

Дискретные элементы Холла отечественного производства

(справочная информация)

Михаил Бараночников

г. Москва

E-mail: baranochnikov@mail.ru

В настоящее время на рынке представлена широкая номенклатура современных преобразователей магнитного поля (МП), таких как интегральные схемы Холла и магниторезисторы, которые находят широкое применение в различных областях науки и техники.

Однако традиционные, т.н. дискретные элементы Холла, часто называемые «датчиками Холла», до сих пор остаются достаточно распространенными приборами для решения нестандартных задач, недоступных интегральным датчикам МП.

Дискретные элементы Холла отличаются значительной гибкостью применения. Чувствительные элементы ЭХ можно формировать с различной топологией ЧЭ, располагать в виде линейки и матрицы, соединять параллельно и последовательно, встраивать в любые магнитометрические приборы. Режим работы дискретного элемента Холла может устанавливаться индивидуально для решения каждой конкретной задачи.

Благодаря высокой магнитной чувствительности, широкому динамическому диапазону, низкому уровню собственных шумов ($P_{\text{ш}} = 10^{-17} \dots 10^{-19}$) Вт/Гц и высокой надежности элементы Холла могут использоваться для регистрации и измерений МП в широкой полосе частот от 0 до СВЧ диапазона. С помощью ЭХ можно исследовать тонкую структуру или топографию магнитного и электромагнитного поля вплоть до СВЧ.

Дискретные элементы Холла используются при исследованиях свойств магнитных материалов, измерениях электрических и неэлектрических величин, исследованиях характеристик электрических машин большой мощности, регистрация магнитного излучения мощных источников (ЛЭП, трансформаторов, турбин, электроподстанций и др.).

Благодаря своим уникальным свойствам элементы Холла могут использоваться как датчики механических деформаций и напряжений, а также в качестве ориентационных датчиков.

Только дискретные элементы Холла позволяют регистрировать излучения МП в широком диапазоне температур от -270 до +200°C. [1,2]

В настоящей статье приводятся сведения о дискретных элементах Холла отечественного производства, которые удалось обнаружить в доступных источниках информации. Эти сведения не являются официальными и могут служить только для ориентировочной оценки соответствующих параметров приборов до появления более достоверных сведений от изготовителя изделий.

Наиболее известными отечественными приборами являются элементы Холла типа ДХК-0,5 и приборы серий: ПХЭ 602...ПХЭ 606.

Среди других изделий можно отметить: ХИМС2, ДХК7АК и ДХК12 ПК. Прибор ХИМС2 выполнен с системой дублирования, состоящей из двух магниточувствительных элементов (основного и резервного), расположенных симметрично и параллельно друг другу и имеющий идентичные магнитоэлектрические параметры, что позволяет, в случае необходимости, заменить основной элемент резервным.

Элементы ДХК7АК и ДХК12 ПК обладают повышенной эксплуатационной надежностью и удобны при монтаже в аппаратуру за счет использования металлического корпуса и гибкой печатной платы в качестве внешней коммутационной цепи.

Самую большую группу отечественных элементов Холла представляют приборы на основе геттерэпитаксиальных пленок $n\text{InSb-iGaAs}$ и $n\text{GaAs-iGaAs}$. Элементы Холла серий: ИМ102А-1...ИМ103Б3-1; ПХЭ601117А.... ПХЭ601118В; ПХЭ602117А.... ПХЭ607118А используются в качестве первичных измерительных преобразователей МП в приборах для измерения магнитной индукции, в установках для измерения параметров магнитных материалов, в измерителях топографии поля магнитных систем, в приборах для измерения линейных и угловых перемещений

Элементы Холла типов: ИМ101А, ИМ101А1, ПХЭ61А и ПХЭ61Б находят применение в качестве первичных измерительных преобразователей в бесконтактных датчиках тока, напряжения, мощности.

Элементы Холла ПХЭ6010А1, ПХЭ6010А2, ПХЭ6010А3 используются в приборах для измерения градиента индукции магнитного поля, а ПХЭ607118А1, ПХЭ607118Б1, ПХЭ607118А5 - предназначены для точных измерений, в том числе, для топографии постоянных магнитных полей с интервалом 1мм

ПХИ312, ПХИ313, ПХИ611 используются в системах автоматического управления и контроля режимов работы агрегатов и механизмов, в робототехнике

В таблице 1 приведены обобщенные сведения о параметрах отечественных дискретных элементов Холла, в таблице 2 приведены сведения о конкретных ЭХ, на рис. 1 и 2 приведены габаритные чертежи ЭХ, а на рис. 3 внешний вид некоторых элементов.

Таблица 1. Обобщенные сведения о параметрах отечественных элементов Холла

Наименование параметра. Единица измерения	Предельные значения	Примечание
Размеры чувствительного элемента, мм	от 0,08 x 0,08 до 12 x 6	Определяются условиями применения. Для исследования топографии магнитного поля – используются МЧЭ минимальных размеров
Ток управления, мА	от 1 до 200 (60-400 мкА)*	ЭХ может питаться, как от источника тока, так и от источника напряжения. Предпочтительней - от источника тока. Для реализации максимальной магнитной чувствительности ток управления выбирается максимальным. При этом принимаются меры для отвода избыточного тепла от МЧЭ.
Магнитная чувствительность, мВ/мТл (В/Тл)	от 0,03 до 2,0	Регламентируется свойствами исходного п/п материала. При практическом использовании требуется индивидуальная калибровка чувствительности ЭХ.
Удельная магнитная чувствительность, В/Тл*А	от 0,2 до 1100 (до 3000)*	В основном, используется для сравнения различных типов ЭХ
Остаточное (неэквипотенциальное) напряжение, В/А	от 0,0001 до 2,0	Определяется многими факторами. Для снижения $U_{ост}$ требуется принятие специальных технологических и схемотехнических мер
Входное и выходное сопротивление, Ом	от 5 до 2400 (20 - 85 кОм)*	Регламентируются параметрами исходного материала и геометрии МЧЭ. Зависят от температуры МЧЭ и величины индукции магнитного поля.
Динамический диапазон, Тл	от ~10 нТл до 20 Тл	Регламентируется типом и параметрами конкретного магниточувствительного элемента
Нелинейность выходной характеристики, %	0,1...10	Зависит от параметров МЧЭ и режимов работы (тока управления, сопротивления нагрузки) чувствительного элемента.
Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°C	0,001-2	Все температурные коэффициенты (ТК) определяются параметрами исходного п/п материала, топологией и технологией изготовления МЧЭ, и др. факторами. Для снижения влияния ТК требуется применение специальных схемотехнических мер или термостатирование ЭХ.
Температурный коэффициент сопротивления МЧЭ, %/°C	0,002-0,4	
Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°C	0,005-5	
Температура окружающей среды, °C	от -271 до +200	Регламентируется параметрами исходного п/п материала и конструкцией прибора. Охлаждение МЧЭ до температуры -200°C. приводит к повышению магнитной чувствительности на два порядка.
Габаритные размеры корпуса или подложки ЭХ, мм	от 0,35x0,35 x 0,2 до 18 x 8,6 x 1,2	Определяются условиями применения и конструкцией ЭХ. Минимальными геометрическими размерами обладают бескорпусные приборы.

Примечание. *) Для полевых элементов Холла (ПДХ).

Таблица 2. Основные параметры дискретных элементов Холла.

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Ток управления, мА	Входное/выходное сопротивление, Ом	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл·А (ориентировочно)	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры корпуса (подложки) без выводов, мм	№№ рис. внешнего вида
1	АЛ191А, АЛ191А-1	GaAs	0,1 x 0,1	1,0	1200	0,06... 0,2	60... 200	±0,00015	-0,06	-	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	1
					3000									3 x 3 x 1,3	2
2	АЛ191Б, АЛ191Б-1	GaAs	0,1 x 0,1	1,0	2500	0,18... 0,4	180... 400	±0,00025	-0,08	-	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	1
					4500					-				3 x 3 x 1,3	2
3	АЛ191В, АЛ191В-1	GaAs	0,1 x 0,1	1,0	3000	0,35... 0,6	350... 600	±0,00035	-0,1	-	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	1
					5000									3 x 3 x 1,3	2
4	АЛ191Г, АЛ191Г-1	GaAs	0,1 x 0,1	1,0	3500	0,5... 0,8	500... 800	±0,00045	-0,25	-	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	1
					8500									3 x 3 x 1,3	2
5	АЛ191Д, АЛ191Д-1	GaAs	0,1 x 0,1	1,0	4000	0,7... 1,1	700... 1100	±0,00055	-0,25	-	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	1
					12000									3 x 3 x 1,3	2
6	ДПМ-1	Si	-	1...3,3	600-1800 >4000	0,5	150... 500	±(2...7)	0,04	-	-	1	- 40... +85	5 x 3 x 1,5	3
7	ДХГ - 0,5	Ge	-	25-30	40 - 90	0,25	8,5	-	0,06	-	0,002		- 60... +90	1,8 x 0,6 x 0,1	-
8	ДХГ - 0,5А	Ge	-	10 - 12	40 - 120	0,12	8,5	-	0,06	-	0,002		-0... +70	6 x 3 x 0,15	-
9	ДХГ – 0,5м	Ge	2,6 x 6	12	40/150	0,11	9	-	0,03	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
10	ДХГ – 0,5с	Ge	12 x 6	45	40/110	0,4	9	-	0,03	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
11	ДХГ – 0,5ф	Ge	1,8x 0,6	8	40/150	0,07	9	-	0,03	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
12	ДХГ-0,5	Ge	6 x 3	24	40/90	0,21	9	-	0,03	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
13	ДХГ-1	Ge	6 x 3	20	120/200	0,36	17	±0,2	0,2	-	-	-	- 60... +70	10 x 7x 0,4	-
14	ДХГ-2	Ge	6 x 3	13	220 .. 350	0,38.. 0,57	35	±0,025	0,08... 0,3	-	-	3	- 60... +70	10 x 7x 0,4	-
15	ДХГ-2м	Ge	2,6 x 6	7	180/360	0,25	35	-	0,3	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
16	ДХГ-2С	Ge	12 x 6	22	220/360	0,77	35	-	0,3	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
17	ДХГ-2ф	Ge	1,8 x 0,6x0,6	5	180/360	0,17	35	-	0,3	-	-	-	- 60... +70	н/д	-
18	ДХК - 0,5А	Si	-	3	1800... 3000	0,28	90	±2,3	-	1,3	-	-	- 60... +125	4 x 4 x 2	4 и 5
17	ДХК - 7АК	Si	6 x 3	7...9	650... 950	0,44... 0,6	62...86	±(1,6... 3,1)	0,08	1,3	-	3	- 60... +125	17 x 4,9 x 0,8	-
18	ДХК-7Г	Si	-	9	500/1000	0,4	45	0,2	0,08	1,3	-	-	- 150... +200	6 x 3 x 0,8 (б/к)	-
19	ДХК-7 м	Si	-	5	500/1200	0,22	45	0,2	0,08	1,3	-	-	- 150... +200	2,6 x 1,6 x 0,8 (б/к)	-
20	ДХК-7С	Si	-	9	500/1000	0,4	45	0,4	0,08	1,3	-	-	- 150... +200	6 x 3 x 0,8 (б/к)	-

Продолжение табл. 2. Основные параметры дискретных элементов Холла.

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Ток управления, мА	Входное/выходное сопротивление, Ом	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл*А (ориентировочно)	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры корпуса (подложки) без выводов, мм	№№ рис. внешнего вида
21	ДХК-12ПК	Si эпит. плен- ка	3,5 x 2,25	8...13	600-900 до 1000	0,4...7 8	50...60	$\pm(1,1...1,8)$	2	-	-	-	- 60...+125	5 x 15 x 1,5 (б/к)	6
22	ДХК-14	Si	6 x 3	7	1100 2000	0,6...1,1	90	0,4	0,15	1,0	-	-	- 150...+200	17 x 4,6 x 0,75	-
23	ДХК-14	Si	6 x 3	7	1100 2000	0,6...1,1	90	0,4	0,15	1,0	-	-	- 150...+200	17 x 4,6 x 0,75	-
24	ДХК - 14С	Si	12 x 6	15	1100-2000	1,35	90	-	0,15	1,0	-	3	- 60...+120	н/д	-
25	ДХИ	InSb- GaAs гет. эпит.	0,1x 0,15	5..10	-	0,3...0,5	50...60	-	-	-	-	-	- 60...+120	10 x 2,6 x 1,6	-
25	ИМ101А	nInSb-iGaAs	0,4x 0,12	80	<10	>0,3	3,75	<200 мВ	<0,8	<5	-	-	- 10...+70	11,5x10x 0,9	-
26	ИМ101А1		0,4x 0,12	80	<10	>0,3	3,75	<200 мВ	<0,8	<5	-	-	- 10...+70	9x10x0,9	-
27	ИМ102 А-1		1,6x 0,5	100	<15	>0,5	5	<100 мВ	<0,5	<5	-	<2	- 60...+100	3x3x0,6 б/к	-
28	ИМ102 Б-1		1,6x 0,5	100	<15	>0,2	2	<50 мВ	<0,2	<5	-	<1	- 60...+100	3x3x0,6 б/к	-
29	ИМ102 А1-1		0,8x 0,25	100	<15	>0,5	5	<150 мВ	<0,5	<5	-	<2	- 60...+100	2x2x0,6 б/к	-
30	ИМ102 Б1-1	nInSb-iGaAs	0,8x 0,25	100	<15	>0,2	2	<75 мВ	<0,2	<5	-	<1	- 60...+100	2x2x0,6 б/к	-
31	ИМ102 А2-1		0,6x 0,2	100	<15	>0,5	5	<200 мВ	<0,5	<5	-	<2	- 60...+100	1,5x1,5x 0,6 б/к	-
32	ИМ102 Б2-1		0,6x 0,2	100	<15	>0,2	2	<100 мВ	<0,2	<5	-	<1	- 60...+100	1,5x1,5x 0,6 б/к	-
33	ИМ103 А-1		1,6x 0,5	100	<10	>0,1	1,0	<30 мВ	<0,01	<2	-	<0,5	- 60...+100	3x3x0,6 б/к	-
34	ИМ103 А1-1		0,8x 0,25	100	<10	>0,1	1,0	<30 мВ	<0,01	<2	-	<0,5	- 60...+100	2x2x0,6 б/к	-
35	ИМ103 А2-1	nInSb-iGaAs	0,6x0,2	100	<10	>0,1	1,0	<50 мВ	<0,01	<2	-	<0,5	- 60...+100	1,5x1,5x 0,6 б/к	-
36	ИМ103 А3-1		0,4x 0,12	100	<10	>0,1	1,0	<100 мВ	<0,01	<2	-	<0,5	- 60...+100	1x1x0,6 б/к	-
37	ИМ103 Б-1		1,6x 0,5	100	<10	>0,05	0,5	<10 мВ	<0,005	<1	-	<0,3	- 60...+100	3x3x0,6 б/к	-
38	ИМ103 Б1-1		0,8x 0,25	100	<10	>0,05	0,5	<10 мВ	<0,005	<1	-	<0,3	- 60...+100	2x2x0,6 б/к	-
39	ИМ103 Б2-1		0,6x0,2	100	<10	>0,05	0,5	<20 мВ	<0,005	<1	-	<0,3	- 60...+100	1,5x1,5x 0,6 б/к	-
40	ИМ103 Б3-1		0,4x 0,12	100	<10	>0,05	0,5	<50 мВ	<0,005	<1	-	<0,3	- 60...+100	1x1x0,6 б/к	-
41	ИП	GaAs	0,5 x 0,5	180	10...100	0,1...0,23	0,55...1,3	$\pm(0,0025-0,45)$	-	-	-	2	-100...+100	н/д	-
42	ИП1	GaAs	0,5 x 0,5	5...7	100...1000	0,1...0,15	20...21	-	-	-	-	2	-50...+50	н/д	-

Продолжение табл. 2. Основные параметры дискретных элементов Холла.

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Ток управления, мА	Входное/выходное сопротивление, Ом	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл*А (ориентировочно)	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры корпуса (подложки) без выводов, мм	№№ рис. внешнего вида
43	ПХИ- 01	GaAs	-	3 макс.	250-650	1,05	350	(0,07?)	2	-	-	-	от +1 до +50	2,6 x 2,4 x 1	14
44	ПХИ- 311	nGaAs-iGaAs	-	5	2000	-	100	0,1	± 0,1	-	0,5	3	- 50 ... +150	3 x 3 x 1	7
45	ПХИ- 312		-	5	3000... 4000	2	400	0,1	± 0,1	<5	0,5	-	- 50 ... +100	3 x 3 x 1	7
46	ПХИ-313		-	4...6	$\frac{800-1200}{\text{до } 2400}$	0,6... 0,8	130... 150	±2,0	0,01... 0,03	<0,5	0,05... 0,008	-	-30... +150	1,9 x 3 x 1,2	8
47	ПХИ-314		-	4...6	$\frac{800-1200}{\text{до } 2400}$	0,8... 1,6	200... 270	±2,0	0,01... 0,03	<5	0,05... 0,008	-	-30... +150	Ø2,5 x 1,5	9
48	ПХИ-611	GaAs	-	4...6	$\frac{800-1200}{\text{до } 2400}$	0,8... 1,6	200... 270	±2,0	0,01... 0,03	<5	0,05... 0,008	-	-30... +150	3 x 3 x 1,3	7
49	ПХЭ61А	GaAs	0,4 x 0,12	30	<50	0,3	10	<300 мкВ	<0,03	<5	-	-	- 60 ... +100	6 x 4 x 0,5	10
50	ПХЭ61Б	GaAs	0,4 x 0,12	30	<50	0,2	6,6	<200 мкВ	<0,03	<5	-	-	- 60 ... +100	6 x 4 x 0,5	10
51	ПХЭ61А1	GaAs	0,4 x 0,25	30	<50	0,3	10	<200 мкВ	<0,03	<5	-	<5	- 60 ... +100	1,5 x 1,5 x 0,6	10
52	ПХЭ61Б1	GaAs	0,4 x 0,25	30	<50	0,2	6,6	<150 мкВ	<0,03	<5	-	<5	- 60 ... +100	1,5 x 1,5 x 0,6	10
53	ПХЭ6010 А1	nInSb-iGaAs	0,4 x 0,12	100	10/10	0,075	0,75	<200 мкВ	<0,02	<5	-	<2	-60 ... +100	2x1x0,6 б/к	10
54	ПХЭ6010 А2					0,05	0,5	<100 мкВ	<0,01	<5	-	<1		2,5x1,4x 0,6 б/к	10
55	ПХЭ6010 А3					0,03	0,3	<50 мкВ	<0,005	<5	-	<0,5		2,8x1,6x 0,6 б/к	10
56	ПХЭ6013	nInSb-iGaAs.	0,2 x 0,06	50	<50	0,03	0,6	300 мкВ	0,01	<1	-	0,5	-60 ... +125	0,5x 0,5x0,6 б/к	10
57	ПХЭ6013 А		0,2 x 0,06	50	<50	0,03	0,6	300 мкВ	0,01	<1	-	0,5	-60 ... +125	0,35x0,35 x 0,2 б/к	10
58	ПХЭ601 117А		7x3,5	100	<15	>0,5	5	<100 мкВ	<0,2	<5	-	<5	-60 ... +100	8x8x0,6 б/к	10
59	ПХЭ601 117Б		7x3,5	100	<15	>0,3	3	<50 мкВ	<0,1	<5	-	<3	-60 ... +100	8x8x0,6 б/к	10
60	ПХЭ601 117В		7x3,5	100	<15	>0,2	2	<20 мкВ	<0,05	<5	-	<2	-60 ... +100	8x8x0,6 б/к	10
61	ПХЭ601 817А		7x3,5	100	<10	>0,1	1,0	<30 мкВ	<0,03	<2	-	<2	-271,5 ... +100	8x8x0,6 б/к	10
62	ПХЭ601 817Б		7x3,5	100	<10	>0,08	0,8	<20 мкВ	<0,02	<2	-	<1,5	-271,5 ... +100	8x8x0,6 б/к	10
63	ПХЭ601 817В		7x3,5	100	<10	>0,06	0,6	<10 мкВ	<0,01	<2	-	<1,0	-271,5 ... +100	8x8x0,6 б/к	10
64	ПХЭ601 118А		7x3,5	100	<10	>0,075	0,75	<30 мкВ	<0,02	<1	-	<1	-271,5 ... +100	8x8x0,6 б/к	10
65	ПХЭ601 118Б		7x3,5	100	<10	>0,05	0,5	<20 мкВ	<0,01	<1	-	<0,5	-271,5 ... +100	8x8x0,6 б/к	10

Продолжение табл. 2. Основные параметры дискретных элементов Холла.

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Ток управления, мА	Входное/выходное сопротивление, Ом	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл·А (ориентировочно)	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры корпуса (подложки) без выводов, мм	№№ рис. внешнего вида
66	ПХЭ601 118В	nInSb-iGaAs	7х3,5	100	<10	>0,03	0,3	<10 мкВ	<0,005	<1	-	<0,3	-271,5 ... +100	8х8х0,6 б/к	10
67	ПХЭ602 117А		2 х 0,5	100	15/15	0,5	5	±0,001	0,5	<5	0,5	5	- 60 ... +100	3 х 3 х 0,6 б/к	10
68	ПХЭ602 117Б		2 х 0,5	100	15/15	0,3	3	±0,0005	0,3	<5	0,5	3	- 60 ... +100	3 х 3 х 0,6 б/к	10
69	ПХЭ602 117В		2 х 0,5	100	15/15	0,2	2	±0,0002	0,1	<5	0,5	2	- 60 ... +100	3 х 3 х 0,6 б/к	10
70	ПХЭ602 817А	nInSb-iGaAs	2 х 0,5	100	5/5	0,1	1	±0,0003	0,03	<2	0,5	1	-271,5 ... +100	3 х 3 х 0,6 б/к	10
71	ПХЭ602 817Б		2 х 0,5	100	5/5	0,08	0,8	±0,0002	0,02	<2	0,5	1,5	-271,5 ... +100	3 х 3 х 0,6 б/к	10
72	ПХЭ602 817В		2 х 0,5	100	5/5	0,06	0,6	±0,0001	0,01	<2	0,5	1	-271,5 ... +100	3 х 3 х 0,6 б/к	10
73	ПХЭ602 118А	nInSb-iGaAs	2 х 0,5	100	10/10	0,075	0,75	±0,0003	0,02	<1	0,5	1	-271,5 ... +100	3 х 3 х 0,6 б/к	10
74	ПХЭ602 118Б		2 х 0,5	100	10/10	0,05	0,5	±0,0002	0,01	<1	0,5	0,5	-271,5 ... +100	3 х 3 х 0,6 б/к	10
75	ПХЭ602 118В		2 х 0,5	100	10/10	0,03	0,3	±0,0001	0,005	<1	0,5	0,3	-271,5 ... +100	3 х 3 х 0,6 б/к	10
76	ПХЭ603 118А		0,1 х 0,05	100	15/15	0,1	0,3... 0,75	±(0,0001-0,0003)	±(0,05-0,02)	<2	0,5	0,3	-271,5 ... +100	2 х 3 х 0,6 б/к	10
68	ПХЭ605 117	nInSb-iGaAs	1 х 0,25	100	10/10	0,03... 0,075	0,3... 0,75	±(0,0001-0,0003)	±(0,05-0,02)	<2	0,5	0,3 ... 1,	-271,5 ... +100	5 х 3 х 0,8 б/к	11
79	ПХЭ605 117А		1 х 0,25	100	15/15	0,5	5	±0,002	0,5	<2	0,5	5	-271,5 ... +100	2 х 1,5 х 0,6 б/к	11
80	ПХЭ605 117Б		1 х 0,25	100	15/15	0,3	3	±0,001	0,3	<2	0,5	3	-271,5 ... +100	2 х 1,5 х 0,6 б/к	11
81	ПХЭ605 117В		1 х 0,25	100	15/15	0,2	2	±0,0005	0,1	<2	0,5	2	-271,5 ... +100	2 х 1,5х 0,6 б/к	11
82	ПХЭ605 118А	nInSb-iGaAs	1 х 0,25	100	5/5 (или 10/10)	0,075	0,75	±0,0003	<0,02	<1	0,5	<2	-271,5 ... +100	2 х 2 х 0,6 или	11
83	ПХЭ605 118Б		1 х 0,25	100	5/5 (или 10/10)	0,05	0,5	±0,0002	<0,01	<1	0,5	<1,5	-271,5 ... +100	2 х 2 х 0,6 или 2х3х0,6	11
84	ПХЭ605 118В		1 х 0,25	100	5/5 (или 10/10)	0,03	0,3	±0,0001	<0,005	<1	0,5	<1	-271,5 ... +100	0,6 или 2 х 3 х 0,6 б/к	11
85	ПХЭ605 817А	nInSb-iGaAs	1 х 0,25	100	10/10	0,1	1,0	±0,0003	0,03	<2	0,5	<2	-271,5 ... +100	2 х 2 х 0,6 б/к	11
86	ПХЭ605 817Б		1 х 0,25	100	10/10	0,08	0,8	±0,0002	0,02	<2	0,5	<1,5	-271,5 ... +100	2 х 2 х 0,6 б/к	11
87	ПХЭ605 817В		1 х 0,25	100	10/10	0,06	0,6	±0,0001	0,01	<2	0,5	<1	-271,5 ... +100	2 х 2 х 0,6 б/к	11
88	ПХЭ606 117А	nInSb-iGaAs	0,15х 0,15	100	15/15	0,1	1,0	±0,0005	0,02	<5	0,5	2	-60 ... +100	2 х 1,5х 0,6 б/к	11
89	ПХЭ606 117А		0,15х 0,15	100	15/15	0,08	0,8	±0,0003	0,01	<5	0,5	1	-60 ... +100	2 х 1,5х 0,6 б/к	11
90	ПХЭ606 117А		0,15х 0,15	100	15/15	0,06	0,6	±0,0002	0,005	<5	0,5	0,5	-60 ... +100	2 х 1,5х 0,6 б/к	11

Продолжение табл. 2. Основные параметры дискретных элементов Холла.

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Ток управления, мА	Входное/выходное сопротивление, Ом	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл*А (ориентировочно)	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры корпуса (подложки) без выводов, мм	№№ рис. внешнего вида
91	ПХЭ606 118А	nInSb-iGaAs	0,15x 0,15	100	10/10	0,075	0,75	±0,0005	0,02	<2	0,5	2	-271,5 ... +100	2 x 1,5x 0,6 6/к	11
92	ПХЭ606 118Б		0,15x 0,15	100	10/10	0,05	0,5	±0,0003	0,01	<2	0,5	1	-271,5 ... +100	2 x 1,5x 0,6 6/к	11
93	ПХЭ606 118В		0,15x 0,15	100	10/10	0,03	0,3	±0,0002	0,005	<2	0,5	0,5	-271,5 ... +100	2 x 1,5x 0,6 6/к	11
91	ПХЭ606 118А		0,15x 0,15	100	10/10	0,075	0,75	±0,0005	0,02	<2	0,5	2	-271,5 ... +100	2 x 1,5x 0,6 6/к	11
92	ПХЭ606 118Б		0,15x 0,15	100	10/10	0,05	0,5	±0,0003	0,01	<2	0,5	1	-271,5 ... +100	2 x 1,5x 0,6 6/к	11
93	ПХЭ606 118В		0,15x 0,15	100	10/10	0,03	0,3	±0,0002	0,005	<2	0,5	0,5	-271,5 ... +100	2 x 1,5x 0,6 6/к	11
94	ПХЭ606 817А	nInSb-iGaAs	0,15x 0,15	100	10/10	0,1	1	±0,0005	<0,03	<2	0,5	<2	-271,5 ... +100	2 x 1,5x 0,6 6/к	11
95	ПХЭ606 817Б		0,15x 0,15	100	10/10	0,08	0,8	±0,0003	<0,02	<2	0,5	<1	-271,5 ... +100	2 x 1,5x 0,6 6/к	11
96	ПХЭ606 817В		0,15x 0,15	100	10/10	0,06	0,6	±0,0002	<0,01	<2	0,5	<0,5	-271,5 ... +100	2 x 1,5x 0,6 6/к	11
97	ПХЭ607 118А	nInSb-iGaAs	0,15x 0,15	100	10/10	0,075	0,75	±0,001	<0,02	<2	0,5	2	-271,5 ... +100	1 x 1 x 0,6 6/к	11
98	ПХЭ607 118Б		0,15x 0,15	100	10/10	0,05	0,5	±0,00075	<0,01	<2	0,5	1	-271,5 ... +100	1 x 1 x 0,6 6/к	11
99	ПХЭ607 118В		0,15x 0,15	100	10/10	0,03	0,3	±0,0005	<0,005	<2	0,5	0,5	-271,5 ... +100	1 x 1 x 0,6 6/к	11
100	ПХЭ607 118А1	nInSb-iGaAs	0,1x 0,05	100	<15	>0,1	1,0	<100 мкВ	<0,1	<2	0,5	<1	-271,5 ... +100	1x1x0,6	11
101	ПХЭ607 118Б1		0,1x 0,05	100	<15	>0,05	0,5	<50 мкВ	<0,02	<2	0,5	<1	-271,5 ... +100	1x1x0,6	11
102	ПХЭ607 118А5		0,8x 0,25	100	<50	>0,1	1,0	<100 мкВ	<0,05	<2	0,5	<1	-271,5 ... +100	5x2x0,6	11
103	ПХЭ607 118А20		0,4x 0,25	100	<50	>0,05	0,5	<100 мкВ	<0,005	<2	0,5	<2	-60 ... +100	20x1x0,6	11
104	ПХЭ607 817А	nInSb-iGaAs	0,15x 0,15	100	10/10	0,1	1,0	±0,001	<0,03	<2	0,5	<2	-271,5 ... +100	1 x 1 x 0,6 6/к	11
105	ПХЭ 607817Б		0,15x 0,15	100	10/10	0,08	0,8	±0,00075	<0,02	<2	0,5	<1,5	-271,5 ... +100	1 x 1 x 0,6 6/к	11
106	ПХЭ 607 817В		0,15x 0,15	100	10/10	0,06	0,6	±0,0005	<0,02	<2	0,5	<1	-271,5 ... +100	1 x 1 x 0,6 6/к	11
107	ПХЭМ 602 117А		2 x 0,5	100	15	0,5	5	±0,001	0,5	-	0,5	5	-60 ... +100	5 x 3 x 0,6	10
108	ПХЭМ 602 117В		2 x 0,5	100	15	0,2	2	±0,0002	0,1	-	0,5	2	-60 ... +100	5 x 3 x 0,6	10
109	ПХЭМ 602 117Б		2 x 0,5	100	15	0,3	3	±0,0005	0,3	-	0,5	3	-60 ... +100	5 x 3 x 0,6	10

Продолжение табл. 2. Основные параметры дискретных элементов Холла.

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Ток управления, мА	Входное/выходное сопротивление, Ом	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл·А (ориентировочно)	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры корпуса (подложки) без выводов, мм	№№ рис. внешнего вида
110	ПХЭМ 602 118А	nInSb-iGaAs	2 x 0,5	100	5/5	0,03	0,3	±0,0003	0,03	-	0,5	1	-271,5 ... +100	5 x 3 x 0,6	10
111	ПХЭМ 602 118Б		2 x 0,5	100	5/5	0,02	0,2	±0,0002	0,02	-	0,5	0,5	-271,5 ... +100	5 x 3 x 0,6	10
112	ПХЭМ602 118В		2 x 0,5	100	5/5	0,01	0,1	±0,0001	0,005	-	0,5	0,3	-271,5 ... +100	5 x 3 x 0,6	10
113	ПХЭМ602 817А	nInSb-iGaAs	2 x 0,5	100	10/10	0,1	1,0	±0,0003	0,03	-	0,5	1	-271,5 ... +100	5 x 3 x 0,6	10
114	ПХЭМ602 817Б		2 x 0,5	100	10/10	0,08	0,8	±0,0002	0,02	-	0,5	1,5	-271,5 ... +100	5 x 3 x 0,6	10
115	ПХЭМ602 817В		2 x 0,5	100	10/10	0,06	0,6	±0,0001	0,01	-	0,5	1	-271,5 ... +100	5 x 3 x 0,6	10
116	X101	Ge	-	15	40...180	-	8...12	±0,15	0,4	-	-	~1	-80... +80	1,5x0,8x 0,2 (б/к)	-
117	X102	Ge	-	20	40...180	-	8...12	±0,15	0,4	-	-	~1	-80... +80	4 x 2 x 0,2 (б/к)	-
118	X103	Ge	-	30	40...180	-	8...12	±0,15	0,4	-	-	~1	-80... +80	5x3x0,2 (б/к)	-
119	X111	Ge	-	10	30...180	0,45-0,2	6,7...15		0.003-0.005	-	0.005		-40... +80	1,5x0,8x 0,2 (б/к)	-
120	X114	Ge	-	50	18...30	-	4...8	±0,15	0,3	-	-	~1	-80... +80	8x4 x 0,25 (б/к)	-
121	X200	InAs	-	120	0,5...5	-	0,6... 1,3	±0,025	0,15	-	-	~0,5	-196... +100	0,8x0,5x 0,15 (б/к)	-
122	X211	InAs	-	150	0,5...5	-	0,6... 1,3	±0,025	0,15	-	-	~0,5	-196... +100	1,5x0,8x 0,2 (б/к)	-
123	X212	InAs	-	180	0,5...5	0,1... 0,23	1,2... 1,3	±0,45	0,15	-	-	-	-30... +150	4 x 2 x 0,2 (б/к)	-
124	X213	InAs	-	200	0,5...5	-	0,6... 1,3	±0,025	0,15	-	-	~0,5	-196... +100	5 x 3 x 0,2 (б/к)	-
125	X214	InAs	-	250	0,5...5	-	0,6... 1,3	±0,025	0,15	-	-	~0,5	-196... +100	1,5x0,8x 0,2 (б/к)	-
126	X221	InAs	-	180	0,5...5	-	0,6... 1,3	±0,025	0,15	-	-	~0,5	-196... +100	1,5x0,8x 0,2 (б/к)	-
127	X222	InAs	-	200	0,5...5	-	0,6... 1,3	±0,025	0,15	-	-	~0,5	-196... +100	4 x 2 x 0,2 (б/к)	-
128	X223	InAs	-	200	0,5...5	-	0,6... 1,3	±0,025	0,15	-	-	~0,5	-196... +100	5 x 3 x 0,2 (б/к)	-
129	X224	InAs	-	210 (или 350)	0,5...9	0,12... 0,48	0,6... 1,3	±0,025	0,15	-	0,002	~0,5	-196... +100	8x4x0,25 (б/к)	-
130	X501	InAsP	-	100	0,7...7		0,6...1	±0,025	0,03	-	-	~0,5	-196... +180	0,8x0,5x 0,15 (б/к)	-

Продолжение табл. 2. Основные параметры дискретных элементов Холла.

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Ток управления, мА	Входное/выходное сопротивление, Ом	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл·А (ориентировочно)	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент остаточного напряжения, мкВ/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры корпуса (подложки) без выводов, мм	№№ рис. внешнего вида
131	X510	InAsP	-	90	1...6	0,036... 0,2	0,4... 2,2	-	0,009	-	0,004	-	-100... +60	0,85x0,56 x0,2 (б/к)	-
132	X511	In-AsP	-	110	5/5	0,088	0,8	±0,0025	0,03	-	-	-	-196... +180	1,5 x 0,8 x 0,2	-
133	ХАГ-П	InSb- GaAs гет. эпит.	4 x 2 и 3 x 1,5	3... 15	200... 3000	0,7... 0,5	230... 330	±(1,7...2)	±(0,3 ... 0,1)	-	0,6	0,5	-60... +125	4 x 2 x 0,5	-
134	ХАГЭ-1	GaAs гет. эпит	5 x 10	6	16... 100	1,0... 1,5	160... 250	±(0,16... 0,25)	0,04... 0,05	-	-	0,1	-60... +150	н/д	-
135	ХАГЭ-2		1 x 3	15	180... 220	0,8... 1,3	53...87	±(0,07... 0,13)	0,03	-	-	0,1	-60... +200	н/д	-
136	ХАГЭ-3		0,9 x 0,15	20	200... 300	0,3... 0,8	15...40	±(0,1... 0,15)	0,001	-	-	0,5	-200... +300	н/д	-
137	ХИМ	InAs- GaAs гет.э пит.	4 x 2	20... 150	6-50 2-50	0,4... 0,6	2...30	±0,3	0,02... 0,03	-	0,05... 0,3	1	-10... +100	4 x 2 x 0,35	-
138	ХИМ-С1		1 x 1,5	20... 150	6-50 2-50	0,4... 0,6	2...30	±0,3	0,02... 0,03	-	0,05... 0,3	1	-10... +100	18 x 8,6 x 1,2	-
139	ХИМ-С2		1 x 1,5 (2 эл-)	20... 150	6-50 2-50	0,4... 0,6	2...30	±0,3	0,02... 0,03	-	0,05... 0,3	1	-10... +100	18 x 8,6 x 1,2	-
140	ХИС		-	100	2...10	0,09... 0,4	0,9...4	±0,0005	0,005	-	0,02	0,5	-271... +50	4 x 3 x 0,45	-
141	FEHS L-111. MF *)	Si (КНИ)	0,08 x 0,08	60... 400 мкА	20... 85 кОм	0,1... 0,4	1000... 1600	до ±7 мВ	- 0,35... +0,18	-	-	-	-60... +125	10 x 6,7 x 1,75	12
142	FEHS L-111. NF *)	Si (КНИ)	0,08 x 0,08	60... 400 мкА	18... 85 кОм	0,15... 0,4	1500... 2500	до ±8 мВ	- 0,35... +0,18	-	-	-	0...+85	10,5x 6,5 x 3,5	13

Примечания. *) Опытная партия приборов (ПДХ)..

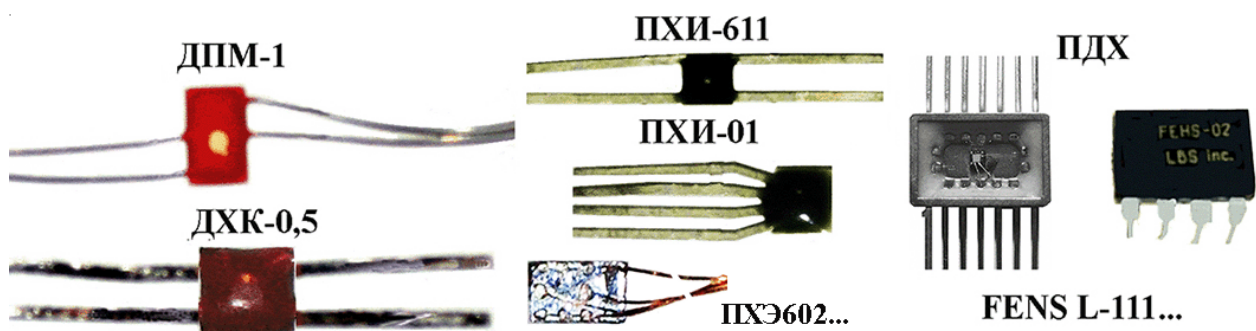


Рис. 3. Внешний вид некоторых типов дискретных элементов Холла отечественного производства.

Рис. 1. Внешний вид отечественных дискретных элементов Холла.

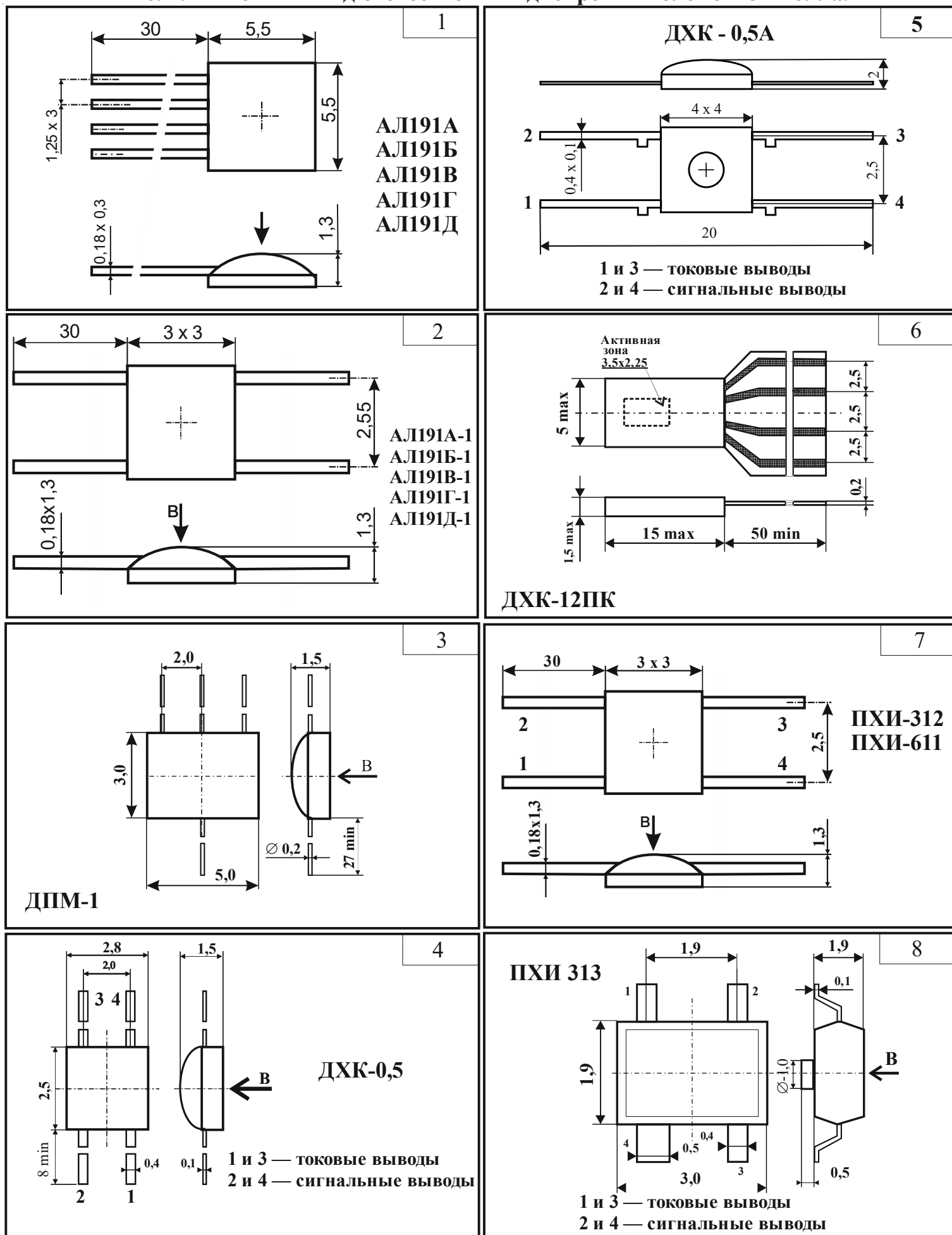
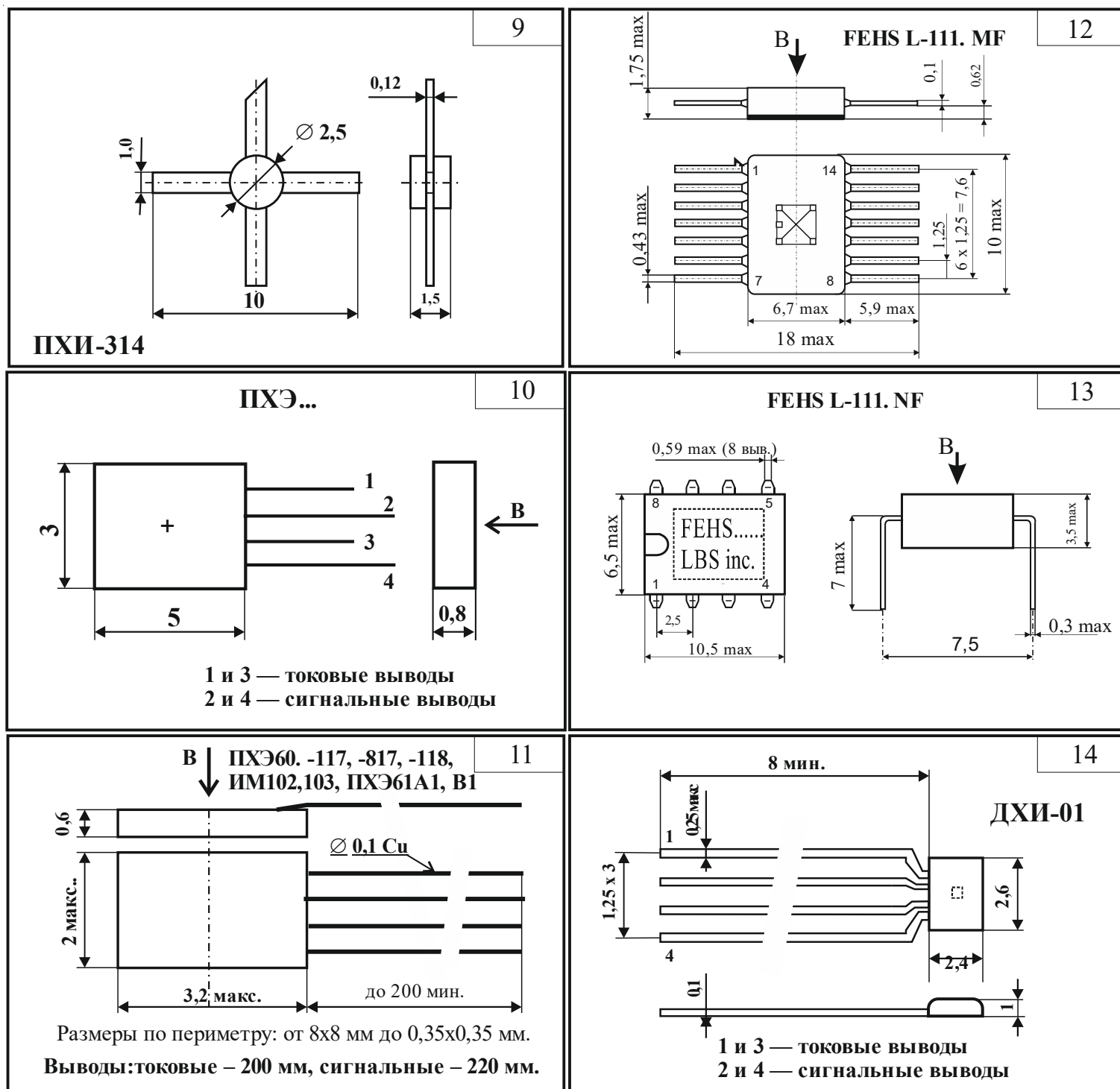


Рис. 2 . Внешний вид отечественных дискретных элементов Холла.



Литература:

1. Бараночников М.Л. Микромагнитоэлектроника. Т. 1. М: ДМК Пресс, 2001. 544 с. ил.
Размещена на сайте: http://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/BARANOCHNIKOV_Mihail_L'vovich/_Baranochnikov_M.L..html

2. Бараночников М.Л. Микромагнитоэлектроника. Т. 2. Изд. 2-е, доп. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 887 с. ил.

Размещена на сайте: http://publ.lib.ru/ARCHIVES/B/BARANOCHNIKOV_Mihail_L'vovich/_Baranochnikov_M.L..html