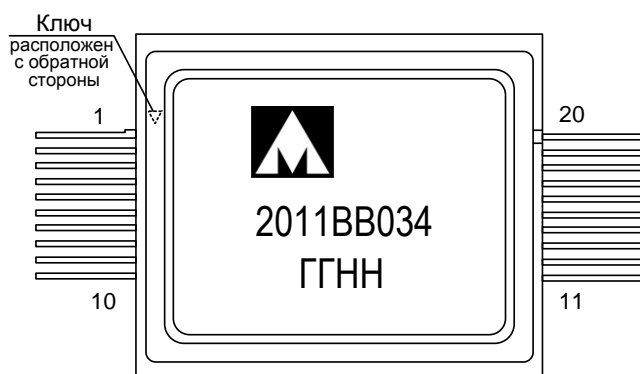




## Микросборка приемопередатчика по стандарту CAN с гальванической развязкой 2011ВВ034, К2011ВВ034, К2011ВВ034К



ГГ – год выпуска  
НН – неделя выпуска

### Основные характеристики микросборки:

- Напряжение источника питания,  $U_{CC}$ ,  $5,0 \pm 10\% \text{ В}$ ;
- Выходное напряжение высокого уровня,  $U_{OH}$ , на выходе OUT не менее  $0,7 \cdot U_{CC}$ ;
- Выходное напряжение низкого уровня  $U_{OL}$ , на выходе OUT не более  $0,4 \text{ В}$ ;
- Выходное напряжение дифференциальное рецессивного состояния,  $U_{O\_DIFF\_REC}$ , на выводах CANH и CANL (без нагрузки) от минус 500 до 50 мВ;
- Выходное напряжение дифференциальное доминантного состояния,  $U_{O\_DIFF\_DOM}$ , на выводах CANH и CANL не менее  $0,25 \cdot U_{CC}$ ;
- Динамический ток потребления,  $I_{OCC}$ , не более 170 мА;
- Ток потребления в состоянии пониженного энергопотребления,  $I_{CC}$ , не более 560 мкА;
- Скорость передачи битов данных,  $V_{DR}$ , не более 10 Мбит/с;
- Температурный диапазон:

Обозначение	Диапазон
2011ВВ034	минус 60 – 85 °С
К2011ВВ034	минус 60 – 85 °С
К2011ВВ034К	0 – 70 °С

### Тип корпуса:

- 20-выводной металлокерамический корпус МК 4140.20-1.

### Области применения микросборки

Микросборка 2011ВВ034 (далее – МСБ) предназначена для использования в аппаратуре специального назначения, в качестве приемопередатчика сигналов цифрового интерфейса CAN. МСБ может использоваться для создания устройств высоковольтной гальванической развязки.

# 1 Структурная блок-схема

Приемопередатчик по стандарту CAN с гальванической развязкой

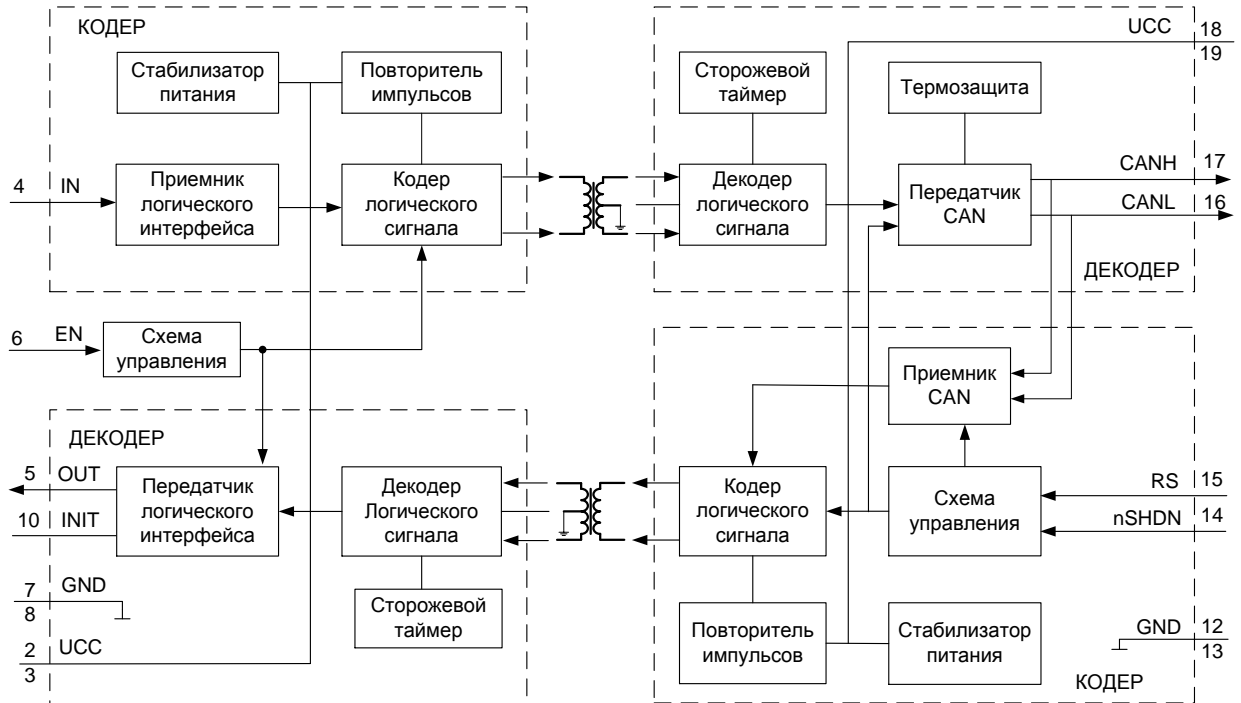


Рисунок 1 – Структурная блок-схема МСБ

## 2 Условное графическое обозначение

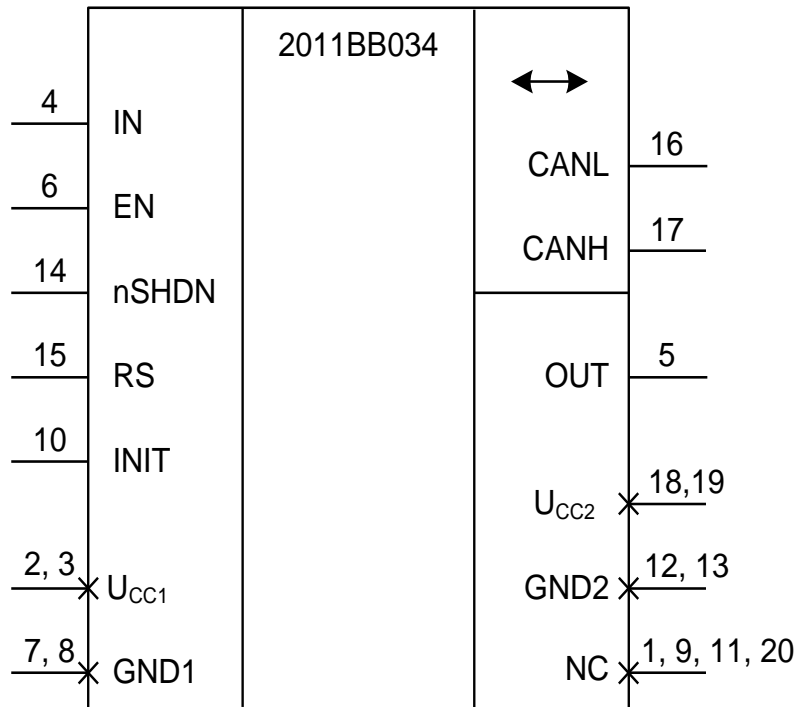


Рисунок 2 – Условное графическое обозначение

### 3 Описание выводов

Таблица 1 – Описание выводов

№ вывода корпуса	Обозначение вывода	Функциональное назначение выводов
1	NC	Не используется
2, 3	U <sub>CC1</sub>	Питание логического интерфейса
4	IN	Вход приемника логического интерфейса
5	OUT	Выход приемника логического интерфейса
6	EN	Вход разрешения работы логического интерфейса
7, 8	GND1	Общий
9	NC	Не используется
10	INIT	Вход выбора начального состояния выхода OUT
11	NC	Не используется
12, 13	GND2	Общий
14	nSHDN	Вход выбора режима. Отключает входы/выходы передатчика CAN (активный низкий уровень сигнала)
15	RS	Вход выбора режима работы
16	CANL	Вход приемника CAN / выход передатчика CAN. Инверсный
17	CANH	Вход приемника CAN / выход передатчика CAN. Прямой
18, 19	U <sub>CC2</sub>	Питание интерфейса CAN
20	NC	Не используется

## 4 Описание функционирования

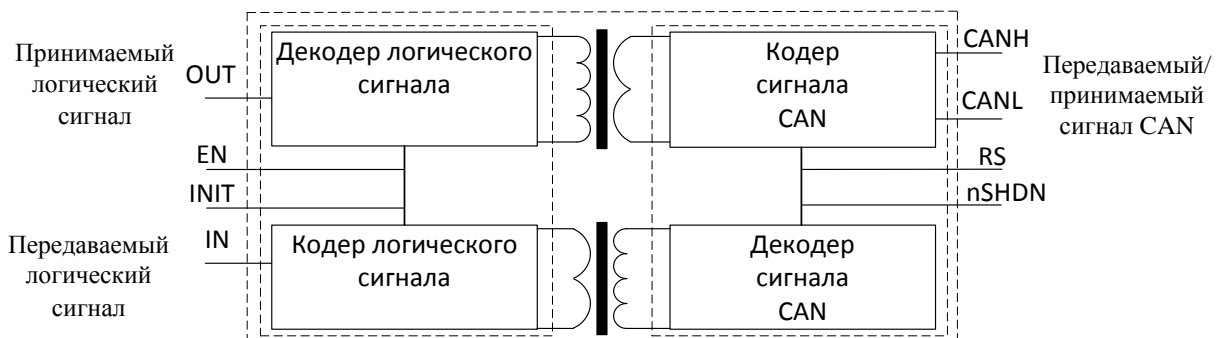
МСБ представляет собой преобразователь интерфейса CAN в цифровой сигнал и обратно.

МСБ предназначена для преобразования передаваемого сигнала интерфейса CAN в дифференциальный импульсный сигнал, подаваемый на первичную обмотку развязывающего трансформатора, а также преобразования принимаемого импульсного сигнала со вторичной обмотки трансформатора в выходной сигнал интерфейса CAN. Используется для создания устройств высоковольтной гальванической развязки передаваемых сигналов с использованием импульсного трансформатора.

МСБ содержит приемопередатчик интерфейса CAN и кодер/декодер трансформаторного интерфейса. При использовании МСБ можно получить гальванически развязанную дуплексную линию связи CAN.

Приемопередатчик имеет систему подтверждения, которая обеспечивает соответствие логических уровней на входе и выходе приемопередатчика после сбоев питания или различных помех. При отключении питания на одной из частей изолирующего интерфейса, выход второй части МСБ, где питание есть, переходит в логическое состояние, соответствующее состоянию на входе INIT.

Блок-схема вариантов приемопередатчика с гальванической развязкой представлена на рисунке 3.



**Рисунок 3 – Блок-схема преобразователя логического интерфейса в интерфейс CAN**

Таблица истинности МСБ приведена в таблице 2.

**Таблица 2 – Таблица истинности работы МСБ**

Приемник логического интерфейса – передатчик CAN							
U <sub>CC1</sub>	U <sub>CC2</sub>	EN	RS	nSHDN	IN	CANH	CANL
PU	PU	1	0	1	1	rec	rec
PU	PU	1	0	1	0	dom	dom
PU	PU	0	X	X	X	rec	rec
PU	PU	X	1	X	X	rec	rec
PU	PU	X	X	0	X	rec	rec
PD	PU	X	X	X	X	rec	rec

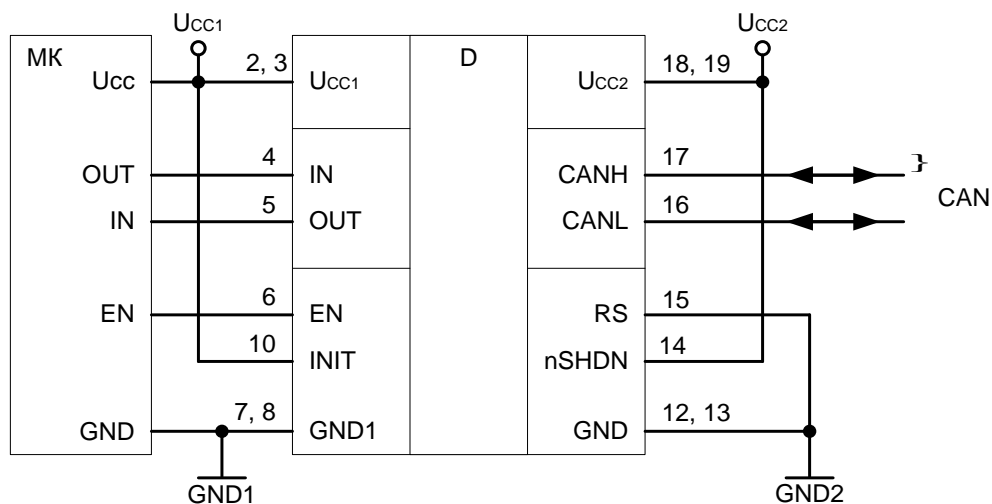
<b>Приемник CAN – передатчик логического интерфейса</b>								
<b>U<sub>CC1</sub></b>	<b>U<sub>CC2</sub></b>	<b>EN</b>	<b>RS</b>	<b>nSHDN</b>	<b>INIT</b>	<b>CANH</b>	<b>CANL</b>	<b>OUT</b>
PU	PU	1	X	1	X	rec	rec	1
PU	PU	1	X	1	X	dom	dom	0
PU	PU	0	X	X	0	X	X	0
PU	PU	0	X	X	1	X	X	1
PU	PU	X	X	0	0	X	X	0
PU	PU	X	X	0	1	X	X	1
PU	PD	X	X	X	0	X	X	0
PU	PD	X	X	X	1	X	X	1
PD	PU	X	X	X	X	X	X	X

**Примечания:**

- 1 X – неопределенное состояние для выходов, любое состояние 0 или 1 для входов;  
 rec – рецессивное состояние;  
 dom – доминантное состояние;  
 PU – питание подается;  
 PD – питание отсутствует.
- 2 При подаче питания на МСБ выход OUT устанавливается в 1, выходы CANH и CANL – рецессивное состояние. При этом на время не более 2 мс или до первого переключения на входе IN или CANH, CANL состояние выхода OUT (CANH, CANL) может не соответствовать состоянию на входе IN (CANH, CANL)

## 5 Типовые схемы включения

Типовая схема включения МСБ приведена на рисунке 4.



МК – микроконтроллер/блок/устройство;  
 D – МСБ

Рисунок 4 – Типовая схема включения МСБ с интерфейсом CAN

## 6 Предельно-допустимые характеристики

Таблица 3 – Предельно-допустимые режимы эксплуатации и предельные электрические режимы

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			
		Предельно- допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение источника питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	–	6
Входное напряжение высокого уровня, В, на входах nSHDN, IN, EN	$U_{IH}$	2,0	$U_{CC}$	–	$U_{CC} + 0,3$
Входное напряжение низкого уровня, В, на входах nSHDN, IN, EN	$U_{IL}$	0	0,8	– 0,3	–
Входное напряжение синфазное, В, на выводах CANH, CANL	$U_{IS}$	– 10	10	– 15	15
Входное напряжение высокого уровня, В, на входе RS	$U_{IHRS}$	$0,9 \cdot U_{CC}$	$U_{CC}$	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В, на входе RS	$U_{ILRS}$	0	$0,1 \cdot U_{CC}$	–	–
Входное напряжение дифференциальное высокого уровня, В, на выводах CANH, CANL при CANH > CANL	$U_{IDH}$	0,9	5	–	15
Входное напряжение дифференциальное низкого уровня, В, на выводах CANH, CANL при CANH > CANL	$U_{IDL}$	0	0,5	– 15	–
Выходной ток низкого уровня, мА, на выходе OUT, OUTA, OUTB	$I_{OL}$	–	1	–	–
Выходной ток высокого уровня, мА, на выходе OUT, OUTA, OUTB	$I_{OH}$	– 1	–	–	–
Скорость передачи битов данных, Мбит/с	$V_{DR}$	–	10	–	–
Сопrotивление нагрузки, Ом, на выводах CANH, CANL	$R_L$	45	–	–	–
Емкость нагрузки, пФ, на выводах OUT, CANH, CANL	$C_L$	–	50	–	200



## 7 Электрические параметры

Таблица 4 – Электрические параметры МСБ при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С	
		не менее	не более		
Выходное напряжение доминантного состояния, В, на выводе CANH	$U_{O\_CANH\_DOM}$	$0,5 \cdot U_{CC}$	$U_{CC}$	25, 85, – 60	
Выходное напряжение доминантного состояния, В, на выводе CANL	$U_{O\_CANL\_DOM}$	0,5	$0,5 \cdot U_{CC}$		
Выходное напряжение дифференциальное доминантного состояния на выводах CANH и CANL, В	$U_{O\_DIFF\_DOM}$	$0,25 \cdot U_{CC}$	–		
Выходное напряжение дифференциальное рецессивного состояния на выводах CANH и CANL, мВ, (без нагрузки)	$U_{O\_DIFF\_REC}$	– 500	50		
Выходное напряжение высокого уровня, В, на выходе OUT	$U_{OH}$	$0,7 \cdot U_{CC}$	–		
Выходное напряжение низкого уровня, В, на выходе OUT	$U_{OL}$	–	0,4		
Входной ток низкого, высокого уровней, мкА, на входах IN, EN, nSHDN, INIT	$I_{IH}, I_{IL}$	– 10	10		
Входной ток в режиме «Максимальная скорость», мкА, на входе RS	$I_{L\_RS}$	– при $U_{RS} = 0$ В	– 500		– 100
		– при $U_{RS} = U_{CC}$	– 10		10
Ток короткого замыкания в доминантном состоянии, мА, на выводах CANH и CANL, при $U_{CANH} = -10$ В, $U_{CANL} = 10$ В	$ I_{OS} $	–	250		
Минимальный ток короткого замыкания в доминантном состоянии, мА, на выводах CANH и CANL, при $U_{CANH} = 0$ В, $U_{CANL} = 5$ В	$ I_{OSmin} $	50	–		
Ток потребления в состоянии пониженного энергопотребления, мкА, при $U_{nSHDN} = 0$ В	$I_{CC}$	–	560		
Динамический ток потребления, мА, при $U_{RS} = 0$ В	$I_{OCC}$	–	170		
Время задержки включения, мкс, по сигналу nSHDN	$t_{DHL}$	–	6		
Время задержки выключения, мкс, по сигналу nSHDN	$t_{DLH}$	–	6		
Время нарастания, спада сигнала, нс, на выводах CANH, CANL	$t_{r1}, t_{f1}$	15	80		

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Время задержки распространения при включении, выключении, нс, от входа IN до выходов CANH, CANL	$t_{PHL1}, t_{PLH1}$	–	200	25, 85, – 60
Время задержки распространения при включении, выключении, нс, от входов CANH, CANL до выхода OUT	$t_{PHL2}, t_{PLH2}$	–	200	
Время нарастания, спада сигнала, нс, на выходах OUT	$t_{r2}, t_{f2}$	–	10	
Время срабатывания сторожевого таймера системы подтверждения, мс	$t_{WDT}$	0,2	20	

## 8 Справочные данные

- Значение собственной резонансной частоты 2,7 кГц;
- Рабочее напряжение изоляции 2 кВ при температуре 85 °С;
- Температура срабатывания тепловой защиты 160 °С;
- Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда не более 22,6 °С/Вт;
- Значения предельно-допустимых одиночных импульсов напряжения (ОИН) приведены в таблице 5;
- Токи потребления, разделенные по шинам питания  $U_{CC1}$ ,  $U_{CC2}$ , приведены в таблице 6.

**Таблица 5 – Предельно-допустимые значения ОИН**

Тип вывода	Длительность ОИН, мкс		
	0,1	1,0	10,0
<b>Предельно-допустимое напряжение ОИН, В</b>			
Входы	1750	400	300
Выходы	1200	500	300
Цепь питания	2000	1000	500
<b>Предельно-допустимая энергия ОИН, мДж</b>			
Входы	2,8	1,5	7,7
Выходы	1,4	2,3	8,0
Цепь питания	4,1	11	28

**Таблица 6 – Токи потребления, разделенные по шинам питания  $U_{CC1}$ ,  $U_{CC2}$**

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура среды, °С
		не менее	не более	
Ток потребления в состоянии пониженного энергопотребления, мкА, - по выводу $U_{CC1}$ ; - по выводу $U_{CC2}$	$I_{CC1}$	–	280	25, 85, – 60
Динамический ток потребления, мА, - по выводу $U_{CC1}$ ; - по выводу $U_{CC2}$	$I_{OCC1}$	–	50	25, 85, – 60
		–	120	

## 9 Типовые зависимости

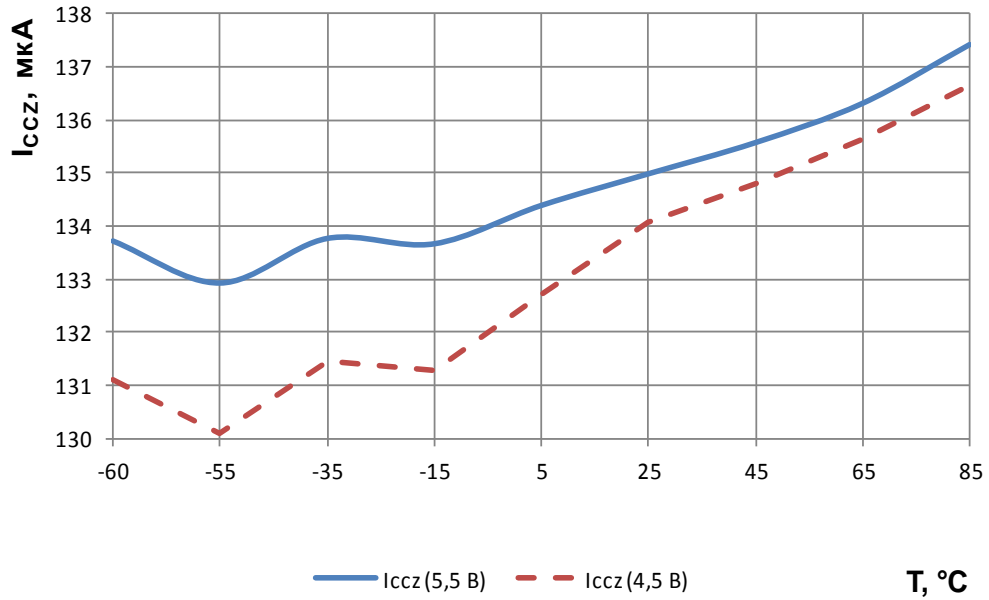


Рисунок 5 – Зависимость тока потребления в состоянии пониженного энергопотребления от температуры

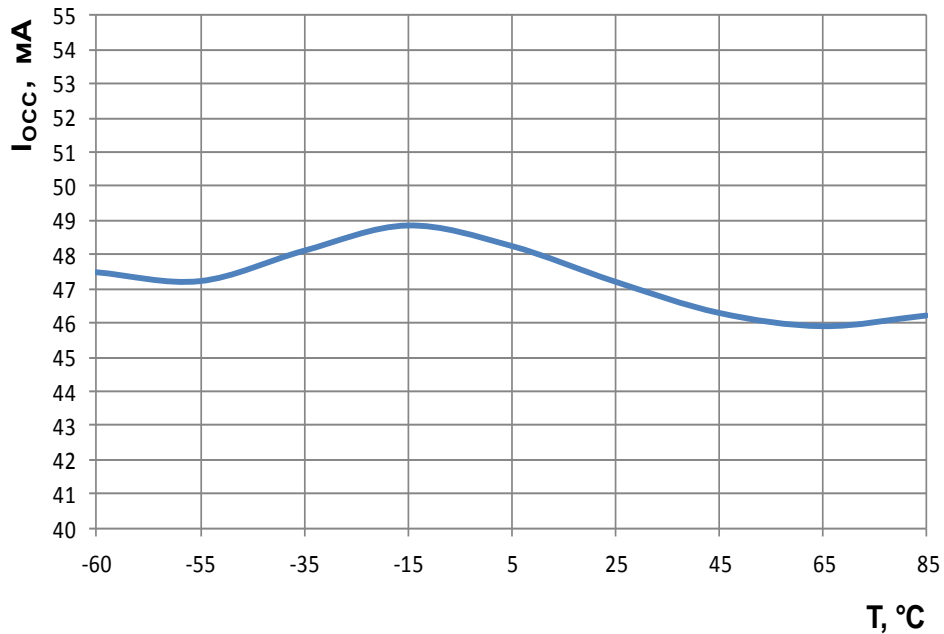
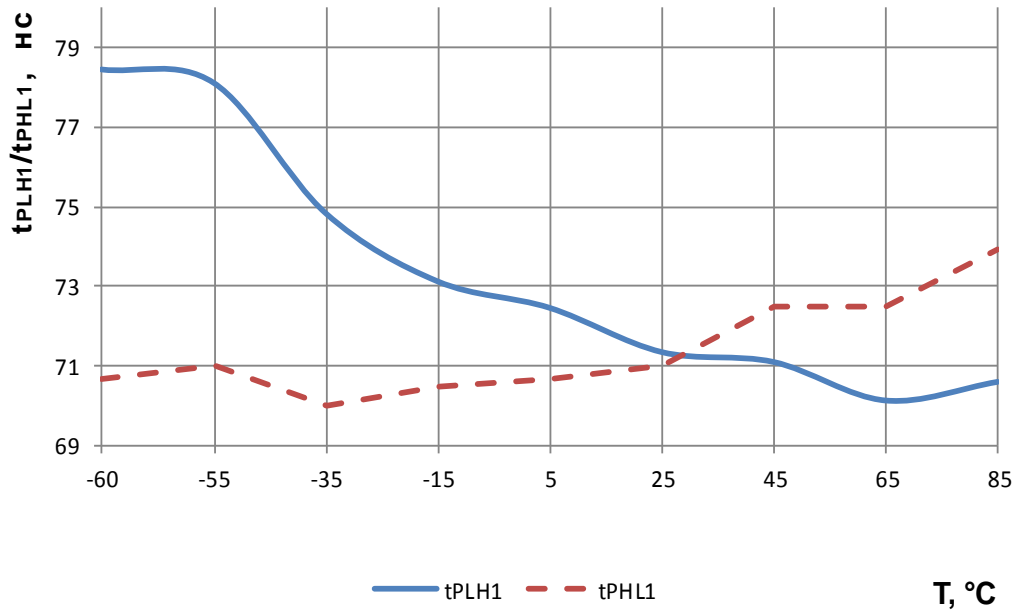
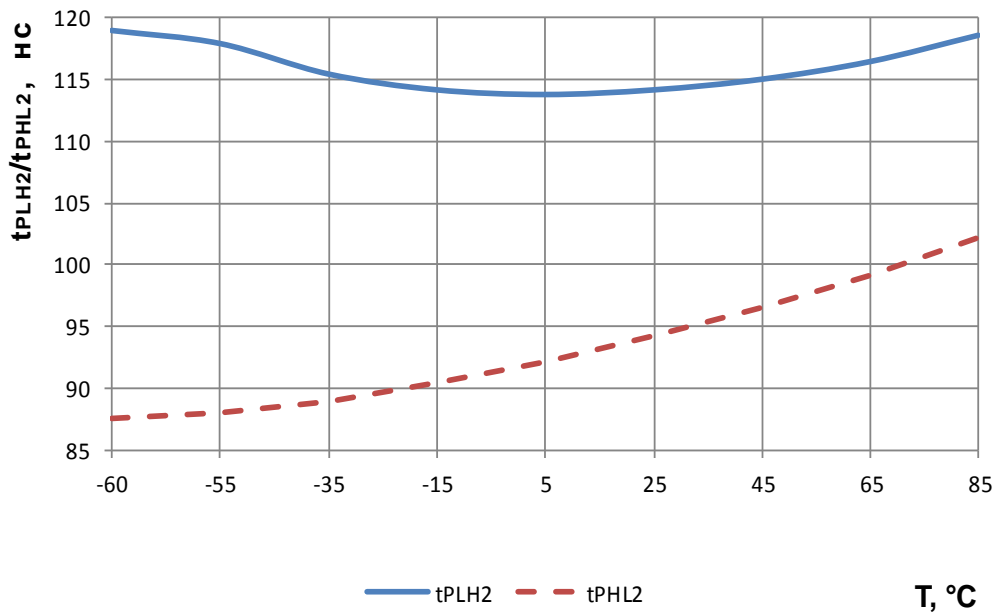


Рисунок 6 – Зависимость динамического тока потребления ( $I_{oss}$ ) от температуры при  $R_L = 45 \text{ Ом}$  на выходах CANH, CANL, напряжении питания 5,5 В



**Рисунок 7 – Зависимость времени задержки распространения при включении, выключении от входа In до выходов CANH, CANL от температуры при напряжении питания 4,5 В**



**Рисунок 8 – Зависимость времени задержки распространения при включении, выключении, от входов CANH, CANL до выхода Out от температуры при напряжении питания 4,5 В**

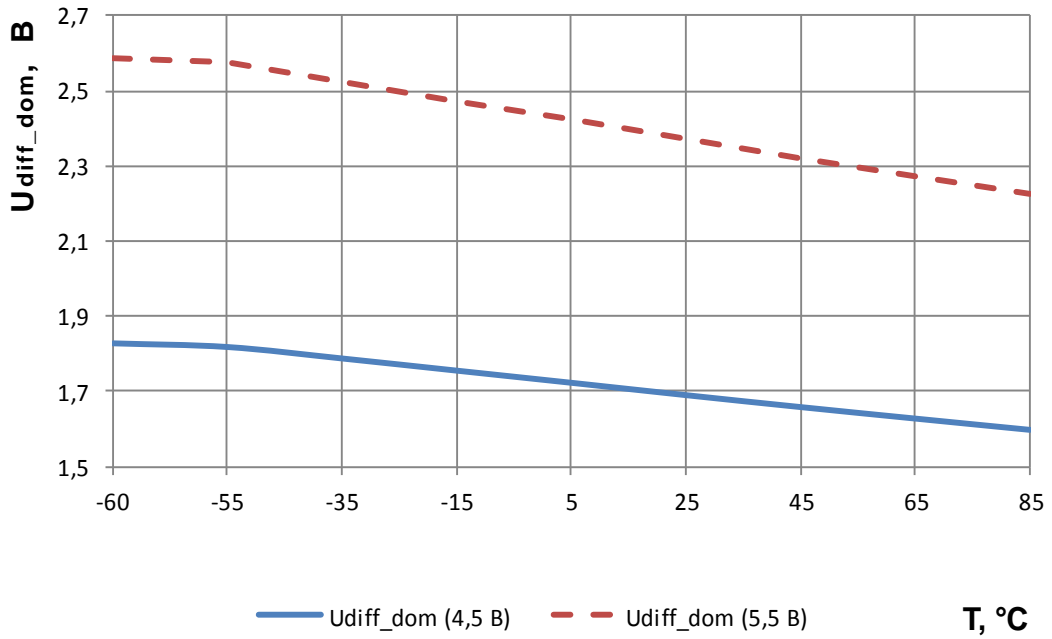


Рисунок 9 – Зависимость выходного напряжения дифференциального доминантного состояния на выводах CANH и CANL от температуры

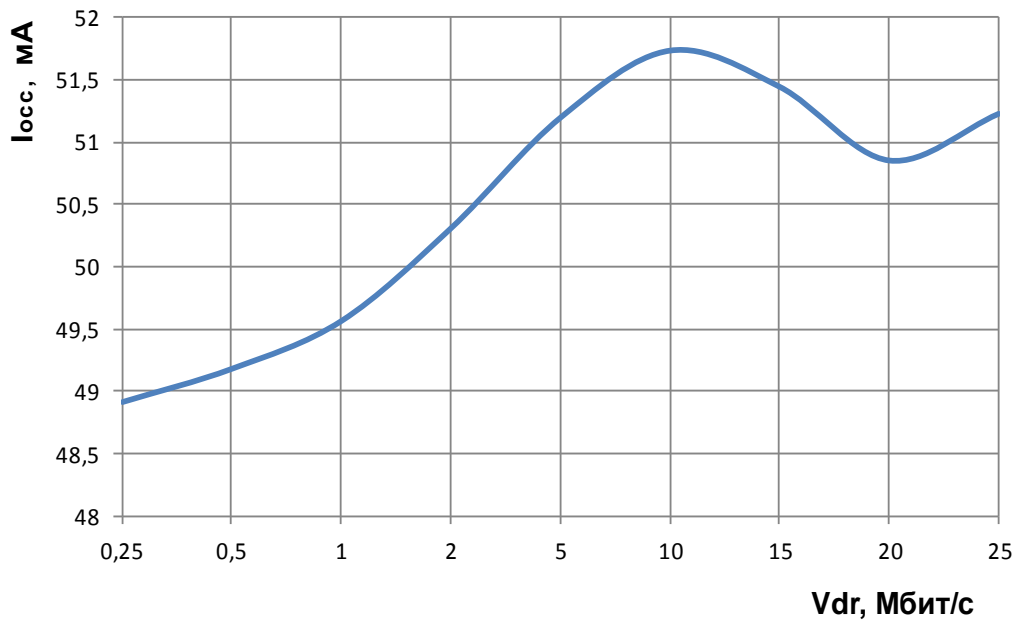


Рисунок 10 – Зависимость динамического тока потребления ( $I_{ocс}$ ) от скорости передачи данных при температуре  $25^{\circ}C$ ,  $R_L = 45$  Ом, питания 5 В

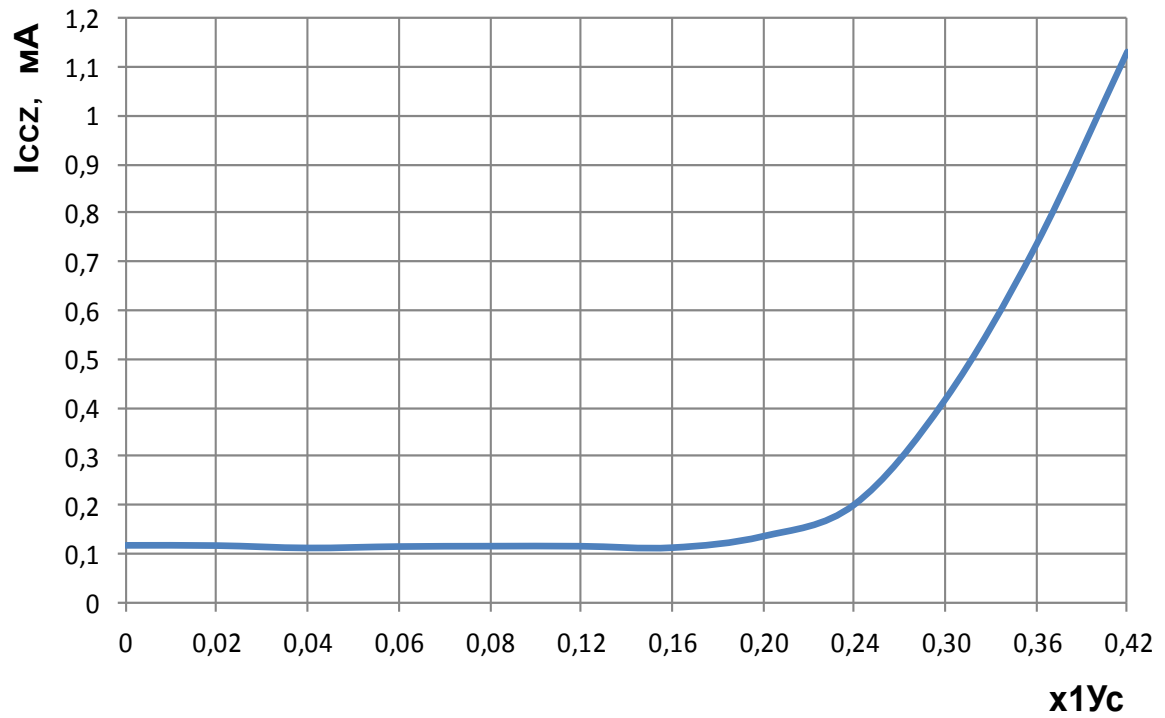


Рисунок 11 – Зависимость тока потребления в состоянии «Выключено» от значения характеристик 7.И<sub>7</sub>(7.С<sub>4</sub>)

## 10 Габаритный чертеж

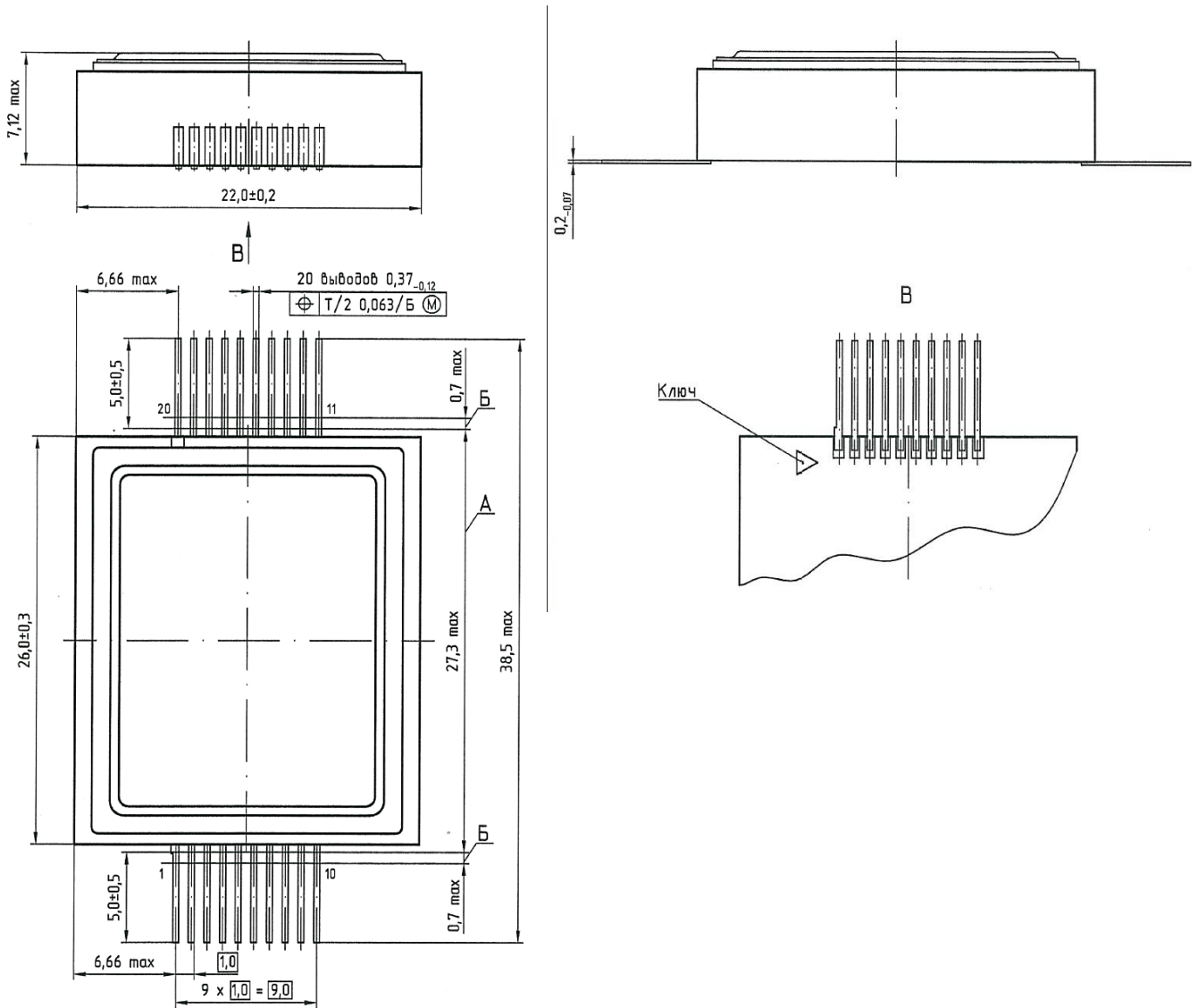


Рисунок 12 – МСБ в корпусе МК 4140.20-1



## 11 Информация для заказа

<b>Обозначение МСБ</b>	<b>Маркировка</b>	<b>Тип корпуса</b>	<b>Температурный диапазон</b>
2011ВВ034	2011ВВ034	МК 4140.20-1	минус 60 – 85 °С
К2011ВВ034	К2011ВВ034	МК 4140.20-1	минус 60 – 85 °С
К2011ВВ034К	К2011ВВ034●	МК 4140.20-1	0 – 70 °С

МСБ с приемкой «ВП» маркируются ромбом.

МСБ с приемкой «ОТК» маркируются буквой «К».

### Лист регистрации изменений

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Версия</b>	<b>Краткое содержание изменения</b>	<b>№№ изменяемых листов</b>
1	17.12.2014	0.1.0	Ведена впервые	
2	04.06.2015	2.0.0	Приведение в соответствие с ТУ и КД	По тексту
3	09.06.2015	2.1.0	Введены типономиналы К2011ВВ034, К2011ВВ034К	По тексту
4	17.08.2015	2.2.0	Исправления на рисунке 4	6
5	14.09.2015	2.3.0	Исправлен рисунок 2. Добавлены справочные данные	3 10
6	14.03.2017	2.4.0	Приведение в соответствие с ТУ и КД	По тексту
7	07.12.2017	2.5.0	Уточнение наименований параметров в таблице предельно-допустимых режимов	8