC



SD2421A/SD2421G/SD24A21

Особенности

- Разрешение: 16 бит
- 1 выход 4-20мА
- Внешний/Встроенный ИОН
- Совместимость с HART-модем
- Буферизированный выход
- Напряжение питания: 2.9...5.05В
- Ток потребления: 520мкА
- INL: $\pm 0.01\%$
- Корпус: SOP-16WB



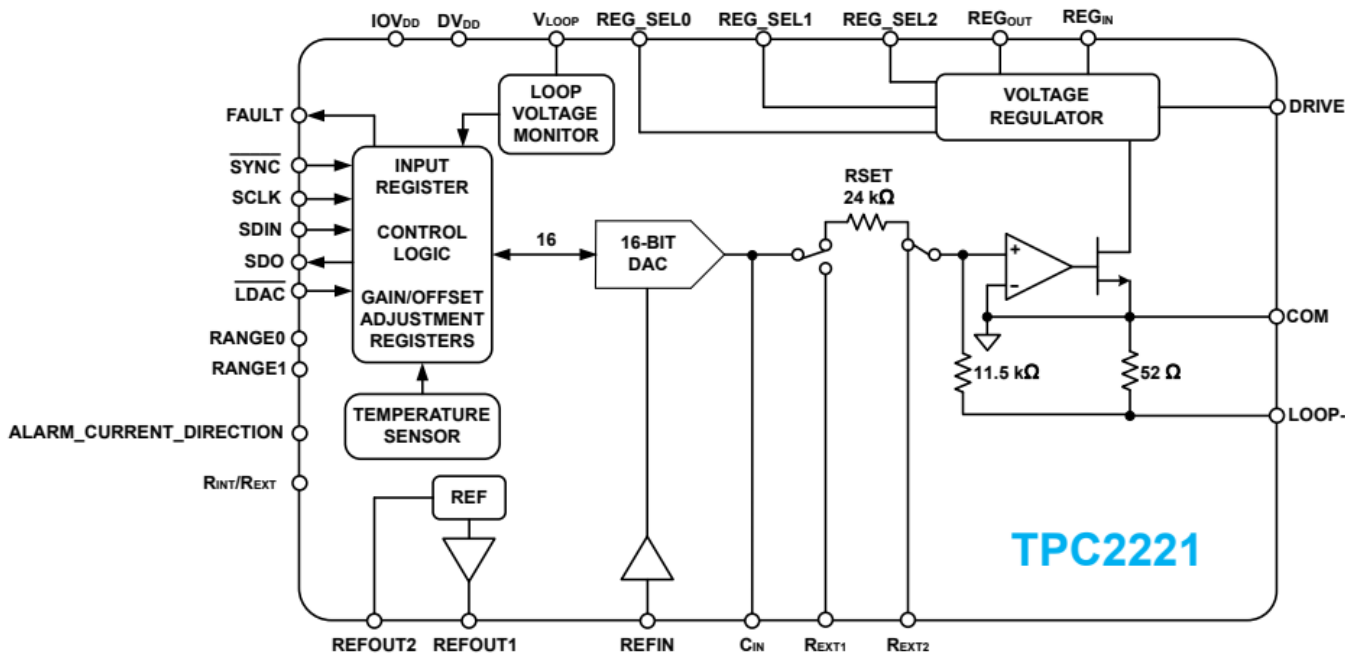
Применение

- Портативные приборы
- Устройства с батарейным питанием
- Промышленный контроль
- Прецизионные измерительные системы

Серия токовых ЦАП от 3Peak

TPC2200/ TPC2201/ TPC2221

Functional Block Diagram



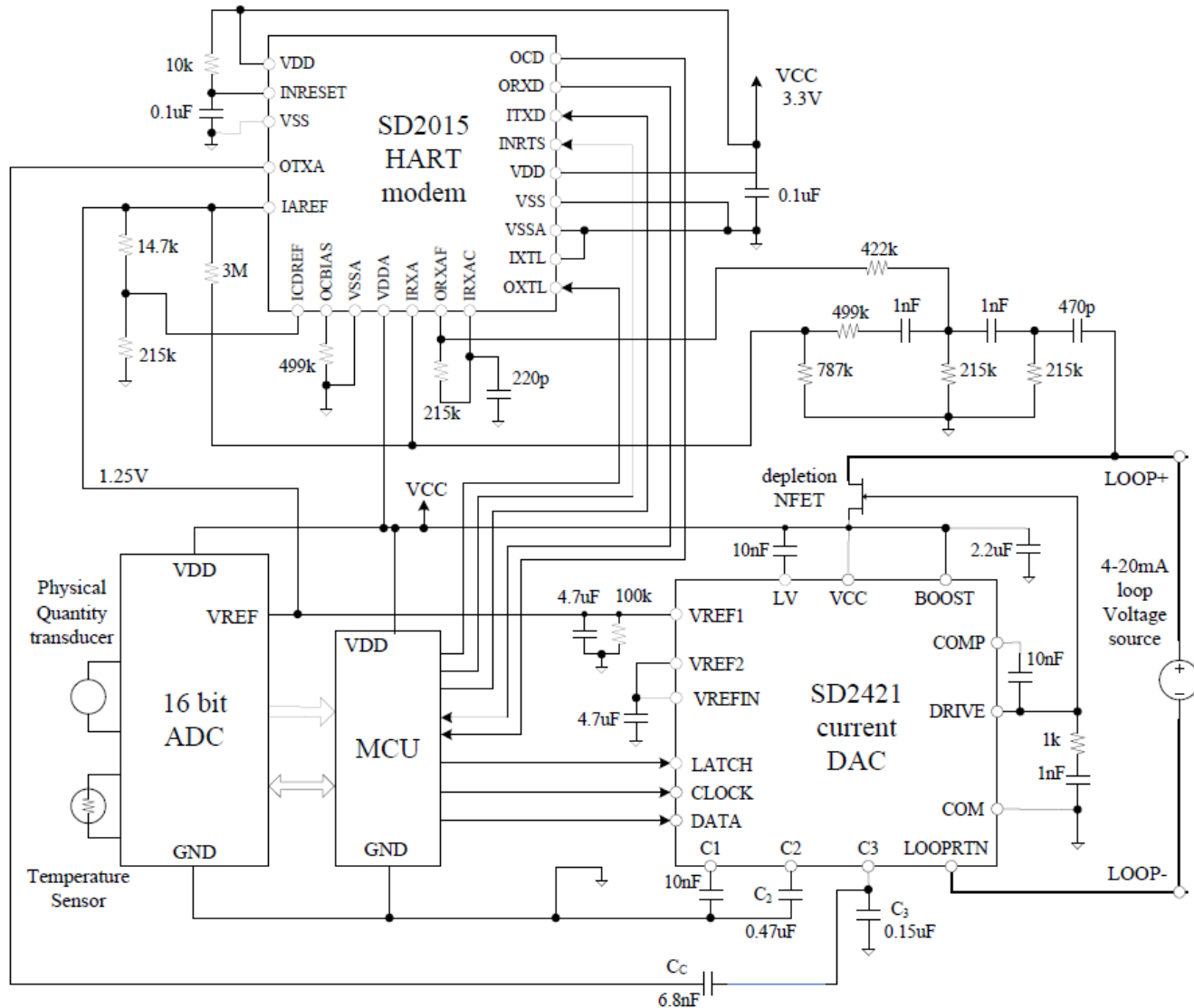
Особенности

- Разрешение: 16 бит
- 3 диапазона выходного напряжения
 - 4...20 мА
 - 3.8...21 мА
 - 3.2...24 мА
- Внешний/Встроенный ИОН
- Совместимость с **HART-модемом**
- Ток потребления: **150мкА**
- INL: $\pm 0.012\%$
- Корпус: ETSSOP-28

Применение

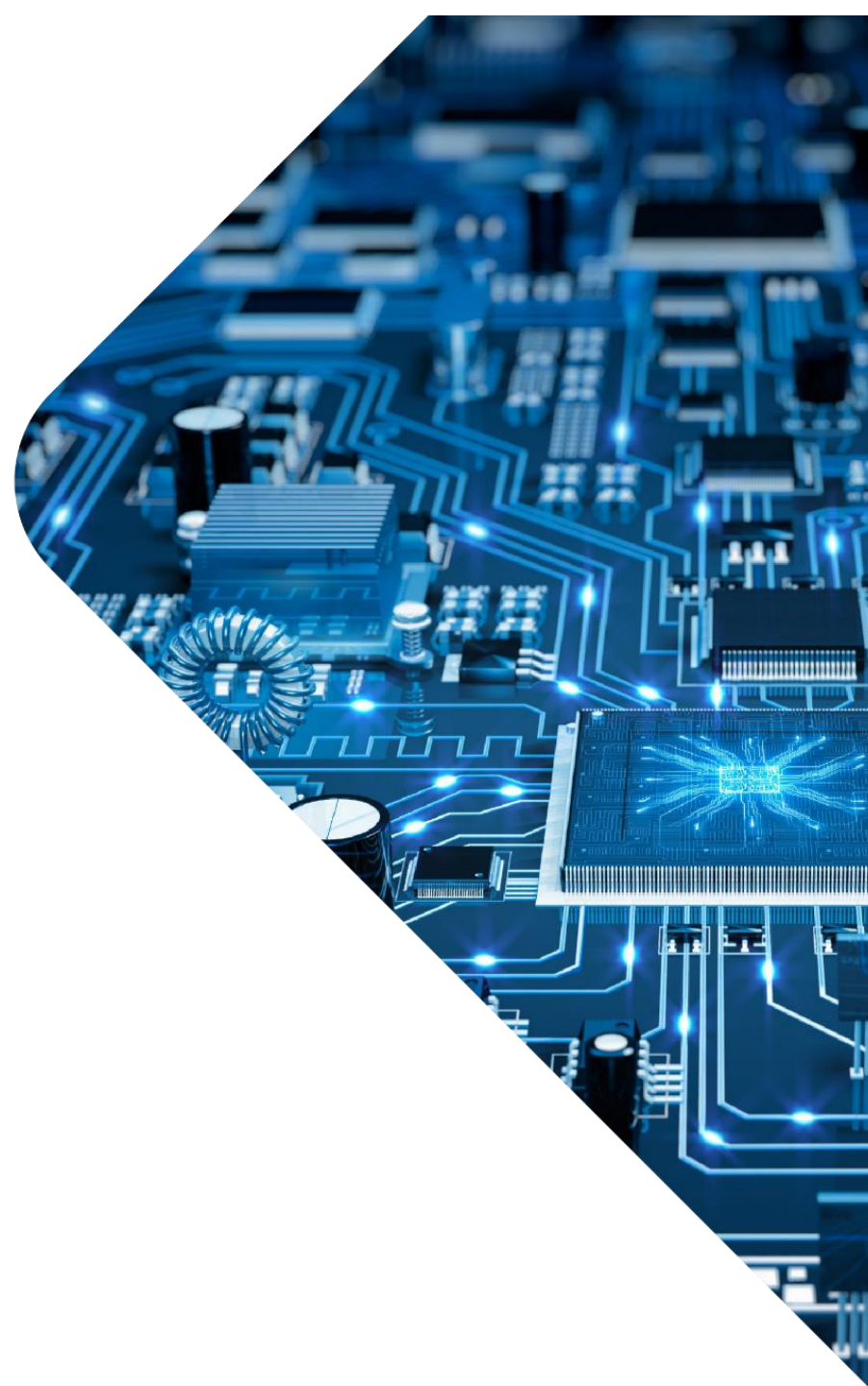
- Портативные приборы
- Устройства с батарейным питанием
- Промышленный контроль
- Прецизионные измерительные системы
- Датчики

HART-модемы



Модель	FSK	Pin-to-pin альтернатива	Корпус
SD2057	1200/2000 Гц	AD5700	QFN-24
SD2017	1200/2000 Гц	A5191	LQFP-32
LHE2700	1200/2000 Гц	AD5700	QFN-24

LVDS



Рекомендованные азиатские производители



	3Peak	Ruimeng	Novosense	UTC	HG Semi
LVDS	★	★	★	★	★
M-LVDS	★	★	★		
Receiver	★	★	★		★
Driver		★		★	★
MLVDS Transmitter	★	★	★		

Спасибо за внимание!

