

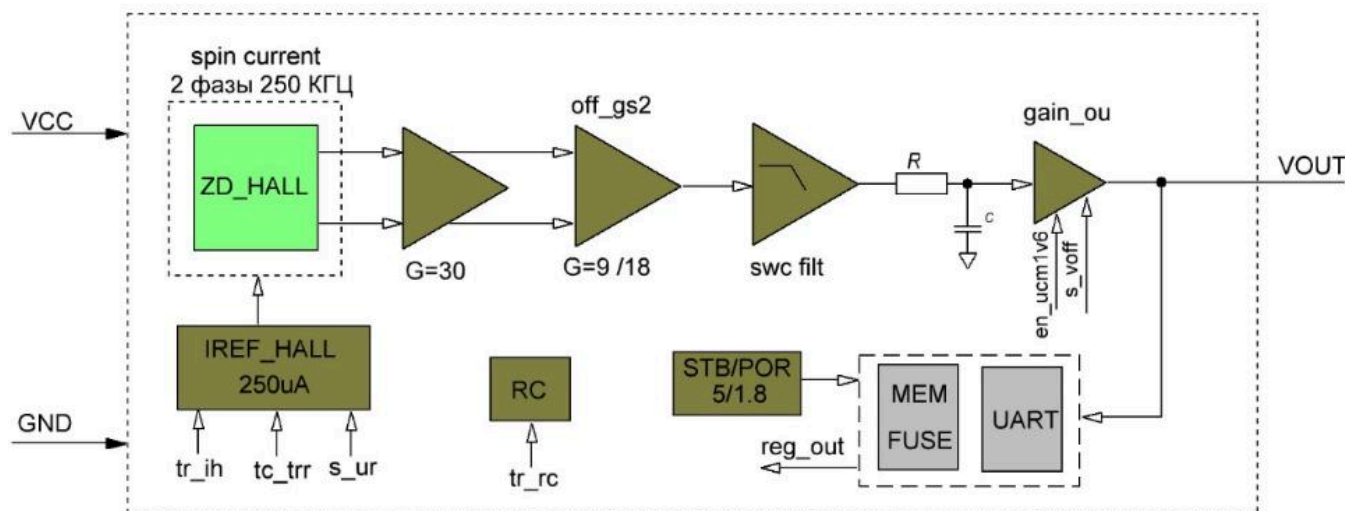
## H1R (K1949ЧЭЗУ) - МИКРОСХЕМА 1 ОСЕВОГО ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ С АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ

## КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Полностью отечественный датчик магнитного поля:
- КМОП технология изготовления (HCMOS\_8D, АО "Микрон"),
- герметизация кристаллов ОКБ "Планета".
- Подстройка смещения нуля, чувствительности и сохранение настройки в FUSE памяти.
- Ратиометрический выходной сигнал.
- Чувствительность: 13 мВ/мТл.
- Диапазон рабочих температур: -60С/+125С, напр. питания: 4.5В / 5.5В.
- Исполнение: без корпусное 0.94х0.9 мм, QFN16 (3мм\*3мм).

Микросхема H1R является программируемым линейным датчиком магнитного поля, на основе эффекта Холла, с фиксированной чувствительностью 13 мВ/мТл (при VCC=5В). Выходной сигнал микросхемы ратиометрический (чувствительность изменяется кратно изменению напряжения питания, напряжение на выходе, при отсутствии поля = VCC/2). Исполнение микросхемы в миниатюрном корпусе QFN16, при желании заказчика, кристалл может быть герметизирован в иных корпусах. Для интеграции в сердечник, датчика тока, предлагается монтаж микросхемы на миниатюрной печатной плате. Микросхема имеет однократно программируемую память, для хранения настроек всего тракта преобразования, в частности подстройка смещения нуля выходного сигнала, подстройка чувствительности, полосы пропускания, величины синфазного напряжения ит (см. описание регистров конфигурации микросхемы). Программирование микросхемы осуществляется по однонаправленному интерфейсу UART, совмещенному с выходом микросхемы.

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МИКРОСХЕМЫ

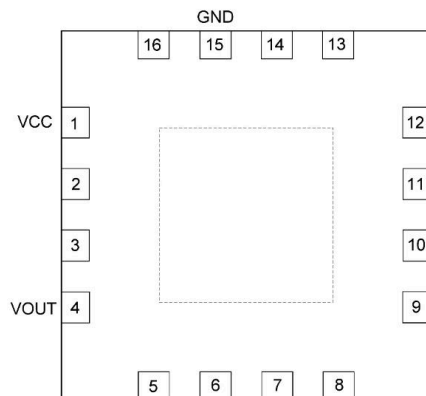


## ПРИМЕНЕНИЕ

- Датчики тока и напряжения
- Датчики скорости
- Датчики положения
- Контроль величины магнитного поля

## H1R (K1949ЧЭЗУ) - МИКРОСХЕМА 1 ОСЕВОГО ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ С АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ

## ОБОЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ МИКРОСХЕМЫ



Вид сверху, корпус QFN16 (3мм\*3 мм)

## ФУНКЦИИ ВЫВОДОВ МИКРОСХЕМЫ

Название	QFN16	Описание
VCC	1	Напряжение питания 4.5 В / 5.5 В.
VOUT	4	Выход датчика магнитного поля/UART_IN
GND	15	Земля.

## ПРЕДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Обозначение	Условия	Min	Max	Ед. Измерения
Максимальное напряжение питания	VDD		-0.3	6	В
Уровень стойкости к статическому электричеству	V <sub>ESD</sub>	HBM	-	2	КВ
Температура хранения	T <sub>s</sub>		-60	150	°C
Температура перехода	T <sub>j</sub>		-60	175	°C
Максимальная рассеиваемая мощность	P <sub>tot</sub>		-	12	мВт

## H1R (K1949ЧЭЗУ) - МИКРОСХЕМА 1 ОСЕВОГО ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ С АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ТЕМПЕРАТУРА –60 ... +125°C)

Параметр	Обозначение	Условия	Значения			Ед. Измерения
			Min	Typ	Max	
Напряжение питания	V <sub>CC</sub>	–	4.5	5	5.5	В
Ток потребления	I <sub>VCC</sub>	–	–	6	8	мА
Время включения микросхемы	T <sub>on</sub>	Установка 90% выходного сигнала, при поле +150 мТл, VDD=5В, T=27°C	–	32	–	мкс
Частота среза	F <sub>-3дб</sub>	Задается в конф. регистре.	–	11/24/50	–	КГц
Частота тактирования тракта преобразования	F <sub>clk_amp</sub>	Может быть подстроена, путем подстройки частоты внутр. генератора.	–	250	–	КГц
Сопrotивление нагрузки на выводе VOUT	R <sub>L</sub>	Подключение к GND или VCC.	4.7	–	–	КОм
Емкость нагрузки на выводе VOUT	C <sub>L</sub>	Подключение к GND или VCC.	–	–	1	нФ

## МАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ТЕМПЕРАТУРА -60...+125 С, VCC=5 В)

Параметр	Обозначение	Условия	Значения			Ед. Измерения
			Min	Typ	Max	
Чувствительность во всем диапазоне	S <sub>ns</sub>	Без подстройки чувствительности	7	13	19	мВ/мТл
Дрейф чувствительности от температуры	TC <sub>sns</sub>		–	–	2	%/Ufs
Нулевое напряжение на выходе VOUT	V <sub>null</sub>	Без подстройки смещения нуля	2.43	2.5	2.57	В
Температурный дрейф нулевого напряжения на выходе VOUT	TC_Vnull	С выключенным ограничением выходного тока	–	–	70	мкВ/С
Нелинейность выходного сигнала в рабочем диапазоне полей	NL		-0.3	–	+0.3	%

## H1R (K1949ЧЭЗУ) - МИКРОСХЕМА 1 ОСЕВОГО ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ С АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ

## ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА КОНФИГУРАЦИИ МИКРОСХЕМЫ

В состав микросхемы входит однонаправленный интерфейс UART, совмещенный с выходом микросхемы VOUT. Для того, чтобы данные программатора были считаны микросхемой, необходимо иметь нагрузочную способность программатора не менее 8мА и напряжение логической "1" от 3.3В до 5 В.

Для конфигурации регистров микросхемы всегда требуется подавать два сообщения: сообщение типа "PRG\_ON" (фиксированная структура) и затем сообщение типа "Запись" (изменяемая структура в полях адреса и данных). Структура сообщений типа "PRG\_ON" и "Запись" приведена ниже. Все байты в сообщениях должны быть отделены друг от друга стар битом =0 и стоп битом =1, биты передаются младшим битом вперед. Пример диаграммы сигнала UART мастера приведен ниже на рисунке. После каждой посылки по UART выход программатора должен переходить в 3 состояние, чтобы была возможность оценить реакцию микросхемы на изменение настройки регистров.

После окончания настройки микросхемы, финальные настройки необходимо записать в память, с обязательным отключением драйвера приёма данных по UART и отключением ограничения по току, выхода микросхемы и установленным в 1 битом разрешения записи памяти (CONF\_HA2[6] = off\_data =1, REG1[2]= en\_wfuse=1). Однократно программируемая память микросхемы (FUSE) требует напряжения питания микросхемы не менее 5В, для успешной записи памяти.

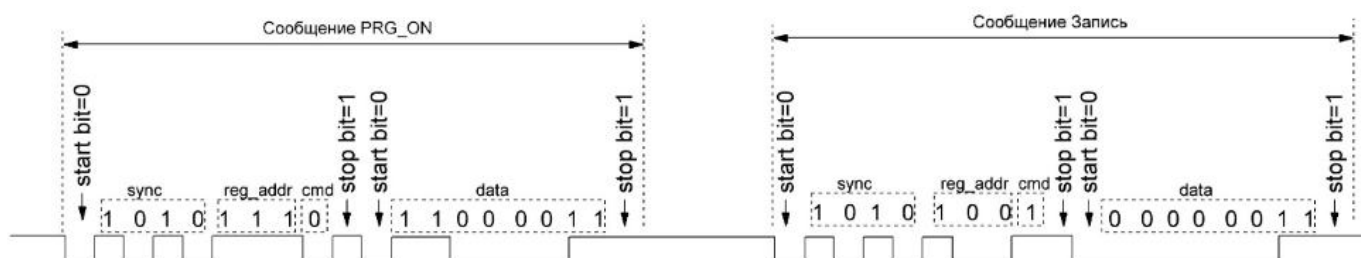
Рекомендуемая скорость UART мастера: 9600 бит/ сек.

## СТРУКТУРА СООБЩЕНИЯ PRG\_ON

	Старший байт								Младший байт
	CMD	Addr			Sync				Data
Данные	0	1	1	1	0	1	0	1	0xC3
Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	[7:0]

## СТРУКТУРА СООБЩЕНИЯ НА ЗАПИСЬ

	Старший байт								Младший байт
	CMD	Addr			Sync				Data
Данные	1	X	X	X	0	1	0	1	0XXX
Бит	7	6	5	4	3	2	1	0	[7:0]



Пример последовательности записи числа 0xC0 в регистр CONF\_HA2(addr=1): 0x75 0xC3 0x95 xC0.

## H1R (K1949ЧЭЗУ) - МИКРОСХЕМА 1 ОСЕВОГО ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ С АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ

## ОПИСАНИЕ РЕГИСТРОВ МИКРОСХЕМЫ

## КАРТА РЕГИСТРОВ

Адр.	def.	Тип	Название	7	6	5	4	3	2	1	0
0 <sub>h</sub>	0	W	CONF_HA1	–			s_voff				
1 <sub>h</sub>	0	W	CONF_HA2	en_ucm1v6	off_data	tc_trr			tr_ih		
2 <sub>h</sub>	0	W	CONF_HA3	en_hwb	en_bpi	tr_rc			gain_ou		off_gs2
3 <sub>h</sub>	0	W	CONF_HA4	–	–	–	–	s_ur			
4 <sub>h</sub>	1	W	REG1						en_wfu se	en_cdiv	EN_OU

Регистры: 0h/3h =однократно программируемая память типа FUSE, 4h= энергозависимый регистр.

## РЕГИСТР CONF\_HA1

Название	def,h	Примечание
s_voff[4:0]	0	Подстройка напряжения нуля, типовой шаг: 5.8 мВ (5V =VDD, en_ucm1v6=0), 7.8 мВ(5V =VDD, en_ucm1v6=1). 0/15 = уменьшение смещения. 16/30 = увеличение смещения (31= запрещено).
[7:6]	0	Резерв.

## РЕГИСТР CONF\_HA2

Название	def,h	Примечание
tr_ih[2:0]*	0	Подстройка тока питания элемента Холла. 0= минимальный ток; 7= максимальный ток.
tc_trr[5:3]	0	Подстройка температурной зависимости выходного напряжения от поля. 0/4= положительная температурная зависимость. 5/7= отрицательная температурная зависимость.
off_data[6]	0	Выключения драйвера приема данных через выход, откл. ограничения тока выхода. 0=драйвер включен, 1= драйвер выключен. При off_data=0 включено ограничение тока выхода (увеличен дрейф с темп, смещение нуля отлично на 3 мВ, после записи регистров уст. off_data=1 ).
en_ucm1v6 [7]	0	Установка выходного синфазного уровня 1.615В при 5В напряжения питания. 0= синфазный уровень 2.5В ; 1= синфазный уровень 1.615В.

\*При подстройке чувствительности вначале подстроить значение s\_ur(CONF\_HA1) затем подстраивать значение tr\_ih(CONF\_HA2), gain\_ou=0 (CONF\_HA3).

# H1R (K1949ЧЭЗУ) - МИКРОСХЕМА 1 ОСЕВОГО ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ С АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ

## РЕГИСТР CONF\_HA3

Название	def,h	Примечание
off_gs2[0]*	0	Снижение в 2 раза усиления сигнала Холла. 0= усиление не снижено; 1= усиление снижено в 2 раза.
gain_ou[2:1]**	0	Усиление выходного драйвера микросхемы. 0= 1.1 раза, 1= 1.22 раза, 2= 1.375 раза, 3= усиление 2.75 раза
tr_rc[5:3]***	0	Постройка частоты внутреннего RC генератора. 0/3= увеличение частоты генератора. 4/7= уменьшение частоты генератора
en_bpi[6]	0	0= сигнал с усилителя проходит через ФНЧ, 1=сигнал с усилителя обходит ФНЧ(-3дб= 50 КГц).
en_hwb[7]	0	0=настройка ФНЧ: -3дб=11 КГц ; 1= настройка ФНЧ: -3дб=24 КГц

\*При типовых настройках регистров и типовой чувствительности микросхемы:

off\_gs2=0 -> SNS= 13 мВ/мТл; off\_gs2=1 -> SNS=6.5 мВ/мТл.

\*\* Подстраивать только после подстройки значений s\_ur(CONF\_HA1), tr\_ih(CONF\_HA2). При gain\_ou=0 чувствительность не должна превышать 16 мВ/мТл.

\*\*\* Для подстройки частоты генератора до типового значения установить EN\_OU=0(REG1), en\_cdiv=1(REG1) установить нужное значение tr\_rc, измеряя частоту сигнала на выходе микросхемы (типовое значение 62.5 КГц).

## РЕГИСТР CONF\_HA4

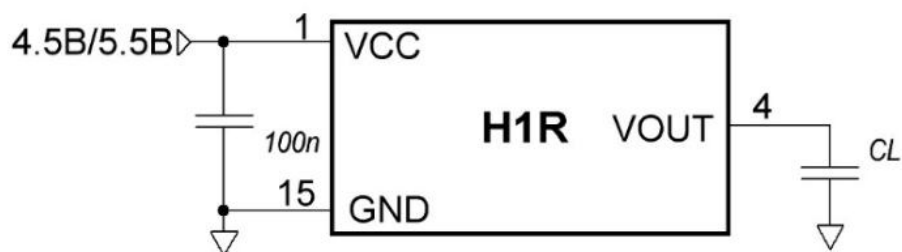
Название	def,h	Примечание
s_ur[3:0]	0	Подстройка внутреннего опорного делителя напряжения питания. 0/4 =увеличение опорного напряжения. 5/15= уменьшение опорного напряжения.
[7:4]	0	Резерв.

## РЕГИСТР REG1

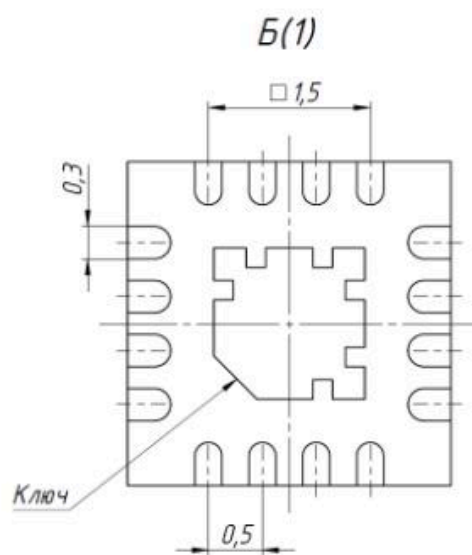
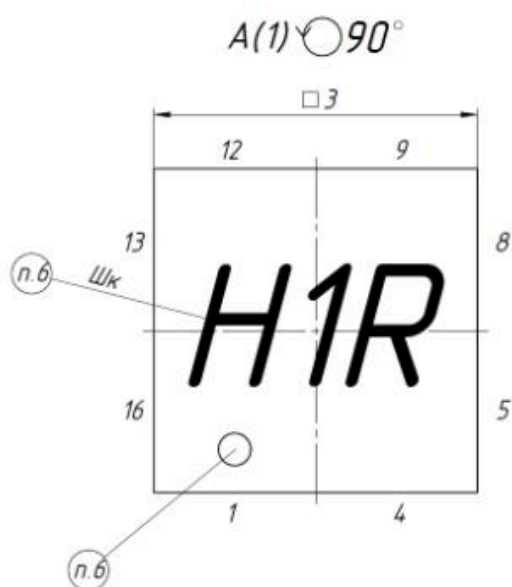
Название	def,h	Примечание
EN_OU[0]	1	Выключение выходного драйвера (для вывода наружу деленной частоты внутреннего генератора). 0= выходной драйвер выключен; 1= выходной драйвер включен.
en_cdiv[1]	0	Разрешение вывода на выход частоты с делителя генератора (разрешено только при выключенном выходном драйвере). 0= частота не выводится; 1= частота выводится.
en_wfuse[2]	0	Разрешение записи в однократно записываемую память. 0= запись в регистры; 1= запись в fuse.
[7:3]	0	Резерв.

# H1R (К1949ЧЭЗУ) - МИКРОСХЕМА 1 ОСЕВОГО ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ С АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ

## ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



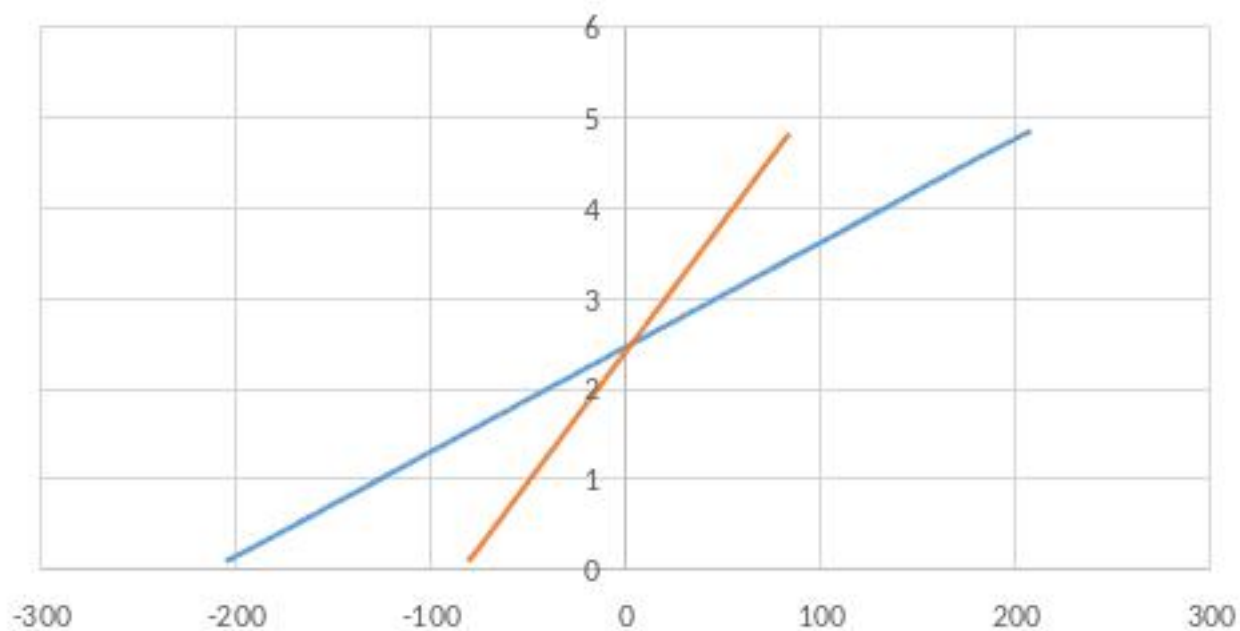
## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ КОРПУСОВ МИКРОСХЕМЫ



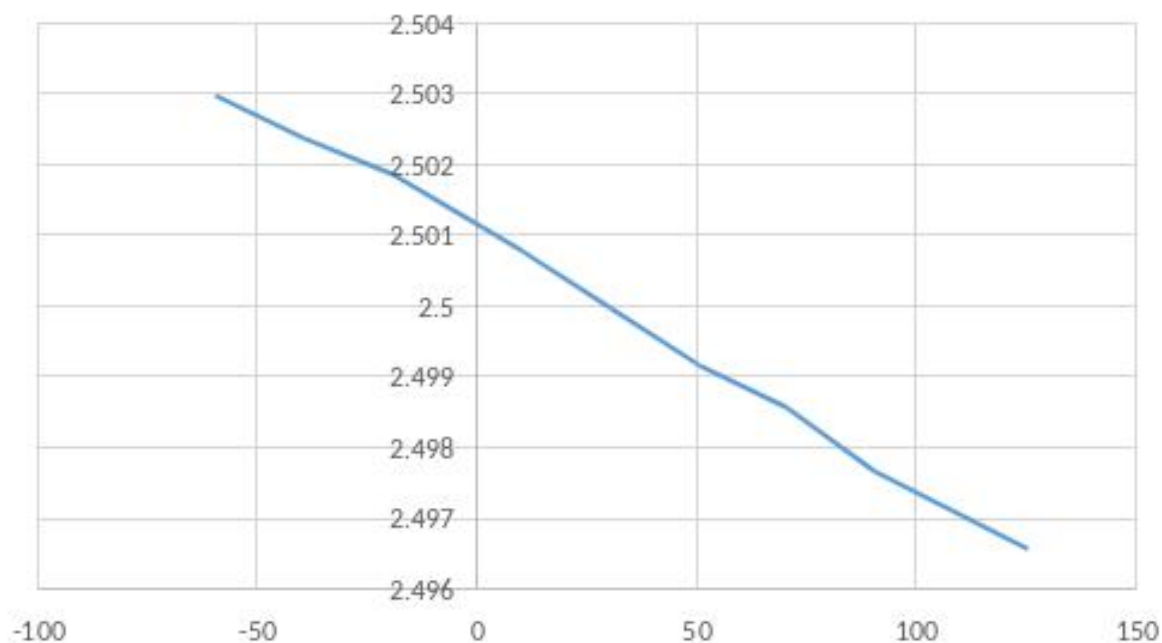
QFN16 (3 мм x 3 мм)

## H1R (К1949ЧЭЗУ) - МИКРОСХЕМА 1 ОСЕВОГО ДАТЧИКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ С АНАЛОГОВЫМ ВЫХОДОМ

## ТИПОВЫЕ ЗАВИСИМОСТИ МИКРОСХЕМЫ

 $V_{out}(B_{in}), s_{ns}=11.56\text{ мВ/мТл}; 28.6\text{ мВ/мТл}$ 

Зависимость выходного напряжения от величины магнитного поля и усиления.

 $V_{out}(T), \text{ при } B_{in}=0(\text{подстр. ноль}).$ 

Зависимость выходного напряжения от температуры при  $B_{in}=0$  мТл.