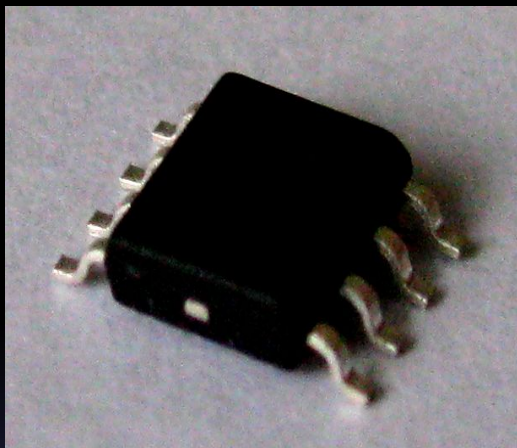


Микросхемы на основе анизотропных магниторезистивных преобразователей для систем автоматики, управления и навигации



Основные достоинства магнитных преобразователей на основе анизотропных магниторезистивных пленок (АМР преобразователей)

- Большая чувствительность к магнитному полю
- Высокий уровень первичного сигнала, упрощающий его постобработку
- Высокая температурная стабильность в широком диапазоне температур ($-60 \dots +150$ °С)
- Высокая радиационная стойкость
- Точность измерения с помощью АМР преобразователей не зависит:
 - от напряженности магнитного поля;
 - магнитного дрейфа во времени;
 - магнитного дрейфа с температурой;
 - магнитного старения;
 - механических и магнитных допусков.

Области применения АМР-преобразователей

Главным достоинством АМР преобразователей является возможность чрезвычайно эффективно измерять как постоянные, так и переменные (частотой до 1 мГц) магнитные поля от единиц нТ до ~ 20 мТ (10^{-5} Гс до ~200 Гс). Именно это позволяет строить на их основе датчики самого различного назначения. Основными направлениями построения датчиков на основе АМР преобразователей являются следующие:

- создание датчиков регистрирующих магнитные поля различного происхождения, в том числе и поле Земли, а также магнитные аномалии;**
- создание датчиков регистрирующих электрические величины, в частности электрические токи;**
- создание датчиков регистрирующих механические величины.**

По совокупности параметров АМР преобразователи прекрасно подходят для построения датчиков с целью применения в системах специального назначения.

Разработанные АМР преобразователи имеют в своей основе магнитные пленки двух составов:

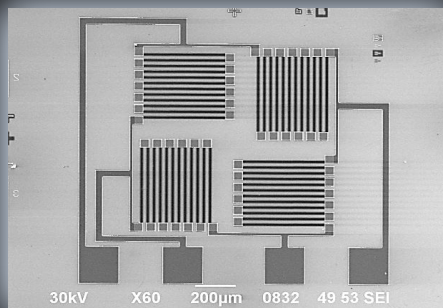
- 80% Ni 20% Fe, с величиной магниторезистивного эффекта ~ 2,2%,**
- 74%Ni 10%Fe 16Co с величиной магниторезистивного эффекта ~3,5 %.**

Акционерное общество «Зеленоградский нанотехнологический центр»

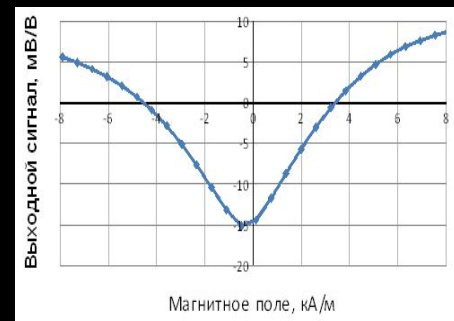


Акционерное общество «Зеленоградский нанотехнологический центр»

АМР-преобразователь магнитного поля с четной передаточной характеристикой
Преобразователь имеет большой выходной сигнал, характеристика нелинейная

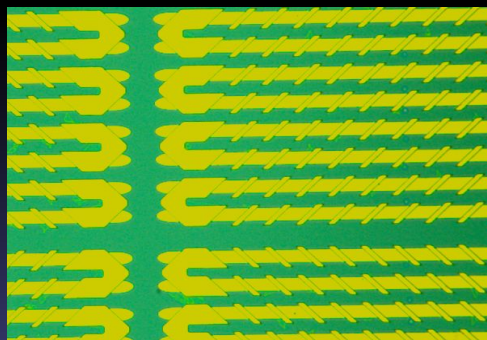


Топология преобразователя

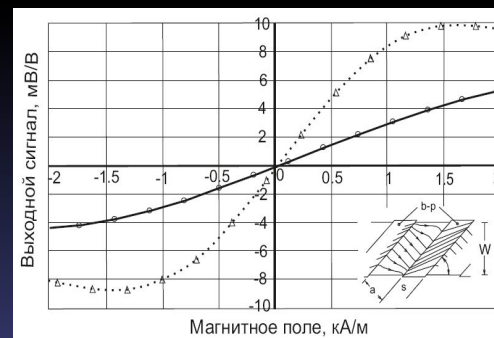


Передаточная характеристика

АМР-преобразователь магнитного поля с нечетной передаточной характеристикой
Преобразователь имеет значительный линейный участок, регистрирует полярность поля



Топология преобразователя



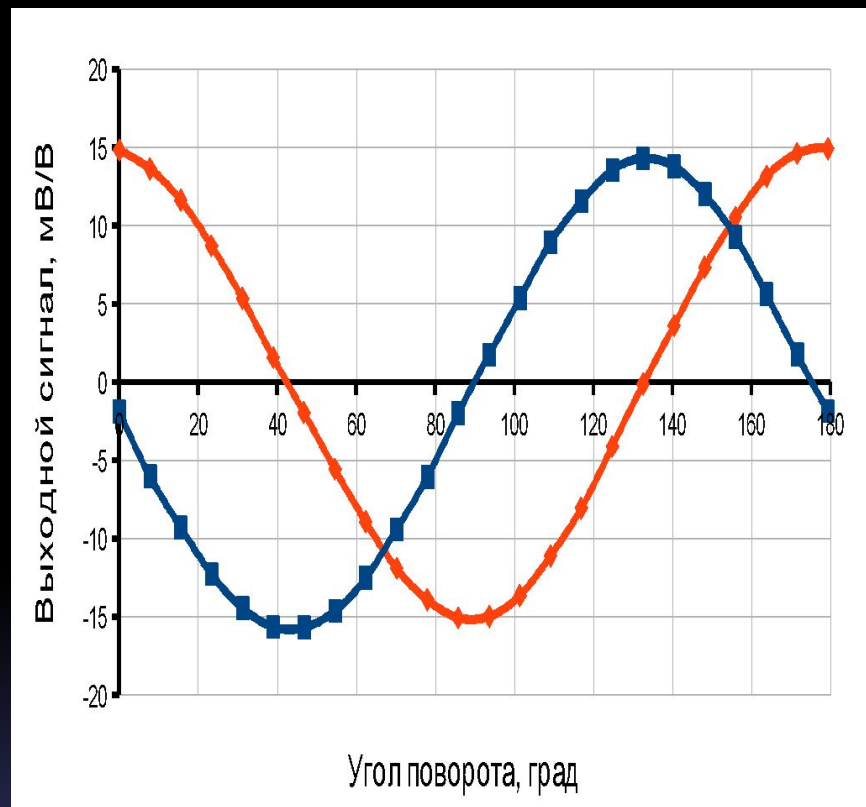
Передаточная характеристика

Акционерное общество «Зеленоградский нанотехнологический центр»

На основе технологии АМР-преобразователей разработана микросхема интегральная 1382НХ065 для преобразования угла поворота магнитного поля в синусно-косинусный сигнал
Технические условия АЕНВ.431320.441ТУ. Включена в перечень ЭКБ 01-22-2019 Приемка «5»

Основные технические параметры:

- Угол поворота 0...180° ($\pm 90^\circ$)
- Амплитуда сигнала при $U_{пит.} = 5В$; не менее 75мВ
- Напряжение питания: 5...10 В
- Сопротивление 2,5... 3,5 кОм;
- Температурный диапазон работы - 60 +125 °С;
- Начальное смещение не более $\pm 1,5$ мВ/В;
- Гистерезис выходного напряжения, не более 0,1%;
- Синхронизм выходных сигналов 99-101 %
- Температурный коэффициент выходного напряжения,
 - при $U = \text{const}$ не более -0,35 %/°С
 - при $I = \text{const}$ не более -0,13 %/°С
- Температурный коэффициент напряжения смещения ± 2 мкВ/В/°С
- Температурный коэффициент сопротивления одного моста, 0,28 %/°С
- Корпус МК 5222.8-В (металлокерамика аналог SO8)



Микросхема выполняет преобразование магнитного поля, вращающегося в плоскости микросхемы, в два синусно-косинусных сигнала, которые позволяют затем определить угол поворота поля по формуле $\varphi = 1/2(\arctg(U1/U2))$. Преобразование осуществляется с помощью восьми анизотропных тонкопленочных магниторезисторов включенных в два моста повернутых один относительно другого на 45°. По характеристикам является аналогом сенсоров КМЗ41 и КМЗ49 («NXP»), НМС 1512 («Honeywell»), АА747 («Sensitac»)

Акционерное общество «Зеленоградский нанотехнологический центр»

Микросхема 1382НХ065 обладает высокой стойкостью к воздействиям специальных факторов

Характеристика фактора	Группа исполнения для специальных факторов	Номер пункта примечания
7.И ₁	4Ус	1
7.И ₆	4Ус	2
7.И ₇	4Ус	–
7.И ₈	0,0008·1Ус	–
7.С ₁	5Ус	–
7.С ₄	5Ус	–
7.К ₁	2К	3
	1К	4
7.К ₄	1К	3, 4
7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	60 МэВ·см ² /мг	–
Примечание: 1. По структурным повреждениям. 2. По катастрофическим отказам и тиристорному эффекту. 3. При независимом воздействии факторов с характеристиками 7.К ₁ и 7.К ₄ . 4. При совместном воздействии факторов с характеристиками 7.К ₁ и 7.К ₄ .		

Акционерное общество «Зеленоградский нанотехнологический центр»

На основе технологии АМР-преобразователей разработана бескорпусная микросхема интегральная 5202НХ01Н4 для регистрации малых магнитных полей,

Основные технические параметры:	Норма параметра	
	не менее	не более
Суммарный диапазон ¹⁾ , Э	±7	±9
Порог чувствительности ²⁾ , мкЭ	—	4000
Нелинейность ³⁾ , %	—	3
Сопротивление моста микросхемы, Ом	700	1500
Сопротивление катушки «перемангничивания», Ом	—	3
Сопротивление катушки «компенсации», Ом	—	3,5
Постоянная катушки «компенсации», мА/Э	—	28
Амплитуда тока катушки «перемангничивания», А	3	5
Начальное смещение моста, мВ/В	—	±4

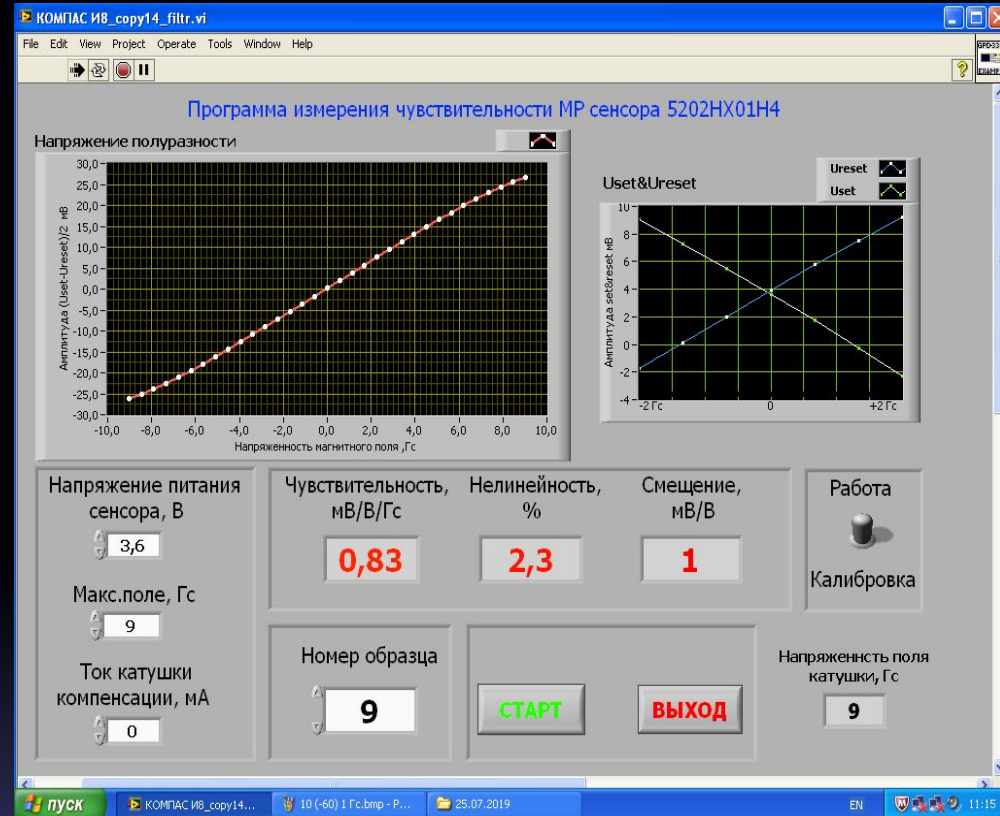
¹⁾ Суммарный диапазон измерения напряженности магнитного поля магниторезистивного моста и максимального компенсационного магнитного поля, создаваемого катушкой «компенсации».

²⁾ Порог чувствительности магниторезистивного моста к напряженности магнитного поля.

³⁾ Нелинейность передаточной характеристики магниторезистивного моста.

Микросхема предназначена для работы в составе интегрального преобразователя магнитной индукции и линейного ускорения

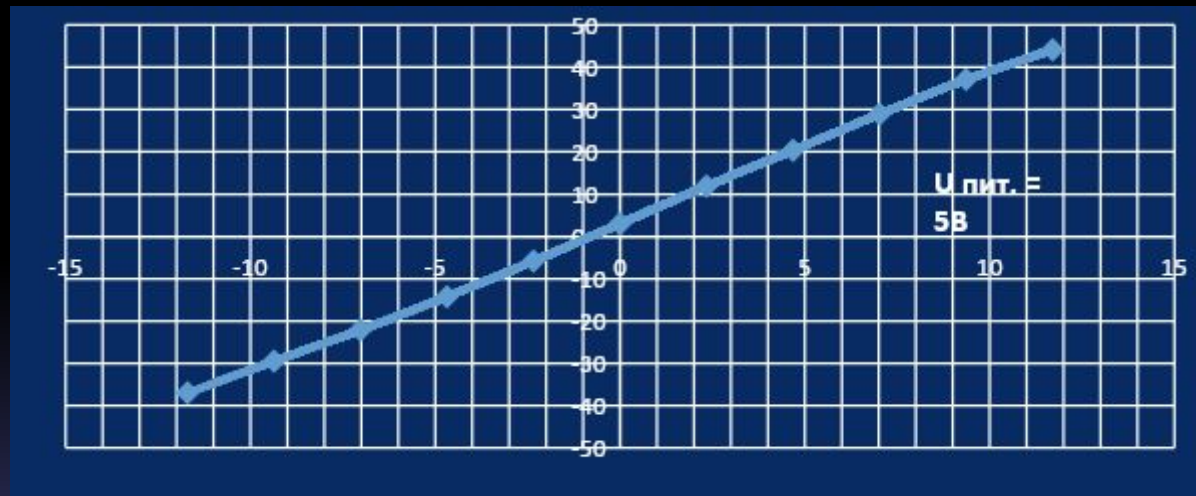
Диапазон рабочих температур -60...+85 °С



Микросхема по своим параметрам близка сенсорам HMC1021 («Honeywell»), KMZ51, (Philips»), AFF756 («Sensitec»)

Акционерное общество «Зеленоградский нанотехнологический центр»

Датчики тока на основе АМР преобразователей с встроенными магнитами



Передаточная характеристика АМР-преобразователя с двумя встроенными микромагнитами линейный диапазон ± 12 кА/м (± 150 Э), чувствительность $-0,75$ мВ/В/кА/м

Использование этих АМР-преобразователей в качестве датчиков тока с полной гальванической развязкой измеряемой и измерительной цепей позволяет измерять ток путем установки преобразователя непосредственно на токонесущий проводник в диапазоне от долей ампера до десятков и сотен ампер.

Акционерное общество «Зеленоградский нанотехнологический центр»

АМР преобразователи в специальной технике

