

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие ко второму изданию тома 2	3
Предисловие ко второму тому	4
Глава 9. Элементы Холла	16
9.1. Элементы Холла отечественного производства	16
9.1.1. Основные параметры элементов Холла отечественного производства	17
9.1.2. Полевые элементы Холла	22
9.2. Элементы Холла зарубежного производства	26
9.2.1. Основные параметры элементов Холла, выпускаемых ведущими зарубежными фирмами	27
9.3. Внешний вид и габаритные размеры элементов Холла	50
9.4д. Элементы Холла для специальных применений	68
9.4.1д. Элементы Холла серий AXIS-3, ННР-XX, LHP-XX, MULTI-7	68
9.4.2д. Малогабаритные комбинированные магнитометрические и термо-зонды	73
Глава 10. Магниторезисторы	74
10.1. «Монолитные» магниторезисторы	74
10.1.1. Магниторезисторы серий MR и CM	74
10.1.2. Магниторезисторы серий FP17xx и FP30xx	76
10.1.3. Дифференциальные магниторезисторы серий FP1xxx, FP4xxx	78
10.1.4. Дифференциальные магниторезисторы серий FP 100xx, FP 200xx, FP 201xx	81
10.2. Тонкопленочные магниторезисторы	85
10.2.1. Магниторезисторы типа Ав-х и МРxx	85
10.2.2. Магниторезисторные мосты серии KMZ10	86
10.2.3. Магниторезисторы KMZ41 и НМС1501	91
10.2.4. Магниторезисторы серии GMR	93
10.2.5. Магниторезисторы серии EZMP и NV	94
10.2.6. Магниторезисторные мосты серий АА, АВ, АС	97
10.2.7. Магниторезисторы серии DM	101
10.2.8. Магниторезисторные мосты серий ZMY, ZMZ	103
10.2.9. Магниторезисторы типа MW010	104
10.2.10д. Бескорпусные магниторезисторы X3G-ОН047/8, X3T-ОН047/8	105
10.3д. Магниторезисторы и устройства на их основе	108
10.3.1д. Дифференциальные магниторезисторы серии MS-00XX	108
10.3.2д. Дифференциальные магниторезисторы серии CY-DMR-XX	110
10.3.3д. Магниторезисторы серии TMR MMLHXXX	112
10.3.4д. Линейные датчики магнитного поля KMY, KMZ, ZMY, ZMZ	115
10.3.5д. Микродатчики серии SpinTJ	119
10.3.6д. Датчики угла поворота серий KMT, KMA, ZMT	124
10.3.7д. Датчики угла поворота серии KMT36H	127
10.3.8д. Универсальный магнитный датчик KMR360	128
10.3.9д. Универсальный программируемый магнитный датчик KMA36	130
10.3.10д. Программируемый магнитный датчик угла поворота KMA200	131
10.3.11д. Двухканальный программируемый магнитный датчик угла поворота KMA220	132
10.3.12д. Магнитные датчики угла поворота серии KMZ	134
10.3.12.1д. Магнитные датчики KMZ43T и KMZ49	135
10.3.12.2д. Магнитные датчики KMZ50, KMZ51, KMZ52	136

10.3.12.3д. Датчик угла поворота со встроенным усилителем KMZ60	137
10.3.13д. Магнитные датчики длины серии MLS	139
10.3.14д. Магнитные датчики тока серии AAV003 и ZMC на основе магниторезисторов	142
10.3.15д. Магнитные датчики тока серии CDS4000 на основе магниторезисторов	146
10.4д. Гибридные магнитоуправляемые схемы на основе магниторезисторов	149
10.4.1. Магнитоуправляемые схемы серий ASxx и MMS10xx на основе магниторезисторов	149
10.4.2. Магнитоуправляемые схемы на основе магниторезисторов	153
фирм NEC Corporation и Honeywell.	153
Глава 11. Кремниевые магнитодиоды и магнитотранзисторы	163
11.1. Магнитодиоды серии КД301	163
11.2. Магнитодиоды серии КД303	164
11.3. Магнитодиоды серии КД304А-1–КД304Ж-1	166
11.4. Магнитодиоды серии КД304А1-1–КД304Ж1-1	168
11.5. Магнитотранзистор типа М2АПК0522	169
Глава 12. Магниточувствительные ИС зарубежного производства	170
12.1. Магниточувствительные ИС типа А3507, А3508	170
12.2. Магниточувствительные ИС типа А3515, А3516, А3517, А3518	172
12.3. Магниточувствительные ИС типа AD22151	175
12.4. Магниточувствительные ИС типа CS-503	177
12.5. Магниточувствительные ИС типа HAL400, HAL401	178
12.6. Программируемые магниточувствительные ИС типа HAL800	180
12.7. Программируемые магниточувствительные ИС типа MLX90215	181
12.8. Программируемые магниточувствительные ИС типа MLX90237	183
12.9. Магниточувствительные ИС серии SS19, SS49	184
12.10. Магниточувствительные ИС серии SS94	185
12.11. Магниточувствительные ИС серии SS490	187
12.12. Магниточувствительные ИС серии OHN3150	189
12.13. Магниточувствительные ИС типа UGN3503	189
12.14. Магниточувствительные ИС серии UP1101XP30	190
12.15. Магниточувствительные ИС типа iC-NMK	191
12.16. Основные параметры магниточувствительных ИС, выпускаемых ведущими зарубежными производителями	195
12.17. Внешний вид и габаритные размеры магниточувствительных ИС	201
Глава 12д. Новые магниточувствительные интегральные схемы	205
12.1д. Гибридные магниточувствительные интегральные схемы	205
12.2д. Монолитные магниточувствительные интегральные схемы	207
12.2.1д. Непрограммируемые магниточувствительные интегральные схемы	207
12.2.2д. Программируемые магниточувствительные интегральные схемы	216
Глава 13. Магнитоуправляемые интегральные схемы	233
13.1. Магнитоуправляемые ИС типа А3046, А3056, А3058	233
13.2. Магнитоуправляемые ИС типа А3054	234
13.3. Магнитоуправляемые ИС типа А312х	235
13.4. Магнитоуправляемые ИС типа А3134	236
13.5. Магнитоуправляемые ИС типа А314х	238

13.6. Программируемая МУМ типа А3150	239
13.7. Магнитоуправляемые ИС типа А3161	241
13.8. Магнитоуправляемые ИС типа А318х	242
13.9. Магнитоуправляемые ИС типа А3195	243
13.10. Магнитоуправляемые ИС типа А3197	244
13.11. Магнитоуправляемые ИС типа А3209, А3210	245
13.12. Магнитоуправляемые ИС типа А3240	246
13.13. Магнитоуправляемые ИС типа А3260	247
13.14. Магнитоуправляемые ИС типа А3280, А3281, А3283	248
13.15. Магнитоуправляемые ИС типа А3361, А3362	250
13.16. Магнитоуправляемые ИС типа А3421, А3422	251
13.17. Магнитоуправляемые ИС типа AD22150	253
13.18. Магнитоуправляемые ИС серии AN48800А	254
13.19. Магнитоуправляемые ИС типа HAL114	257
13.20. Магнитоуправляемые ИС типа HAL115	258
13.21. Магнитоуправляемые ИС типа HAL300	259
13.22. Магнитоуправляемые ИС типа HAL320	260
13.23. Магнитоуправляемые ИС серии HAL50х	261
13.24. Магнитоуправляемые ИС серии HAL52х	264
13.25. Магнитоуправляемые ИС серий HAL55х, HAL56х	265
13.26. Магнитоуправляемые ИС серий HAL57х, HAL58х	266
13.27. Магнитоуправляемые ИС серии HAL62х, HAL63х	267
13.28. Магнитоуправляемые ИС серии HAL70х	269
13.29. Магнитоуправляемые ИС типа HAL1000	270
13.30. Магнитоуправляемые ИС типа HI3хх	272
13.31. Магнитоуправляемые ИС типа HI4хх	273
13.32. Программируемая МУМ типа MLX10108	275
13.33. Программируемая МУМ типа MLX90201	276
13.34. Магнитоуправляемые ИС типа MLX90217	277
13.35. Магнитоуправляемые ИС типа MLX90222	278
13.36. Магнитоуправляемые ИС типа MLX90223	279
13.37. Магнитоуправляемые ИС типа MLX90224	281
13.38. Магнитоуправляемые ИС типа OH360	282
13.39. Магнитоуправляемые ИС серий OHN30хх, OHN31хх	284
13.40. Магнитоуправляемые ИС серии SS3	285
13.41. Магнитоуправляемые ИС серии SS5	286
13.42. Магнитоуправляемые ИС серии SS8	288
13.43. Магнитоуправляемые ИС серии SS1х	289
13.44. Магнитоуправляемые ИС типа 2SS52М	290
13.45. Магнитоуправляемые ИС серии SS100	291
13.46. Магнитоуправляемые ИС серии SS400	293
13.47. Магнитоуправляемые ИС типа SS520, SS526DT	294
13.48. Магнитоуправляемые ИС типа TLE4905G, TLE4935G, TLE4935-2G, TLE4945-2G	296
13.49. Магнитоуправляемые ИС типа TLE4905L, TLE4935L, TLE4945L, TLE4935-2L, TLE4945-2L	297
13.50. Магнитоуправляемые ИС типа TLE4921-3U	299
13.51. Магнитоуправляемые ИС типа TLE4923	302
13.52. Магнитоуправляемые ИС типа TLE4941, TLE4942	303
13.53. Магнитоуправляемые ИС типа UGN3059, UGN3060	305

13.54. Магнитоуправляемые ИС типа UGN3132, UGN3133	307
13.55. Магнитоуправляемые ИС типа UGN3175, UGN3177	308
13.56. Магнитоуправляемые ИС типа UGN3235	309
13.57. Магнитоуправляемые ИС типа UGN3275	310
13.58. Магнитоуправляемые ИС типа UDN3625, UDN3626	311
13.59. Магнитоуправляемые ИС типа UGQ5140	312
13.60. Магнитоуправляемые ИС типа UGN5275	313
13.61. Магнитоуправляемые ИС типа US79	315
13.62. Магнитоуправляемые ИС типа US1881	316
13.63. Магнитоуправляемые ИС типа US2881	317
13.64. Магнитоуправляемые ИС типа US3881	318
13.65. Магнитоуправляемые ИС типа US5881	319
13.66. Магнитоуправляемые ИС типа UA01XP29, UA01XP49, UR1101XP29, UR1101XP49	320
13.67. Магнитоуправляемые ИС типа UA01XP39, UR1101XP39	321
13.68. Магнитоуправляемые ИС типа VF431PP	322
13.69. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP1, K1116KP2	323
13.70. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP3	324
13.71. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP4	325
13.72. Магнитоуправляемые ИС типа 1116KP6	326
13.72д. Магнитоуправляемые ИС типа 1293KP1T, 1293KP1AT, 1293KP2T, 1293KP1BT, 1293KP3T, 1293KP1BT	327
13.73. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP7	329
13.74. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP8, 1116KP8PKB, K1116KP8PKB, 1116KPN4KB	330
13.75. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP9	331
13.76. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP10	332
13.77. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP11	333
13.78. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP12-2	334
13.79. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP13	335
13.80. Магнитоуправляемые ИС типа K1116KP14	336
13.81. Магнитоуправляемые ИС типа KФ5116KP1, KФ5116KP3	337
13.82. Магнитоуправляемые ИС типа ИМС К1	338
13.83. Магнитоуправляемые ИС оригинальной конструкции серий UGN3035, 5SS и 6SS	339
13.84. Основные параметры магнитоуправляемых ИС, выпускаемых ведущими зарубежными производителями	340
13.85. Основные параметры магнитоуправляемых ИС, выпускавшихся предприятиями СССР	412
13.86. Варианты взаимной функциональной замены МУМ и МЧМС, рекомендуемые фирмами-изготовителями	415
13.87. Варианты замены импортных магнитоуправляемых ИС отечественными МУМ серии K1116KP	418
13.88. Внешний вид и габаритные размеры наиболее известных типов магнитоуправляемых ИС	421
Глава 13д. Новые магнитоуправляемые интегральные схемы	433
13.1д. Гибридные магнитоуправляемые интегральные схемы	433
13.2д. Монолитные магнитоуправляемые интегральные схемы	438
13.2.1д. Магнитоуправляемые интегральные схемы серий A11xx...A32xxx	438

13.2.2д. Магнитоуправляемые интегральные схемы серий А32хх., АК87хх, EUхх, EBхх, EMхх.	442
13.2.3д. Магнитоуправляемые интегральные схемы серий EMхх, HALхх, MLXхх, Sхх, SSхх, TLEхх.	446
13.2.4д. Магнитоуправляемые интегральные схемы серий TLEхх, USхх, VFхх.	449
13.2.5д. Магнитоуправляемые интегральные схемы серий АНхх и СУDххх 451	451
Глава 14. Магнитные датчики положения и перемещений	459
14.1. Датчики линейных перемещений типа APS3A2AA	459
14.2. Датчики линейных перемещений типа 103SR3F-5	460
14.3. Датчики линейных перемещений серии HTS20х	461
14.4. Датчики линейных перемещений типа LP-3U-SW6	463
14.5. Датчики линейных перемещений типа LP-15ULH и LP-20H	464
14.6. Датчики линейных перемещений серии LP-15UL	466
14.7. Датчики линейных перемещений серии LPххUF	467
14.8. Датчики линейных перемещений серии 355ххх	469
14.9. Цифровые датчики приближения серий 290ххх и 303ххх	470
14.10. Цифровые датчики приближения серии 103SR3	472
14.11. Цифровые датчики приближения серии SR	473
14.12. Цифровые датчики приближения серии 41хSR	473
14.13. Цифровые датчики приближения серии 50FY	475
14.14. Цифровые датчики приближения серии MP1005	476
14.15. Цифровые датчики приближения типа 285-144	478
14.16. Цифровые датчики приближения типа 193-5878	479
14.17. Цифровые датчики приближения серий 40FY и 50FY1	480
14.18. Цифровые датчики приближения типа MAD-12, MDD-12	482
14.19. Программируемые цифровые датчики приближения типа ATGS535	484
14.20. Цифровые датчики приближения CMA1-M18M	485
14.21. Цифровые датчики приближения CMA2-M18Mхх	486
14.22. Цифровые датчики приближения CMA2-П18М-22	487
14.23. Цифровые датчики приближения CMA1-П35М	488
14.24. Цифровые датчики приближения серии МДП и ДПМ	489
14.25. Миниатюрные цифровые датчики приближения серии SR13	491
14.26. Цифровые датчики приближения серии 200FW	493
14.27. Цифровые датчики приближения серий БКВ и БВКП	494
14.28. Аналоговые датчики положения серии MPS-ххх для цилиндров	495
Глава 14д. Инкрементальные магнитные датчики положения и перемещений	496
14.1д. Прецизионные инкрементальные датчики перемещения Burster 8738-DKхх и 8738-DGхх	497
14.2д. Инкрементальная линейная измерительная система MagLine Micro	498
14.3д. Инкрементальная линейная измерительная система MagLine Macro	501
14.4д. Инкрементальная линейная измерительная система MagLine Roto	502
14.5д. Инкрементные угловые преобразователи перемещений серии ЛИР-МИххх	505
14.6д. Абсолютные угловые преобразователи перемещений серии МАВххх	507
14.7д. Абсолютные угловые энкодеры RCM22 и RCM35	510
14.8д. Интегральные поворотные энкодеры	511
14.8.1д. Интегральные угловые преобразователи перемещений серии AM256, AM512 ...	512
14.8.2д. Интегральные программируемые угловые преобразователи перемещений серий AM, AS, MLX	514

14.9д. Интегральные инкрементальные датчики линейных перемещений AS53xx и NSE-5310	520
14.10д. Ультразвуковой цифровой датчик движения XEN-1250	521
Глава 15. Щелевые магнитные датчики	523
15.1. Щелевые магнитные датчики, выпускаемые зарубежными фирмами	523
15.2. Щелевые магнитные датчики, выпускаемые предприятиями России	529
Глава 16. Магнитные датчики скорости вращения	533
16.1. Аналоговые датчики скорости вращения зубчатых колес серии FR05	533
16.2. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии FR12	537
16.3. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес типа SR7P, GTO1GA и 1GN101DC	538
16.4. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии 1,5x	540
16.5. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии KM110BH/1x	543
16.6. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии KM110BH/3x	545
16.7. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии KMI	547
16.8. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии HAD	550
16.9. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии MAD и MTD	553
16.10. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии MRS-300 и MRS-350	556
16.11. Высокоточные цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии ATS610, ATS611	558
16.12. Высокоточные цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии ATS612JSB	561
16.13. Высокоточные цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии ATS632LSA, ATS632LSC	563
16.14. Высокоточные цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии ATS640JSB	565
16.15. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес типа GTS, CCAS	567
16.16. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес типа CMB2-M16M-12	568
16.17. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес	571
типа CMB2-M30M-14-3	571
16.18. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес	572
типа CMB2-П20M-02-000	572
16.19. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес типа CMB2-Ф18M-12-000	573
16.20. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес типа CMB2-Ф18M-12-100	574
16.21. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес типа CMB2-Ф18M-02-200	575
16.22. Цифровые датчики скорости вращения многополюсных магнитов типа 906, 907, 931, 1101	576
16.23. Датчики скорости вращения многополюсных постоянных магнитов серии 2000 и 3000	578
16.24. Цифровые датчики скорости вращения вала типа CMB1-Ш24M-12	581
16.25. Цифровые датчики скорости вращения вала типа 352.3843	582
16.26. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии SM	583
16.27. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии SD	586
16.28. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии SD1002, SD1004	588

16.29. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии GS1005-GS1009	589
16.30. Цифровые датчики скорости вращения зубчатых колес серии GS1012	591
16.31. Датчики скорости вращения зубчатых колес серии GEL 243	593
16.32. Датчики скорости вращения зубчатых колес серии GEL 244	595
16.33. Датчики скорости вращения зубчатых колес серии GEL 245	597
16.34. Датчики скорости вращения зубчатых колес серии GEL 247	598
16.35. Датчики скорости вращения зубчатых колес серии GEL 248	600
16.36. Датчики скорости вращения зубчатых колес серии GTN1A	601
16.37. Датчики скорости вращения зубчатых колес серии ДЧХ	602
16.38. Миниатюрные датчики скорости вращения многополюсных магнитов типа 1X, 2X	603

Глава 17. Магнитные датчики для считывания информации

и датчики Виганда	604
17.1. Считывающие головки с магнитных носителей серий BS05 и CSMB	604
17.2. Датчики Виганда	610

Глава 18. Магнитные датчики тока

18.1. Аналоговые датчики тока серии ACxxx	613
18.2. Аналоговые датчики тока серии CTL	615
18.3. Аналоговые датчики тока серии CTG	617
18.4. Аналоговые датчики тока серии CSLA1, CSLA2	619
18.5. Аналоговые датчики тока серии NT	622
18.6. Аналоговые датчики тока серии NY	623
18.7. Аналоговые датчики тока серий HA и HAX	625
18.8. Программируемые аналоговые датчики тока серий HTA и HAL	627
18.9. Программируемые аналоговые датчики тока серии CS	628
18.10. Аналоговые датчики тока с замкнутой петлей обратной связи серии CSN	631
18.11. Аналоговые датчики тока с замкнутой петлей обратной связи серии CLN	632
18.12. Аналоговые датчики тока с замкнутой петлей обратной связи серии CTFB	634
18.13. Аналоговые датчики тока с замкнутой петлей обратной связи серий LA и LF	636
18.14. Аналоговые датчики тока с замкнутой петлей обратной связи серий CSLE и CSLF	637
18.15. Индустриальные аналоговые датчики тока серий CLO, CSN и LC	640
18.16. Аналоговые датчики тока с токовой катушкой серии CSN	642
18.17. Аналоговые датчики тока с токовой катушкой серии HA	646
18.18. Аналоговые датчики тока с токовой катушкой и замкнутой петлей обратной связи серии LTS	647
18.19. Аналоговые датчики тока с разъемным магнитопроводом серий HT и 286	649
18.20. Аналоговые датчики тока типа ДТ 424Н06-400/0,1	650
18.21. Аналоговые датчики тока, выпускаемые СП «ТВЕЛЕМ»	651
18.22. Аналоговые датчики тока серий ДИТ и ДТХ, разработанные НИИ электромеханики	653
18.23. Цифровые датчики тока с токовой катушкой серии 213ES	654
18.24. Цифровые датчики тока с токовой катушкой серии CSDD	655
18.25. Цифровые датчики тока серий CSDA и CSDC	656
18.26. Сдвоенные аналоговые датчики тока серии HDC-500SH	658
18.27. Миниатюрные аналоговые датчики тока серии HDC-040G	659
18.28. Миниатюрные аналоговые датчики тока CQ-121E, CQ-131E	660
18.29. Микроминиатюрные аналоговые датчики тока MS, NP-25 и NAP-25	662

18.30. Аналоговые датчики тока серии ДТПХ	664
18.31 Аналоговые датчики тока серии ДТБ1-хх	665
18.32. Микроминиатюрные цифровые датчики тока серии ДТП	666
18.33. Двухпроводные датчики переменного тока серий РС, СS	667
18.34. Автомобильные датчики тока серии АР-ххх	669
18.35. Клещи токоизмерительные или цанговые датчики тока	670
18.35.1. Клещи токоизмерительные отечественного производства	670
18.35.2. Клещи токоизмерительные зарубежного производства	672
18.36. Клещи токоизмерительные цифровые	674
Глава 18д. Интегральные датчики тока	677
18.1д. Программируемые аналоговые датчики тока CSA-1V, MLX91205 и FHS 40-P/SP600	677
18.2д. Аналоговые датчики тока серии ACS71х	680
18.3д. Аналоговые датчики тока серии ACS75х	683
Глава 19. Магнитные датчики напряжения и мощности	688
19.1. Аналоговые датчики напряжения серии VT7 и VT8	688
19.2. Аналоговые датчики напряжения типа ДН 424Н06-0,05/0,1	691
19.3. Аналоговые датчики напряжения серии ДНХххх	692
19.4. Аналоговые датчики напряжения типа LV 25-Р и LV25-Р/SP5	694
19.5. Аналоговые датчики напряжения серии CV 3	695
19.6. Аналоговые датчики напряжения типа LV 25-200, LV 25-400, LV 25-600, LV 25-800	696
19.7. Аналоговые датчики напряжения серии LV 100	698
19.8. Аналоговые датчики напряжения серии LV 100/SPхх	699
19.9. Аналоговые датчики напряжения серии LV 200	703
19.10. Датчики мощности серии РС8	705
19.11. Датчики измерения мощности ДИМ-200А, ДИМ-200В	707
19.12. Цифровые клещи – измерители мощности	709
Глава 20. Бесконтактные переключатели	712
20.1. Бесконтактные переключатели серий XL и VX	712
Глава 21. Бесконтактные клавишные модули и джойстики	715
21.1. Бесконтактные клавишные модули серии SD16	715
21.2. Бесконтактные клавишные переключатели серии ПКБ4, ПКБ5	716
21.3д. Бесконтактные клавишные переключатели ПКБ1-2, ПКБ2-8, ПКБ3-1, ПКБ3-2, ПКБ3-3	717
21.4д. Бесконтактные клавишные переключатели ПКн19хх и , ПКн20хх	718
21.5д. Бесконтактные клавишные переключатели ПКБ501, ПКБ502, ПКБ503, ПКБ504	719
21.6. Магнитные джойстики серии HFХ	721
21.7д. 3D-энкодер положения джойстика MLX90333	724
Глава 22. Бесконтактные потенциометры и датчики угла поворота	727
22.1. Бесконтактные потенциометры серии LP05	727
22.2. Бесконтактные потенциометры серии LP06	728
22.3. Бесконтактные потенциометры серии СР-2UTX	729
22.4. Бесконтактные потенциометры серии UV-1	731

22.5. Бесконтактные потенциометры серии UV-J	733
22.6. Бесконтактные потенциометры IM372, FP312L100, LP-36, LP-90	734
22.7. Бесконтактные потенциометры серий CP-2UK и QP-3H	735
22.8. Бесконтактные потенциометры серий LP 310L, LP 311L и LP08L4P1A	738
22.9. Бесконтактный датчик угла поворота типа 601-1045	740
22.9д. Бесконтактный датчик угла поворота HRS100	741
22.10. Датчики угла поворота серии KM110BH	742
22.11. Датчики угла поворота серии RPN	746
22.12. Датчики угла поворота типа ДУП	747
Глава 23. Магнитные датчики угла наклона	748
23.1. Датчики угла наклона серий PMP-SxxLX, PMP-SxxTX, PMP-SxxL-SW-2, PMP-SxxT-SW-2	748
23.2. Датчики угла наклона серий PMP-SxxLX-1-TCx и PMP-SxxTX-1-TCx	750
23.3. Миниатюрные датчики угла наклона серий UA и UV	753
23.4. Датчики угла наклона серий PMP-xxTA-V1 и PMP-10TZL-A	759
23.5. Датчики угла наклона серий PMP-SxxLZSBxx и PMP-SxxLZxx	761
23.6д. Миниатюрные датчики угла наклона серии D6xx	764
Глава 24. Датчики для определения параметров магнитного поля	766
24.1. Магниторезисторные датчики серии MMS101 «Micromag»	766
24.2. Магниторезисторные датчики типа KMZ50 и KMZ51	767
24.3. Магниторезисторные датчики серии HMC1000	770
24.4. Магниторезисторные датчики типа HMC 2002/3	774
24.5. Магниторезисторные модули серии HMR	777
24.6. Магниторезисторные модули типа HMR3000	780
24.7. Магнитные датчики типа 1490, 1525, 1655 и серии 6xxx	781
24.8. Модули компаса серий TCM, Vector и Wayfinder	782
24.9. Магнитные датчики серии TMS	786
24.10. Феррозондовые датчики серии APS-53x	788
24.11. Феррозондовые датчики серии APS-54x и APS-75x	790
24.12. Феррозондовые датчики типа HB0391-3, HB0391-35	792
24.13. Феррозондовые датчики типа ВИ 005	794
24.14. Магнитные датчики серий 3С, 3RT, YC, YR и XZR	795
24.15. Магнитоиндуктивные датчики серии SEN	798
24.16д. Датчики магнитного поля Земли серий EMF-XX, XEN-12XX	799
Глава 25. Портативные измерители и выносные датчики магнитного поля	803
25.1. Портативные измерители магнитного поля	803
25.1.1. Магнитометры фирмы F. W. Bell	803
25.1.2. Магнитометры фирмы Walker Scientific Inc.	805
25.1.3. Магнитометры, разработанные отечественными производителями	808
25.2. Индикаторы магнитных бурь серии ИБМ МФ-xx	810
25.3. Выносные датчики магнитного поля	811
25.3.1. Аксиальные выносные датчики магнитного поля	811
25.3.2. Поперечные выносные датчики магнитного поля	814
25.3.3. Гибкие выносные датчики магнитного поля	816
25.3.4. Охлаждаемые выносные датчики магнитного поля	818
25.3.5. Ультрочувствительные выносные датчики магнитного поля	819
25.3.6. Двух- и трехосные выносные датчики магнитного поля	820

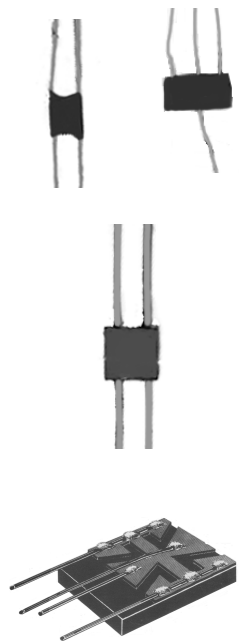
Глава 26. Основные параметры постоянных магнитов, используемых в изделиях микромагнитоэлектроники	822
26.1. Основные параметры постоянных магнитов, используемых в изделиях фирмы Honeywell	822
26.2. Основные параметры постоянных магнитов, используемых в изделиях фирмы Melexis	823
26.3. Параметры постоянных магнитов, выпускаемых фирмой Philips	823
26.4. Параметры постоянных магнитов, выпускаемых фирмой TDK	825
26.5. Параметры постоянных магнитов, выпускаемых заводом «Электроконтакт»	826
26.6. Параметры постоянных магнитов, выпускаемых предприятием «ЭРГА»	826
26.7. Параметры литых постоянных магнитов, выпускаемых предприятиями РФ	827
26.8. Постоянные магниты для энкодеров, выпускаемые фирмой Dexter Magnetic Technologies	828
26.8.1д. Аксиальные постоянные магниты	828
26.8.2д. Линейные (мультиполярные) постоянные магниты	829
Глава 27. Сведения о бытовых и промышленных источниках магнитного поля, воздействующих на человека	830
27.1. Линии электропередачи	830
27.1.1. Санитарные нормы	830
27.2. Электротранспорт	831
27.3. Электропроводка	832
27.4. Бытовые электроприборы	834
27.4.1. Санитарно-гигиеническое нормирование ЭМП бытовых приборов	835
27.4.2. Микроволновые печи	835
27.4.3. Обеспечение безопасности	836
27.5. Радиолокаторы	836
27.6. Средства связи	837
27.6.1. Системы сотовой радиотелефонной связи	837
27.6.2. Базовые станции	838
27.6.3. Мобильные радиотелефоны	840
27.6.4. Теле- и радиостанции	841
27.7. Персональный компьютер	841
27.7.1. Компьютер как источник электростатического поля	844
27.7.2. Санитарные нормы и стандарты безопасности	844
27.8. Возмущения магнитного поля Земли, влияющие на здоровье человека	845
Глава 28. Основные величины, единицы и уравнения магнетизма	846
28.1. Коэффициенты перевода, используемые в зарубежной научно-технической литературе	849
28.2. Таблицы для быстрого перевода	849
Глава 29. Средние цены на некоторые типы изделий микромагнитоэлектроники	851
Глава 30. Наиболее известные зарубежные фирмы-производители изделий микромагнитоэлектроники	858
Глава 31. Перечень изделий, сведения о которых приведены в настоящем издании	866
31.1. Элементы Холла	866
31.2. Магниторезисторы	868

31.3. Магнитодиоды и магнитотранзисторы	869
31.4. Магниточувствительные интегральные схемы	869
31.4.1. Гибридные магниточувствительные интегральные схемы на основе ЭХ	870
31.5. Магнитоуправляемые интегральные схемы зарубежного производства.	871
31.5.1. Гибридные магнитоуправляемые интегральные схемы на основе MR	878
31.5.2. Гибридные магнитоуправляемые интегральные схемы на основе ЭХ	878
31.5.3. Магнитоуправляемые схемы отечественного производства	878
31.6. Датчики положения и перемещений	879
31.6.1. Датчики длины	879
31.7. Бесконтактные потенциометры и датчики угла поворота	880
31.8. Инкрементальные датчики	880
31.9. Постоянные магниты-активаторы	880
31.10. Магнитные датчики скорости вращения	881
31.11. Датчики Виганда	881
31.12. Датчики угла наклона	882
31.13. Щелевые магнитные датчики	882
31.14. Бесконтактные переключатели	882
31.15. Бесконтактные кнопки и джойстики	883
31.16. Считывающие головки	883
31.17. Магнитные датчики для определения параметров магнитного поля	883
31.18. Портативные измерители параметров магнитного поля	883
31.19. Магнитные датчики для измерения тока	884
31.19.1. Токовые клещи	886
31.20. Магнитные датчики для измерения напряжения и мощности	887
31.20.1. Токовые клещи-измерители мощности	887

Глава 9. Элементы Холла

В настоящей главе приведены основные параметры наиболее известных типов элементов Холла, разработанных отечественными организациями и зарубежными фирмами.

9.1. Элементы Холла отечественного производства



Тип прибора	Серии: ПХЭ, ПХЭМ, ПХИ, ДХГ, ДХК, ХАГ, ХАГЭ, ХИМ, ХИС и др.	
Наиболее известные изготовители	НПО «Вега», НПО «Домен», ОВНИИЭМ, ИФТТ и ПИ АН БССР, ОКБ ФТИ АН УзССР, завод чистых металлов в г. Светловодске, СКТБ ФТИ АН СССР и др. (все СССР)	
Фирменное наименование прибора	Элемент Холла, датчик Холла	
Основные особенности	Диапазон входных сопротивлений от 5 до 4000 Ом Диапазон выходных сопротивлений от 5 до 4000 Ом Диапазон тока управления от 1 до 300 мА Диапазон магнитной чувствительности от 0,0005 до 1,6 В/Тл Диапазон рабочих частот от 0 до 100 МГц Диапазон рабочих температур от -271 до +300°C Исполнение корпусное или бескорпусное	
Назначение и области применения	Магнитные датчики различного назначения Магнитометры, гауссметры, тесламетры	
Основные параметры	Внешний вид и габаритные размеры	Схема включения
Таблица 9.1	Глава 9.3. Рисунки: X-01...X-114	Рис. 9.1

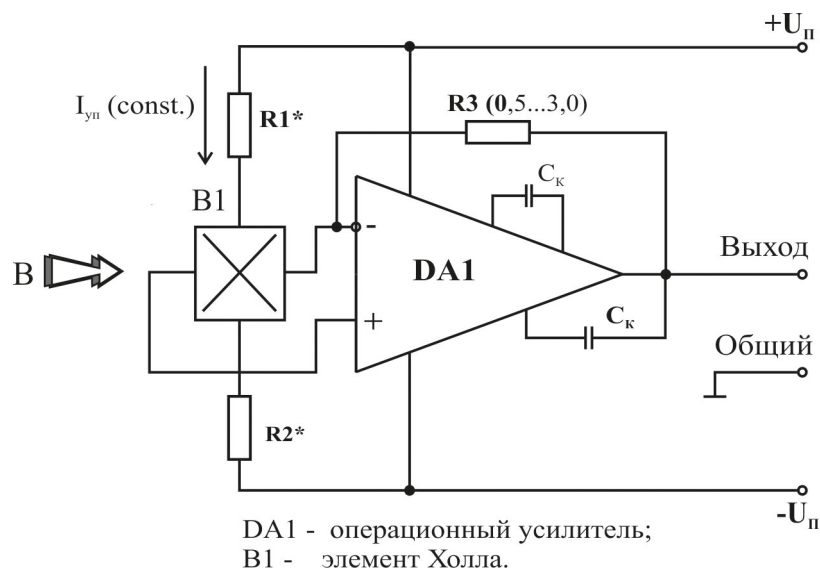
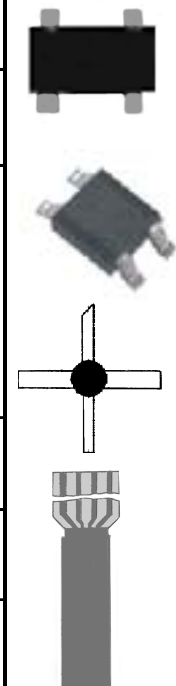


Рис. 9.1. Типовая схема включения элемента Холла

9.1.1. Основные параметры элементов Холла отечественного производства

Таблица 9.1. Основные параметры элементов Холла отечественного производства

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Входное/выходное сопротивление, Ом	Ток управления, мА	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл·А	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры (без выводов), мм	№.рис. внешнего вида
1	АЛ191А, АЛ191А-1	GaAs	0,1 x 0,1	1200	1,0	0,06... 0,2	60... 200	±0,00015	-0,06	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	X-113
				3000									3 x 3 x 1,3	X-114
2	АЛ191Б, АЛ191Б-1	GaAs	0,1 x 0,1	2500	1,0	0,18... 0,4	180... 400	±0,00025	-0,08	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	X-113
				4500									3 x 3 x 1,3	X-114
3	АЛ191В, АЛ191В-1	GaAs	0,1 x 0,1	3000	1,0	0,35... 0,6	350... 600	±0,00035	-0,1	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	X-113
				5000									3 x 3 x 1,3	X-114
4	АЛ191Г, АЛ191Г-1	GaAs	0,1 x 0,1	3500	1,0	0,5... 0,8	500... 800	±0,00045	-0,25	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	X-113
				8500									3 x 3 x 1,3	X-114
5	АЛ191Д, АЛ191Д-1	GaAs	0,1 x 0,1	4000	1,0	0,7... 1,1	700... 1100	±0,00055	-0,25	0,4	2	-60... +85	5 x 5 x 1,3	X-108
				12000									3 x 3 x 1,3	X-114
6	ДПМ-1	Si	-	600-1800 >4000	1...3 ,3	0,5	150... 500	±(2...7)	0,04	-	1	- 40... +85	5 x 3 x 1,5	X-46
7	ДХГ – 0,5м	Ge	2,6 x 6	40/150	12	0,11	9	-	0,03	-	-	- 60... +70	н/д	-
8	ДХГ – 0,5с	Ge	12 x 6	40/110	45	0,4	9	-	0,03	-	-	- 60... +70	н/д	-
9	ДХГ – 0,5ф	Ge	1,8x 0,6	40/150	8	0,07	9	-	0,03	-	-	- 60... +70	н/д	-
10	ДХГ-0,5	Ge	6 x 3	40/90	24	0,21	9	-	0,03	-	-	- 60... +70	н/д	-
11	ДХГ-1	Ge	6 x 3	120/200	20	0,36	18	±0,2	0,2	-	-	- 60... +70	10 x 7x 0,4	-
12	ДХГ-2	Ge	6 x 3	220 .. 350	13	0,38.. 0,57	35	±0,025	0,08... 0,3	-	3	- 60... +70	10 x 7x 0,4	-
13	ДХГ-2м	Ge	2,6 x 6	180/360	7	0,25	35	-	0,3	-	-	- 60... +70	н/д	-
14	ДХГ-2С	Ge	12 x 6	220/360	22	0,77	35	-	0,3	-	-	- 60... +70	н/д	-
15	ДХГ-2ф	Ge	1,8 x 0,6	180/360	5	0,17	35	-	0,3	-	-	- 60... +70	н/д	-
16	ДХК - 0,5А	Si	-	1800... 3000	3	0,28	90	±2,3	-	-	-	- 60... +125	4 x 4 x 2	X-43 X-47
17	ДХК - 7АК	Si	6 x 3	650... 950	7...9	0,44... 0,6	62...86	±(1,6... 3,1)	0,08	-	3	- 60... +125	17 x 4,9 x 0,8	-
18	ДХК-7Г	Si	6 x 3	500/1000	9	0,4	45	-	0,08	-	-	- 60... +120	н/д	-
19	ДХК-7 м	Si	2,6x 1,6	500/1200	5	0,22	45	-	0,08	-	-	- 60... +120	н/д	-
20	ДХК-7С	Si	6 x 3	500/1000	9	0,4	45	-	0,08	-	-	- 60... +120	н/д	-
21	ДХК- 12ПК	Si эпит. плен- ка	3,5 x 2,25	600-900 до 1000	8...1 3	0,4... 78	50...60	±(1,1... 1,8)	2	-	-	- 60... +125	н/д	X-44
22	ДХК-14	Si	6 x 3	1100 2000	7	0,6... 1,1	90	-	0,15	-	-	- 60... +120	17 x 4,6 x 0,75	-

Продолжение таблицы 9.1

№ п/п	Тип прибора	Материал МЧЭ	Размер чувствительной зоны, мм	Входное/выходное сопротивление, Ом	Ток управления, мА	Магнитная чувствительность, В/Тл	Удельная магнитная чувствительность, В/Тл*А	Остаточное напряжение (при В=0), В/А	Температурный коэффициент ЭДС Холла, %/°С	Температурный коэффициент сопротивления, %/°С	Коэффициент нелинейности, %	Диапазон рабочих температур, °С	Максимальные габаритные размеры (без выводов), мм	№№ рис. внешнего вида
23	ДХК - 14С	Si	12 x 6	$\frac{1100}{2000}$	15	1,35	90	-	0,15	-	3	- 60... +120	н/д	-
24	ДХИ	InSb-GaAs гет. эпит.	0,1x 0,15	-	5..10	0,3... 0,5	-	-	-	-	-	- 60... +120	10 x 2,6 x 1,6	-
25	ИП	GaAs	0,5 x 0,5	10...100	180	0,1... 0,23	0,55... 1,3	$\pm(0,0025-0,45)$	-	-	2	-100... +100	н/д	-
26	ИП1	GaAs гет. эпит	0,5 x 0,5	100... 1000	5...7	0,1... 0,15	20...21	-	-	-	2	-50... +50	н/д	-
27	ПХИ- 311		-	2000	5	5E-04	0,1	-	$\pm 0,1$	0,5	-	- 50 ... +150	3 x 3 x 1	-
28	ПХИ- 312		-	3000... 4000	5	0,002	0,4	-	$\pm 0,1$	0,5	-	- 50 ... +100	3 x 3 x 1	-
29	ПХИ-313	GaAs		$\frac{800-1200}{\text{до } 2400}$	4... 6	0,6... 0,8	130... 150	$\pm 2,0$	0,01... 0,03	0,05 ...	-	-30... +150	1,9 x 3 x 1,2	X-54
30	ПХИ-314	GaAs		$\frac{800-1200}{\text{до } 2400}$	4... 6	0,8... 1,6	200... 270	$\pm 2,0$	0,01... 0,03	0,05 ... 0,008	-	-30... +150	$\varnothing 2,5 \times 1,5$	X-43
31	ПХИ-611	GaAs		$\frac{800-1200}{\text{до } 2400}$	4... 6	0,8... 1,6	200... 270	$\pm 2,0$	0,01... 0,03	0,05 ... 0,008	-	-30... +150	$\varnothing 2,5 \times 1,5$	X-08
32	ПХЭ 602 117А	InSb-GaAs гет. эпит.	2 x 0,5	15/15	100	0,5	5	$\pm 0,001$	0,5	0,5	5	- 60 ... +100	3 x 3 x 0,6	-
33	ПХЭ 602 117Б		2 x 0,5	15/15	100	0,3	3	$\pm 0,0005$	0,3	0,5	3	- 60 ... +100	3 x 3 x 0,6	-
34	ПХЭ 602 117В		2 x 0,5	15/15	100	0,2	2	$\pm 0,0002$	0,1	0,5	2	- 60 ... +100	3 x 3 x 0,6	-
35	ПХЭ 602 817А		2 x 0,5	10/10	100	0,1	1	$\pm 0,0003$	0,03	0,5	1	-270 ... +100	3 x 3 x 0,6	-
36	ПХЭ 602 817Б	InSb-GaAs гет. эпит.	2 x 0,5	10/10	100	0,08	0,8	$\pm 0,0002$	0,02	0,5	1,5	-270 ... +100	3 x 3 x 0,6	-
37	ПХЭ 602 817В		2 x 0,5	10/10	100	0,06	0,6	$\pm 0,0001$	0,01	0,5	1	-270 ... +100	3 x 3 x 0,6	-
38	ПХЭ 602 118А		2 x 0,5	5/5	100	0,075	0,75	$\pm 0,0003$	0,02	0,5	1	-270 ... +100	3 x 3 x 0,6	-
39	ПХЭ 602 118Б	2 x 0,5	5/5	100	0,05	0,5	$\pm 0,0002$	0,01	0,5	0,5	0,5	-270 ... +100	3 x 3 x 0,6	-
40	ПХЭ 602 118В	InSb-GaAs гет. эпит.	2 x 0,5	5/5	100	0,03	0,3	$\pm 0,0001$	0,005	0,5	0,3	-270 ... +100	3 x 3 x 0,6	-
41	ПХЭ 603 118	GaAs гет. эпит.	0,2 x 0,05	10/10	100	0,03...	0,3... 0,75	$\pm(0,0001-0,0003)$	$\pm (0,05)$	0,5	0,3...1	-270 ... +100	5 x 3 x 0,8	X-48
42	ПХЭ 605 117	GaAs гет. эпит.	1 x 0,25	10/10	100	0,03... 0,075	0,3... 0,75	$\pm(0,0001-0,0003)$	$\pm (0,05-0,02)$	0,5	0,3...1	-270 ... +100	5 x 3 x 0,8	X-48