

**ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ.
ФОТОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИЕМНИКИ
ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

Содержание III части Справочника

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ. ФОТОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИЕМНИКИ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	1
Глава 3.1 Вакуумные фотоэлементы	8
Глава 3.1.1. Вакуумные фотоэлементы СЦВ-3, СЦВ-4, СЦВ-6, СЦВ-51, СЦГ-51, ЦГ-1, ЦГ-3, ЦГ-4, ЦВ-1, ЦВ-3, ЦВ-4, ЦВ-6 [$\Delta\lambda = 0,4...1,1$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,7...0,9$ мкм]	11
3.1.2 Вакуумные фотоэлементы Ф-1, Ф-2, Ф-3, Ф-4, Ф-5, Ф-6, Ф-7, Ф-8, Ф-9, Ф-10, Ф-13, Ф-15, Ф-16, Ф-17, Ф-18, Ф-19, Ф-21, Ф-22, Ф-23, Ф-25, Ф-26, Ф-27, Ф-28, Ф-29, Ф-30, Ф-31, Ф-32, Ф-36 [$\Delta\lambda = 0,35...0,6$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,38...0,8$ мкм]	12
Глава 3.1.2 Фотоэлементы для регистрации коротких световых импульсов	20
3.1.2.1 Фотоэлементы для регистрации коротких световых импульсов ФЭК-08, ФЭК-09, ФЭК-11СП, ФЭК-12, ФЭК-13,	21
ФЭК-14, ФЭК-15КМ, ФЭК-16СМ, ФЭК-17КМ, ФЭК-22СПУ, ФЭК-31КМ, ФК-15, ФК-19, ФК-20 [$\Delta\lambda = 0,38...1,3$ мкм]	21
3.1.2.2. Фотоэлементы для регистрации коротких световых импульсов СДФ14, СДФ15, СДФ15М, СДФ16, СДФ17, СДФ20, СДФ21 [$\Delta\lambda = 0,35...0,6$ мкм]	22
Глава 3.2.1. Фотоумножители вакуумные	23
3.2.1.1 Фотоумножители ФЭУ-1, ФЭУ-2, ФЭУ-4, ФЭУ-5, ФЭУ-6, ФЭУ-11,А(Б), ФЭУ-12А(Б), ФЭУ-13А(Б), ФЭУ-14А(Б), ФЭУ-15А [$\Delta\lambda = 0,16...0,83$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...0,51$ мкм]	26
3.2.1.2. Фотоумножители ФЭУ-15Б, ФЭУ-15В, ФЭУ-16, (А,Б,В), ФЭУ-17А, ФЭУ-18А [$\Delta\lambda = 0,3...0,65$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,38...0,5$ мкм]	28
3.2.1.3. Фотоумножители ФЭУ-19А, ФЭУ-19М, ФЭУ-20, ФЭУ-22, ФЭУ-24, ФЭУ-26 [$\Delta\lambda = 0,3...0,6$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,38...0,42$ мкм]	30
3.2.1.4. Фотоумножители ФЭУ-27, ФЭУ-28, ФЭУ-29, ФЭУ-30, ФЭУ-31, ФЭУ-31А [$\Delta\lambda = 0,3...1,2$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,36...0,82$ мкм]	32
3.2.1.5. Фотоумножители ФЭУ-35, ФЭУ-35А, ФЭУ-36, ФЭУ-37, ФЭУ-38, ФЭУ-39 [$\Delta\lambda = 0,16...0,85$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,34...0,44$ мкм]	35
3.2.1.6. Фотоумножители ФЭУ-39А, ФЭУ-49, ФЭУ-49Б, ФЭУ-50, ФЭУ-51, ФЭУ-52, ФЭУ-54 [$\Delta\lambda = 0,16...0,9$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,37...0,48$ мкм]	37
3.2.1.7. Фотоумножители ФЭУ-55, ФЭУ-56, ФЭУ-58, ФЭУ-60, ФЭУ-62, ФЭУ-63 [$\Delta\lambda = 0,3...1,2$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,38...0,82$ мкм]	40
3.2.1.8. Фотоумножители ФЭУ-64, ФЭУ-65, ФЭУ-67, ФЭУ-67А, ФЭУ-67Б, ФЭУ-68 [$\Delta\lambda = 0,3...0,85$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,38...0,44$ мкм]	43
3.2.1.9. Фотоумножители ФЭУ-69, ФЭУ-69А, ФЭУ-69Б, ФЭУ-70, ФЭУ-71, ФЭУ-74 [$\Delta\lambda = 0,3...0,85$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,38...0,48$ мкм]	45
3.2.1.10. Фотоумножители ФЭУ-74А, ФЭУ-77, ФЭУ-78, ФЭУ-78Б, ФЭУ-79, ФЭУ-81, ФЭУ-81Б [$\Delta\lambda = 0,3...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,35...0,55$ мкм]	47
3.2.1.11. Фотоумножители ФЭУ-82, ФЭУ-82А, ФЭУ-83, ФЭУ-84, ФЭУ-84-1, ФЭУ-84-2, ФЭУ-84-3, ФЭУ-84-4, ФЭУ-84-5, ФЭУ-85 [$\Delta\lambda = 0,3...1,2$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,34...0,85$ мкм]	50
3.2.1.12. Фотоумножители ФЭУ-85А, ФЭУ-86, ФЭУ-86И, ФЭУ-86И-1 [$\Delta\lambda = 0,3...0,6$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,34...0,49$ мкм]	52
3.2.1.13. Фотоумножители ФЭУ-87, ФЭУ-88, ФЭУ-91, ФЭУ-92, ФЭУ-93 [$\Delta\lambda = 0,16...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,32...0,55$ мкм]	54
3.2.1.14. Фотоумножители ФЭУ-94, ФЭУ-95, ФЭУ-96, ФЭУ-97, ФЭУ-98, ФЭУ-99, ФЭУ-100 [$\Delta\lambda = 0,3...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,22...0,55$ мкм]	57
3.2.1.15. Фотоумножители ФЭУ-101, ФЭУ-102, ФЭУ-103, ФЭУ-104, ФЭУ-105 [$\Delta\lambda = 0,16...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,32...0,44$ мкм]	60

3.2.1.16. Фотоумножители ФЭУ-105А, ФЭУ-106, ФЭУ-107, ФЭУ 108, ФЭУ 109, ФЭУ-110, ФЭУ-111 [$\Delta\lambda = 0,3...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,38...0,44$ мкм]	62
3.2.1.17. Фотоумножители ФЭУ 112, ФЭУ-113, ФЭУ-114, ФЭУ-115, ФЭУ-115М, ФЭУ-115МУ, ФЭУ-115МСУ [$\Delta\lambda = 0,25...1,1$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...0,8$ мкм]	65
3.2.1.18. Фотоумножители ФЭУ-115МСС, ФЭУ-116, ФЭУ-117, ФЭУ-118, ФЭУ-119, ФЭУ-120, ФЭУ-121 [$\Delta\lambda = 0,112...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,25...0,46$ мкм]	67
3.2.1.19. Фотоумножители ФЭУ-122, ФЭУ-123, ФЭУ-124, ФЭУ-125 [$\Delta\lambda = 0,3...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,25...0,44$ мкм]	70
3.2.1.20. Фотоумножители ФЭУ-126, ФЭУ-127, ФЭУ-127-1, ФЭУ-127С [$\Delta\lambda = 0,3...0,85$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...0,5$ мкм]	72
3.2.1.21. Фотоумножители ФЭУ-128, ФЭУ-129, ФЭУ-130, ФЭУ-131, ФЭУ-133, ФЭУ-134 [$\Delta\lambda = 0,3...1,2$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,22...0,85$ мкм]	74
3.2.1.22. Фотоумножители ФЭУ-135, ФЭУ-136, ФЭУ-138, ФЭУ-140, ФЭУ-141, ФЭУ-141-1, ФЭУ-142, ФЭУ-143 [$\Delta\lambda = 0,112...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,36...0,65$ мкм]	77
3.2.1.23. Фотоумножители ФЭУ-143-1, ФЭУ-144, ФЭУ-145, ФЭУ-146, ФЭУ-147 [$\Delta\lambda = 0,3...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...0,65$ мкм]	80
3.2.1.24. Фотоумножители ФЭУ -147-2, ФЭУ-147-3, ФЭУ-148-3И, ФЭУ-148-1, ФЭУ-151 [$\Delta\lambda = 0,3...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,375...0,45$ мкм]	82
3.2.1.25. Фотоумножители ФЭУ-153, ФЭУ-154, ФЭУ-155, ФЭУ-155-1, ФЭУ-155-2 [$Dl = 0,11...0,9$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,12...0,8$ мкм]	84
3.2.1.26. Фотоумножители ФЭУ-156, ФЭУ-156-1, ФЭУ-157, ФЭУ-157-1 [$Dl = 0,3...0,92$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,3...0,9$ мкм]	86
3.2.1.27. Фотоумножители ФЭУ-157-2, ФЭУ-158, ФЭУ-159, ФЭУ-161, ФЭУ-164, ФЭУ-165, ФЭУ-165-1 [$\Delta\lambda = 0,26...0,85$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,41...0,55$ мкм]	88
3.2.1.28. Фотоумножители ФЭУ-165-2, ФЭУ-166, ФЭУ-169, ФЭУ-169-2, ФЭУ-170, ФЭУ-171, ФЭУ-172 [$\Delta\lambda = 0,26...0,85$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...0,5$ мкм]	91
3.2.1.29. Фотоумножители ФЭУ-174, ФЭУ-174-1, ФЭУ-174-2, ФЭУ-175, ФЭУ-175-1, ФЭУ-176, ФЭУ-178, ФЭУ-181, ФЭУ-183, ФЭУ-184, ФЭУ-184-1 [$\Delta\lambda = 0,112...0,85$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...0,45$ мкм]	94
3.2.1.30. Фотоумножители ФЭУ-184G, ФЭУ-184П, ФЭУ-184Тд, ФЭУ-184Ст, ФЭУ-184Ш, ФЭУ-185, ФЭУ-186, ФЭУ-187, ФЭУ-187-1, ФЭУ-188, ФЭУ-190, ФЭУ-200, ФЭУ-202, ФЭУ-527 [$\Delta\lambda = 0,25...0,85$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...0,44$ мкм]	97
3.2.1.30д. Магнитоустойчивый фотоэлектронный умножитель ФЭУ-тетрод [$\Delta\lambda = 0,22...0,65$ мкм]	101
3.2.1.30д1. Фотоумножитель специальный ФЭУ КМ3Net [$\Delta\lambda = 0,32...0,65$ мкм]	102
3.2.1.31. Фотоумножители СНФТ3, СНФТ5, СНФТ18М, СНФТ20, СНФТ21, СНФТ22 [$\Delta\lambda = 0,3...0,8$ мкм]	103
Глава 3.2.2. Вторично-электронные умножители (ВЭУ)	104
3.2.2.1. Вторично-электронные умножители ВЭУ-1А, ВЭУ-1Б, ВЭУ-2А, ВЭУ-2Б, ВЭУ-2В, ВЭУ-3, ВЭУ-4, ВЭУ-5,	105
ВЭУ-6, ВЭУ-6М, ВЭУ-6С, ВЭУ-7М	105
Глава 3.2.3. Фотоумножители уникальных типов	111
3.2.3.1. Фотоэлектронные умножители 14ЭЛУ-Ф, 14ЭЛУ-ФС, 17ЭЛУ-Ф13, 18ЭЛУ-ФС, 18ЭЛУ-М, 18ЭЛУ-ФК, 25ЭЛУ-Ф12 [$\Delta E = 0,105-1,1$ мкм]	112
3.2.3.2. Авторегулируемые фотоэлектрические преобразователи ЭЛУ-ФЛ-01 и ЭЛУ-ФЛ-03 [$\Delta E = 0,38-1,1$ мкм]	114

3.2.3.3. Электронный умножитель 24ЭЛУ-11 [$\Delta E = 0,1-3$ МэВ]	115
Глава 3.3. Видиконы	116
3.3.1. Видиконы ЛИ23, ЛИ407, ЛИ408, ЛИ409, ЛИ410, ЛИ412В, ЛИ413, ЛИ414, ЛИ415-2, ЛИ415М [$\Delta\lambda = 0,4...0,85$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...0,66$ мкм]	118
3.3.2. Видиконы ЛИ416, ЛИ418, ЛИ419-1, ЛИ419-2, ЛИ420-1, ЛИ420-2, ЛИ421-1, ЛИ421-2, ЛИ421М, ЛИ422-1, ЛИ422-2, ЛИ422-М, ЛИ423, ЛИ424 [$\Delta\lambda = 0,4...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,42...0,65$ мкм]	122
3.3.3. Видиконы ЛИ425, ЛИ425-1, ЛИ426, ЛИ426-1, ЛИ427, ЛИ428, ЛИ429, ЛИ430, ЛИ431, ЛИ432з, ЛИ432с [$\Delta\lambda = 0,38...0,86$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,46...0,7$ мкм]	127
3.3.4. Видиконы ЛИ432п, ЛИ435, ЛИ437, ЛИ438, ЛИ439, ЛИ440, ЛИ441, ЛИ442к, ЛИ442п [$\Delta\lambda = 0,4...0,75$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,46...0,68$ мкм]	132
3.3.5. Видиконы ЛИ446, ЛИ448, ЛИ449, ЛИ449кз, ЛИ449с, ЛИ450, ЛИ451, ЛИ452-2, ЛИ453 [$\Delta\lambda = 0,37...1,1$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,48...0,8$ мкм]	135
3.3.6. Видиконы ЛИ454, ЛИ456, ЛИ457з, ЛИ457к, ЛИ457с, ЛИ458к, ЛИ458я, ЛИ459, ЛИ460-3, ЛИ460-С, ЛИ460-К [$\Delta\lambda = 0,38...0,78$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...0,72$ мкм]	139
3.3.7. Видиконы ЛИ460-Я, ЛИ462-К, ЛИ462-Я, ЛИ463, ЛИ465, ЛИ468, ЛИ469 [$\Delta\lambda = 0,4...0,75$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,68...0,72$ мкм]	142
3.3.8. Видиконы ЛИ471, ЛИ471-1, ЛИ471-2, ЛИ471-3, ЛИ471-4, ЛИ474, ЛИ475 [$\Delta\lambda = 0,42...0,72$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,5...0,62$ мкм]	144
3.3.9. Видиконы ЛИ476, ЛИ479, ЛИ479-1, ЛИ481, ЛИ482, ЛИ482-1, ЛИ484с, ЛИ484я, ЛИ484с-1, ЛИ484я-1 [$\Delta\lambda = 0,46...14$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...14$ мкм]	147
3.3.10. Видиконы ЛИ485к, ЛИ488з, ЛИ488с, ЛИ488к, ЛИ491, ЛИ491-1, ЛИ492, ЛИ495з, ЛИ495с, ЛИ495к [$\Delta\lambda = 0,45...14$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,45...10$ мкм]	150
3.3.11. Видиконы ЛИ500, ЛИ501, ЛИ503, ЛИ504, ЛИ702, ЛИ705, ЛИ706 [$\Delta\lambda = 0,4...0,84$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,5...0,7$ мкм]	153
Глава 3.3.1. Рентгеновидиконы и пировидиконы	155
3.3.12. Рентгеновидиконы ЛИ417, ЛИ423 и ЛИ444 [$\Delta E = 20...110$ кэВ]	156
3.3.13. Пировидиконы ЛИ492, ЛИ492С, ЛИ513 и ЛИ514 [$\Delta\lambda = 8...14$ мкм]	158
Глава 3.3д. Устаревшие модели передающих телевизионных трубок	159
3.3.1д. Телевизионная передающая трубка иконоскоп ЛИ1	160
3.3.2д. Телевизионная передающая трубка супериконоскоп ЛИЗ	161
3.3.3д. Телевизионные передающие трубки супериконоскопы ЛИ6 и ЛИ7	162
3.3.4д. Телевизионные передающие трубки суперортиконы ЛИ13, ЛИ14, ЛИ15.	163
3.3.5д. Телевизионная передающая трубка с фотосопротивлением ЛИ18	165
3.3.6д. Телевизионная передающая трубка моноскоп ЛИ22-1	166
Глава 3.4. Диссекторы	167
3.4.1. Диссекторы ЛИ601, ЛИ602, ЛИ603, ЛИ604К, ЛИ604К-1, ЛИ605-1, ЛИ605-3, ЛИ606, ЛИ607 [$\Delta\lambda = 0,2...0,8$; $\lambda_{\text{макс}} = 0,4...0,82$ мкм]	170

3.4.2. Диссекторы ЛИ608, ЛИ608-1, ЛИ609, ЛИ610, ЛИ610-1, ЛИ610-2, ЛИ611, ЛИ612, ЛИ613 [$\Delta\lambda=0,35...1,1$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,55$ мкм]	172
3.4.3. Диссекторы ЛИ614, ЛИ615, ЛИ615-2, ЛИ616, ЛИ618, ЛИ619, ЛИ619-1, ЛИ620, ЛИ621 [$\Delta\lambda=0,115...0,8$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,5$ мкм]	174
3.4.5. Диссекторы ДИ-04, ДИ-05, ДИ-07	177
Глава 3.5. Суперортиканы	178
3.5.1. Суперортиканы ЛИ201, ЛИ203, ЛИ204, ЛИ207, ЛИ211, ЛИ212, ЛИ212М, ЛИ213, ЛИ214, ЛИ214-1, ЛИ215, ЛИ216, ЛИ217 [$\Delta\lambda=0,4...0,75$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,58$ мкм]	180
3.5.2. Суперортиканы ЛИ218, ЛИ219, ЛИ221, ЛИ222, ЛИ223, ЛИ224, ЛИ225, ЛИ226-1, ЛИ227, ЛИ228 [$\Delta\lambda=0,4...0,7$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,525$ мкм]	185
3.5.3. Суперортиканы ЛИ230, ЛИ231, ЛИ232, ЛИ232-1, ЛИ233, ЛИ234, ЛИ235, ЛИ235-1, ЛИ236 [$\Delta\lambda=0,4...0,7$; $\lambda_{\text{макс}}=0,44...0,56$ мкм]	187
3.5.4. Суперортиканы ЛИ-237, ЛИ-237-1, ЛИ-237-2, ЛИ-238, ЛИ-239, ЛИ240, ЛИ801, ЛИ802, ЛИ804 [$\Delta\lambda=0,4...0,7$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,525$ мкм]	189
Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи	192
Глава 3.6.1. Электронно-оптические преобразователи общего применения	197
Глава 3.6.1. Электронно-оптические преобразователи поколения “0”	198
3.6.1.1. Электронно-оптические преобразователи ПИМ-3Щ, УМИ-93Щ, УМИ-95Щ, УМИ-92ШВ, “Пикохрон”, М-9Щ, М-9В, М-9Щ, ЭПИ-1, УМ-9ШВ, ЗИМ-1, ЗИМ-2, ЗИС-1, ЭП-15, ЭП-15-1 [$\Delta\lambda=0,25...1,2$ мкм]	198
3.6.1.2. Электронно-оптические преобразователи “Мини-1”, “Мини-2”, “Мини-3”, “Затвор”, ЭПВ-41В, ЭВП-41Г-М, ЭПМ-61Г, ЭПМ-63В, ЭПМ-63Г [$\Delta\lambda=0,35...0,9$ мкм]	201
3.6.1.3. Электронно-оптические преобразователи В-8, В8А1-С, В-8К, В-8-С, ЭПЗ3-СФ, ЭПЗ3-У, ЭПЗ3-У-Д, ЭПЗ3-УС-Д, ЭПЗ4 [$\Delta\lambda=0,35...1,2$ мкм]	204
3.6.1.4. Сверхминиатюрный электронно-оптический преобразователь ЭП64, ЭП64-1 [$Dl=0,35...0,9$ мкм]	206
Глава 3.6.2. Электронно-оптические преобразователи поколения “2”	207
3.6.2.1. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 44Г-А, ЭПМ 44Г-Б, ЭПМ 44Г-В, ЭПМ 44Г-Д, ЭПМ 44Г-С [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм] ..	207
3.6.2.2. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ66Г, ЭПМ66Г-1, ЭПМ66Г-Б, ЭПМ66Г-А, ЭПМ66Г-С, ЭПМ66Г-Д, ЭПМ66Г-Е [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]	208
3.6.2.3. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ66Г-К, ЭПМ66Г-1К, ЭПМ66Г-БК, ЭПМ66Г-АК, ЭПМ66Г-СК, ЭПМ66Г-ДК [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]	209
3.6.2.4. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ66Г-2-К, ЭПМ66Г-1-2-К, ЭПМ66Г-2-БК, ЭПМ66Г-2-АК, ЭПМ66Г-2-СК [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]	210
3.6.2.4д. Электронно-оптические преобразователи ЭП-10, ЭПМ 68Г, ЭПМ 70Г, ЭПМ 71Г, ЭПМ 75Г, ЭПМ 80Г-А [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]	211
3.6.2.5д. Электронно-оптический преобразователь ЭПМ120Г-00-22 [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]	213

Содержание III части Справочника

3.6.2.6д. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ132Г-00-22(У), ЭПМ132Г-00-22(К) [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]	214
3.6.2.7д. Электронно-оптический преобразователь ЭПМ206-2 [$\Delta\lambda =0,2...0,9$ мкм]	215
3.6.2.5. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ207Г-01 (02-04)-13, ЭПМ207Г-01 (02-04)-13Б, ЭПМ207Г-01 (02-04)-13А, ЭПМ207Г-01 (02-04)-13С, ЭПМ207Г-01 (02-04)-13Д [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]	216
3.6.2.6. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ207Г-2-11(12...14)-22 [$\Delta\lambda =0,2...0,9$ мкм]	217
3.6.2.7. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ225Г-Б, ЭПМ225Г-С, ЭПМ225Г-Д, ЭПМ225Г-Е [$\Delta\lambda =0,35...0,9$ мкм]	218
3.6.2.8. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ225Г-1, ЭПМ225Г-1А, ЭПМ225Г-1Б, ЭПМ225Г-1С, ЭПМ225Г-1Д [$\Delta\lambda =0,2...0,9$ мкм]	219
Глава 3.6.3. Электронно-оптические преобразователи поколения “3”	220
3.6.3.1. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ101Г-01-11А, ЭПМ101Г-01-11Б, ЭПМ101Г-01-11С [$\Delta\lambda =0,4...1,2$ мкм]	220
3.6.3.2. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ102Г-04-22А, ЭПМ102Г-04-22Б, ЭПМ102Г-04-22С [$\Delta\lambda =0,4...1,2$ мкм]	221
3.6.3.2д. Электронно-оптические преобразователи поколения III: ЭМ-50Г, ЭМ-50Г-01, ЭМ-59Г, ЭМ-59Г-01 [$\Delta\lambda=0,6...0,9$ мкм]	222
Глава 3.6.4. Обобщенные данные по ЭОП серий ЭПМ 101...ЭПМ 108	224
3.6.4.1. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 101Г-01-11А, ЭПМ 101Г-01-11Б, ЭПМ 101Г-01-11С, ЭПМ 101Г-01-21А, ЭПМ 101Г-01-21Б, ЭПМ 101Г-01-21С, ЭПМ 101Г-02-11А, ЭПМ 101Г-02-11Б, ЭПМ 101Г-02-11С, ЭПМ 101Г-02-21А, ЭПМ 101Г-02-21Б, ЭПМ 101Г-02-21С, ЭПМ 101Г-03-1, ЭПМ 101Г-03-2, ЭПМ 101Г-04-1, ЭПМ 101Г-04-2	224
3.6.4.2. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 102Г-01-2, ЭПМ 102Г-02-1, ЭПМ 102Г-02-2, ЭПМ 102Г-03-1, ЭПМ 102Г-03-2, ЭПМ 102Г-04-1, ЭПМ 102Г-04-2, ЭПМ 102Г-05-2	226
3.6.4.3. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 103Г-01-2Б, ЭПМ 103Г-01-2С, ЭПМ 103Г-02-2А, ЭПМ 103Г-02-2Б, ЭПМ 103Г-02-2С, ЭПМ 103Г-03-2А, ЭПМ 103Г-03-2Б, ЭПМ 103Г-03-2С, ЭПМ 103Г-04-2А, ЭПМ 103Г-04-2Б, ЭПМ 103Г-04-2С	227
3.6.4.4. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 104Г-01-1Б, ЭПМ 104Г-01-1С, ЭПМ 104Г-02-1А, ЭПМ 104Г-02-1Б, ЭПМ 104Г-02-1С	229
3.6.4.5. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 105Г-00-22Б, ЭПМ 105Г-01-11А, ЭПМ 105Г-01-11Б, ЭПМ 105Г-01-11С, ЭПМ 105Г-01-22А, ЭПМ 105Г-01-22Б, ЭПМ 105Г-01-22С, ЭПМ 105Г-02-11А, ЭПМ 105Г-02-11Б, ЭПМ 105Г-02-11С, ЭПМ 105Г-02-22А, ЭПМ 105Г-02-22Б, ЭПМ 105Г-02-22С, ЭПМ 105Г-03-22А, ЭПМ 105Г-03-22Б, ЭПМ 105Г-03-22С, ЭПМ 105Г-04-22А	230
3.6.4.6. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 108Г-00-22А, ЭПМ 108Г-00-22Б, ЭПМ 108Г-00-22В, ЭПМ 108Г-04-22А, ЭПМ 108Г-04-22Б, ЭПМ 108Г-04-22В, ЭПМ 108Г-10-22А, ЭПМ 108Г-10-22Б, ЭПМ 108Г-10-22В, ЭПМ 108Г-14-22А, ЭПМ 108Г-14-22Б, ЭПМ 108Г-14-22В	232
3.6.4.7д. Электронно-оптические преобразователи серий ЭПМ215Г-ХХ, ЭПМ221Г-ХХ и ЭПМ223Г-ХХ	234
Глава 3.6.5. Электронно-оптические преобразователи для научных исследований	238
3.6.5.1д. Электронно-оптические преобразователи ПВ-001У, ПВ-201, ПВ-206, ПВ-400 [$\Delta\lambda =0,115...1,15$ мкм]	239
3.6.5.2д. Электронно-оптические преобразователи ПИМ-103, ПИМ-104, ПИМ-105, ПИМ-110, ПИМ-112 [$\Delta\lambda =0,230...1,55$ мкм]	241

Содержание III части Справочника

3.6.5.3д. Электронно-оптические преобразователи ПМУ 401.10 и ПМУ 402.10 [$D_l=0,23...0,85$ мкм]	245
3.6.4. Хронографические электронно-оптические преобразователи СПО9, СПО9-01, СПО20, СПО21, СПО22, СПО23, СПО25, СПО26 [$\Delta\lambda =0,35...1,06$ мкм]	246
3.6.5. Электронно-оптический преобразователь «Сапфир 2» для ультрафиолетовой области [$\Delta\lambda =0,12...0,36$ мкм]	247
Глава 3.6.6. Рентгеновские электронно-оптические преобразователи	248
3.6.6.1. Рентгеновские электронно-оптические преобразователи ЭП-9, РЭП-1 и РЭП-2 [$\Delta E =0,1...10$ кэВ]	248
3.6.6.2. Рентгеновские электронно-оптические преобразователи СРПЭ2, СРПЭ3, СРПЭ4, СРПЭ7 [$\Delta E =0,1...30$ кэВ]	249
3.6.6.3. Плоские рентгеновские ЭОП ПМ-401НХ и ПМ-402НХ [$\Delta E=0,1...1000$ кВ]	250
3.6.6.4. Открытый пикосекундный рентгеновский ЭОП ПВ-204ХМ [$\Delta E=0,1...10$ кэВ]	251
Глава 3.7д. Составные и гибридные фотоприемные устройства	252
3.7.1д. Модульные телевизионные приборы ФМТП1-1 и ФМТП1-2 [$\Delta\lambda =0,4...0,85$ и $0,5...0,9$ мкм]	254
3.7.2д. Модульные телевизионные приборы ФМТП3-1 и ФМТП3-2 [$\Delta\lambda =0,38...0,9$ мкм].	255
3.7.3д. Унифицированные высокочувствительные фотоприемные модули ФПМ-УФ, ФПМ-ВИД и ФПМ-ИК [$D_l=0,23...0,31$; $0,34...0,92$; $0,38...1,08$ мкм]	256
3.7.4д. Солнечно-слепые фотоприемные модули ФПУ-4А и ФПУ-4П [$\Delta\lambda =0,23...0,31$ мкм]	257
3.7.5д. Гибридные фотоприемники ГФП-УФ и ГФП-ИК [$\Delta\lambda =0,2...0,3$ и $0,95...1,65$ мкм]	259
3.7.6д. Цифровой ЭОП	260
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника	261

Глава 3.1. Вакуумные фотоэлементы

Принцип действия вакуумных фотоэлектронных приборов основан на, т.н. внешнем фотоэффекте. К таким приборам относятся: вакуумные фотоэлементы и фотоумножители.

Спектральная характеристика вакуумного фотоэлектронного прибора определяется типом фотокатода, его толщиной, материалом подложки и окна (баллона) прибора. Наиболее часто встречающиеся типы фотокатодов приведены в таблице 3.1.1, а их относительные спектральные характеристики на рис. 3.1.1.

Таблица 3.1.1. Характеристика наиболее распространенных типов фотокатодов.

Обозначение спектральной характеристики	Область спектральной чувствительности, мкм	Максимум спектральной характеристики, мкм	Тип фотокатода
C-1	0,4 – 1,2	0,75 ± 0,1	Серебряно-кислородно-цезиевый (AgOCs)
C-2	0,35 – 0,7	0,45 ± 0,05	Сурьмяно-цезиевый (SbCs) массивный
C-3	0,2 – 0,65	0,38 ± 0,05	Сурьмяно-цезиевый (SbCs) с увиолевым окном
C-4	0,32 – 0,65	0,44 ± 0,04	Сурьмяно- цезиевый (SbCs) полупрозрачный
C-5	0,32 – 0,75	0,49 ± 0,05	Висмута-серебряно-цезиевый (BiAgCs)
C-6	0,32 – 0,62	0,39 ± 0,05	Сурьмяно-цезиевый (SbCs) на металлической подложке
C-7	0,3 – 0,8	0,5 ± 0,05	Висмута-серебряно-цезиевый (BiAgCs)
C-8	0,3 – 0,8	0,44 ± 0,04	Многощелочной (SbKNaCs)
C-9	0,160 – 0,650	0,34 ± 0,05	Сурьмяно-кислородно-цезиевый [SbCs (O)] с кварцевым окном
C-10	0,16 – 0,65	0,225 ± 0,01	Магниевый (Mg) с увиолевым окном
C-11	0,3 – 0,85	0,43 ± 0,05	Многощелочной (SbKNaCs) полупрозрачный
C-12	0,2 – 0,65	0,42 ± 0,05	Сурьмяно-кислородно-цезиевый [SbCs (O)]
C-13	0,2 – 0,85	0,4 ± 0,05	Многощелочной (SbKNaCs) с увиолевым окном
C-14	0,2 – 0,34	0,285 ± 0,025	Теллурид-цезиевый (TeCs ₂)
C-15	0,16 – 0,65	0,39 ± 0,05	Сурьмяно-цезиевый (SbCs) на кварцевой подложке

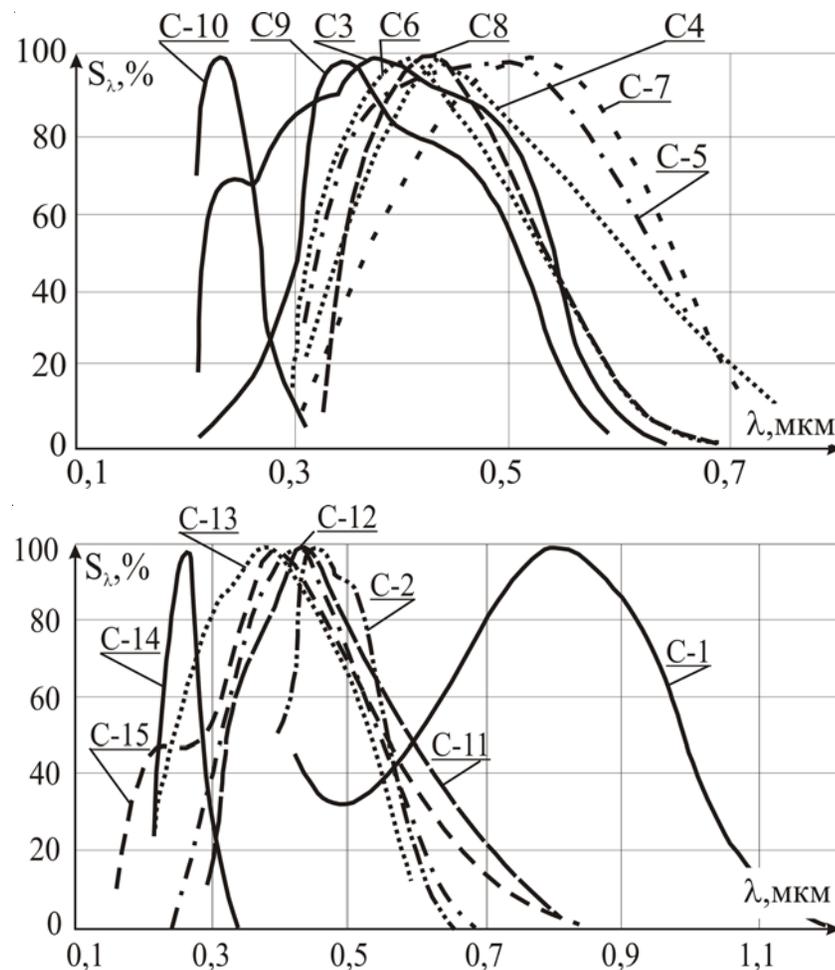


Рис 3.1.1 «Стандартные» характеристики спектральной чувствительности фотокатодов

Глава 3.1.1. Фотоэлементы вакуумные для регистрации излучения в диапазоне 0,12...1,1 мкм

Основными областями применения вакуумных фотоэлементов являются фотометрические, спектрометрические и колориметрические устройства для измерения излучения ультрафиолетового, видимого и инфракрасного диапазонов спектра в различных системах автоматики, а также в звуковоспроизводящей и контрольно-измерительной аппаратуре. Такие области применения фотоэлементов обусловлены линейностью их световой и частотной характеристик в широком диапазоне изменения освещенностей и длительностей оптических сигналов.

Последнее свойство фотоэлементов позволило их применять для регистрации коротких световых сигналов в квантовой электронике, ядерной физике, импульсной фотометрии и нелинейной оптике.

Стабильность выходных сигналов в процессе длительной работы позволяет использовать их в измерительных устройствах, не требующих частых градуировок. Наибольшее применение для этих задач находят фотоэлементы Ф-9, Ф-10, Ф-13, Ф-15 и др. Для измерения импульсных оптических сигналов используются следующие типы фотоэлементов: Ф-16, Ф-18, Ф-21, Ф-22, Ф-32 и др.

Фотоэлемент Ф-29 предназначен для регистрации ультрафиолетового излучения (диапазон спектральной чувствительности 0,12 ... 0,3 мкм), Фотоэлемент Ф-23, имеющий

кислородно-серебряно-цезиевый фотокатод, может работать как в видимой, так и в ближней инфракрасной (до 1,1 мкм) области спектра.

Фотоэлементы типа СЦВ-3, СЦВ-4, СЦВ-51, ЦГ-1, ЦГ-3, ЦГ-4 использовались в киноаппаратуре.

Для регистрации модулированных высокими частотами оптических сигналов необходимо, чтобы выходной ток фотоэлементов был достаточно большой. Эта задача решается путем использования сильноточных (пиковое значение тока в импульсе может достигать десятков ампер), высокочастотных фотоэлементов с коаксиальным выходом. Особенности этих элементов являются высокое рабочее напряжение (до 1 000 В) и специальное конструктивное исполнение (высокочастотный электрический соединитель, изоляционные диэлектрические прокладки между корпусом и вкладышем).

Основные параметры обычных фотоэлементов приведены в табл. 3.1.2 и 3.1.3, а фотоэлементов с коаксиальным выходом, предназначенных для регистрации коротких световых импульсов - в табл. 3.1.4 и 3.1.5. Габаритные размеры и относительные спектральные характеристики чувствительности фотоэлементов приведены на рис. 3.1.2 ...3.1.7.

3.1.1 Вакуумные фотоэлементы СЦВ-3, СЦВ-4, СЦВ-6, СЦВ-51, СЦГ-51, ЦГ-1, ЦГ-3, ЦГ-4, ЦВ-1, ЦВ-3, ЦВ-4, ЦВ-6
 $[\Delta\lambda=0,4...1,1; \lambda_{\text{макс}}=0,7...0,9 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоэлементов приведены в табл. 3.1.2., внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика приведены на рис. 3.1.2 и 3.1.2а.

Таблица 3.1.2. Основные параметры вакуумных фотоэлементов серий СЦВ и ЦГ при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Размер фотокатода, мм	Расположение входного окна	Тип спектральной характеристики	Чувствительность, $S_{1\lambda}$, (при потоке), мкА/лм	Темновой ток, I_t , А, не более	Напряжение питания, $U_{\text{пит}}$, (предельное) В, не более	Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, г., не более	№ рис.
СЦВ-3	Ø26	боковое	С-2	80 (0,05 лм)	$1 \cdot 10^{-8}$	240 (300)	-10...+40	Ø26 x 62	12	3-001
СЦВ-4	Ø38	боковое	С-2	80 (0,02...0,05 лм)	$1 \cdot 10^{-7}$	240 (300)	-10...+40	Ø38,5 x 125	60	3-004
СЦВ-6	прямоугольник	боковое	С-2	80	$5 \cdot 10^{-11}$	30	+10...+30	Ø20 x 120	-	3-003
СЦВ-51	Ø30	боковое	С-2	80 (0,02...0,05 лм)	$1 \cdot 10^{-8}$	240 (300)	-10...+40	Ø30 x 63	14	3-002
СЦГ-51	Ø30	боковое	С-6	150	-	180	+10...+30	Ø30 x 63	14	3-002
ЦГ-1	Ø45	боковое	С-1	75	$1 \cdot 10^{-7}$	240 (300)	-10...+40	66 x 131	55	3-005
ЦГ-3	Ø26	боковое	С-1	100	$1 \cdot 10^{-7}$	240 (300)	-10...+40	Ø30 x 62	15	3-001
ЦГ-4	Ø38	боковое	С-1	100	$1 \cdot 10^{-7}$	240 (300)	-10...+40	Ø39,5 x 129	48	3-004
ЦВ-1	Ø45	боковое	С-1	20			+10...+30	Ø55 x 125	-	3-005
ЦВ-3	Ø26	боковое	С-1	20	$1 \cdot 10^{-7}$	240	+10...+30	Ø26 x 62	12	3-001
ЦВ-4	Ø38	боковое	С-1	20	$1 \cdot 10^{-7}$	240	+10...+30	Ø38,5 x 125	60	3-004
ЦВ-6	прямоугольник	боковое	С-1	н/д	$5 \cdot 10^{-11}$	30	+10...+30	Ø20 x 120	-	3-003

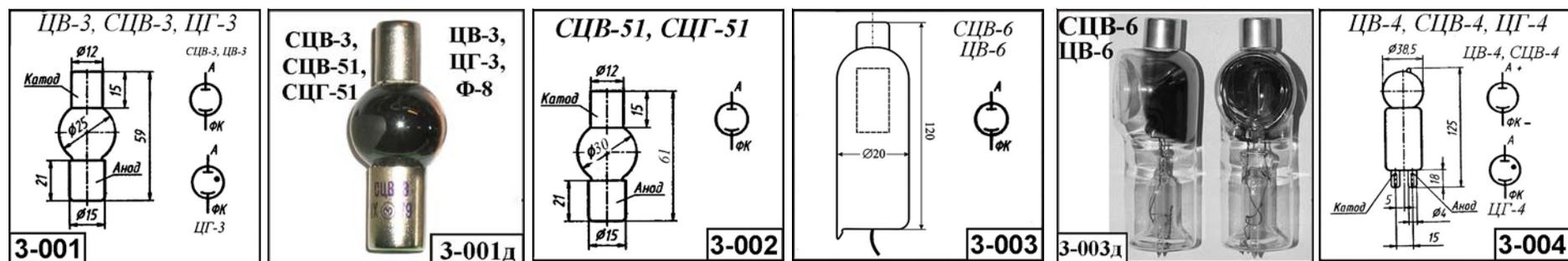


Рис. 3.1.2 Внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика фотоэлементов серий СЦВ и ЦГ

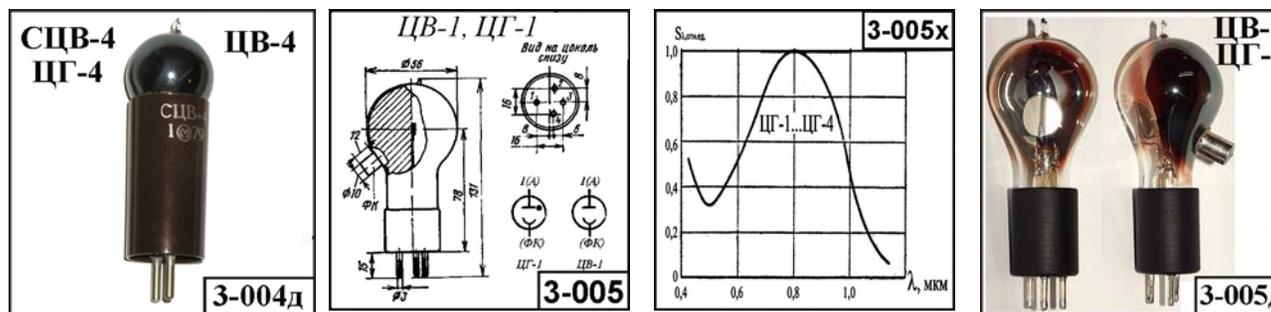


Рис. 3.1.2а Внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика фотоэлементов серий СЦВ и ЦГ

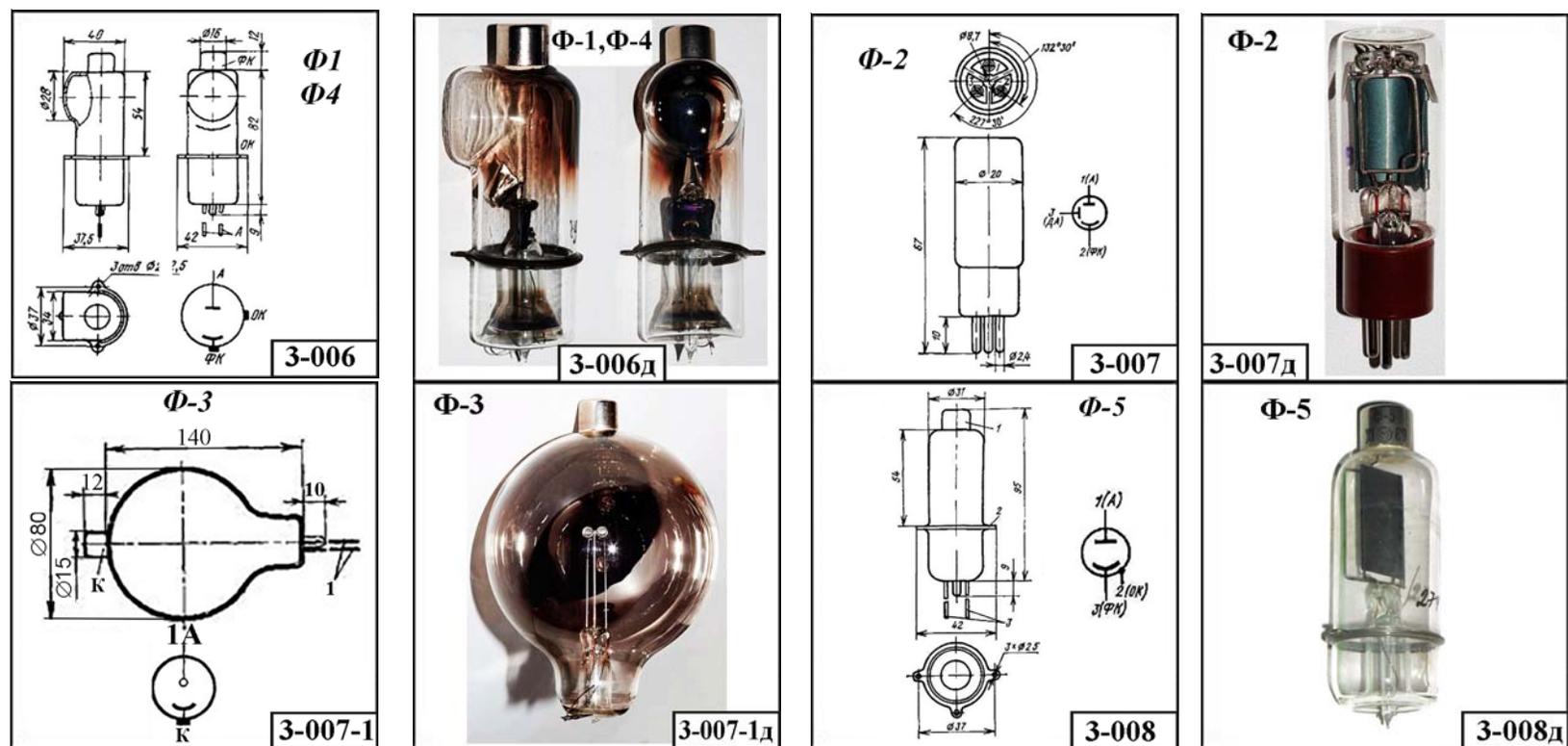
3.1.2 Вакуумные фотоэлементы Ф-1, Ф-2, Ф-3, Ф-4, Ф-5, Ф-6, Ф-7, Ф-8, Ф-9, Ф-10, Ф-13, Ф-15, Ф-16, Ф-17, Ф-18, Ф-19, Ф-21, Ф-22, Ф-23, Ф-25, Ф-26, Ф-27, Ф-28, Ф-29, Ф-30, Ф-31, Ф-32, Ф-36 [$\Delta\lambda=0,35...0,6$; $\lambda_{\text{макс}}=0,38...0,8$ мкм]

Основные параметры фотоэлементов приведены в табл. 3.1.3., внешний вид, габаритные размеры приведены на рис. 3.1.3.и 3.1.4.

Таблица 3.1.3. Основные параметры вакуумных фотоэлементов серии Ф-XX при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Размер фотокатода, мм	Расположение входного окна	Тип спектральной характеристики ($\Delta\lambda, \text{мкм}$)	$\lambda_{\text{макс}}$, мкм	Чувствительность, S_a , (при потоке), мкА/лм	Спектральная чувствительность, $S_{(\lambda)a}$, (на длине волны) мкА/Вт, не менее	Темновой ток, I_t , А, не более	Напряжение питания, $U_{\text{пит}}$, (предельное) В, не более	Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, г., не более	№ рис
Ф-1	10 x 25	боковое	С-3 (0,2 - 0,65)	$0,38 \pm 0,05$	70	39,8 ($\lambda=0,4$ мкм) 3,46 ($\lambda=0,6$ мкм)	$1 \cdot 10^{-14}$	100 (300)	-10...+40	40 x 103	20	3-006
Ф-2	20 x 12	боковое	С-6 (0,32 - 0,62)	$0,39 \pm 0,05$	20	—	$1 \cdot 10^{-8}$ (при 2В)	100 (150)	-10...+55	$\varnothing 20 \times 67$	16	3-007
Ф-3	90 мм ²	боковое	С-7 (0,3 - 0,8)	$0,5 \pm 0,05$	100	11 ($\lambda = 0,4$ мкм) 0,95 ($\lambda = 0,75$ мкм)	$1 \cdot 10^{-9}$	100 (300)	-10...+40	$\varnothing 90 \times 162$	52	3-007-1
Ф-4	$\varnothing 28$	боковое	С-3 (0,2 - 0,65)	$0,38 \pm 0,05$	—	39,8 ($\lambda=0,4$ мкм) 3,46 ($\lambda=0,6$ мкм) при 100В	$5 \cdot 10^{-11}$	30 (300)	-10...+40	40 x 91	20	3-006
Ф-5	$\varnothing 25$	боковое	С-1 (0,4 - 1,2)	$0,75 \pm 0,1$	8	0,62 ($\lambda=0,6$ мкм) 0,0124 ($\lambda=1,1$ мкм)	$5 \cdot 10^{-11}$ (при 30В)	100 (300)	-10...+40	42 x 104	30	3-008

Рис. 3.1.3. Внешний вид, габаритные размеры фотоэлементов серии Ф-XX



Продолжение таблицы 3.1.3. Основные параметры вакуумных фотоэлементов серии Ф-XX при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Размер фото-катода, мм	Расположение входного окна	Тип спектральной характеристики ($\Delta\lambda$, мкм)	$\lambda_{\text{макс}}$, мкм	Чувствительность, S_a , (при потоке), мкА/лм	Спектральная чувствительность, $S(\lambda)_a$, (на длине волны) мкА/Вт, не менее	Темновой ток, I_t , А, не более	Напряжение питания, $U_{\text{пит}}$, (предельное) В, не более	Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, г., не более	№ рис
Ф-6	$\varnothing 25$	боковое	С-7 (0,3 - 0,8)	$0,5 \pm 0,05$	40	8 ($\lambda=0,4$ мкм) 10 ($\lambda=0,55$ мкм) 1,5 ($\lambda=0,7$ мкм)	$1 \cdot 10^{-11}$ (при 30В)	100 (300)	-15...+35	$\varnothing 33 \times 76$	20	3-009
Ф-7	$\varnothing 28,5$	боковое	С-9 (0,16 - 0,65)	$0,34 \pm 0,05$	—	0,1 ($\lambda=0,2537$ мкм)	$1 \cdot 10^{-11}$	100 (300)	-10...+40	$\varnothing 44 \times 97$	45	3-010

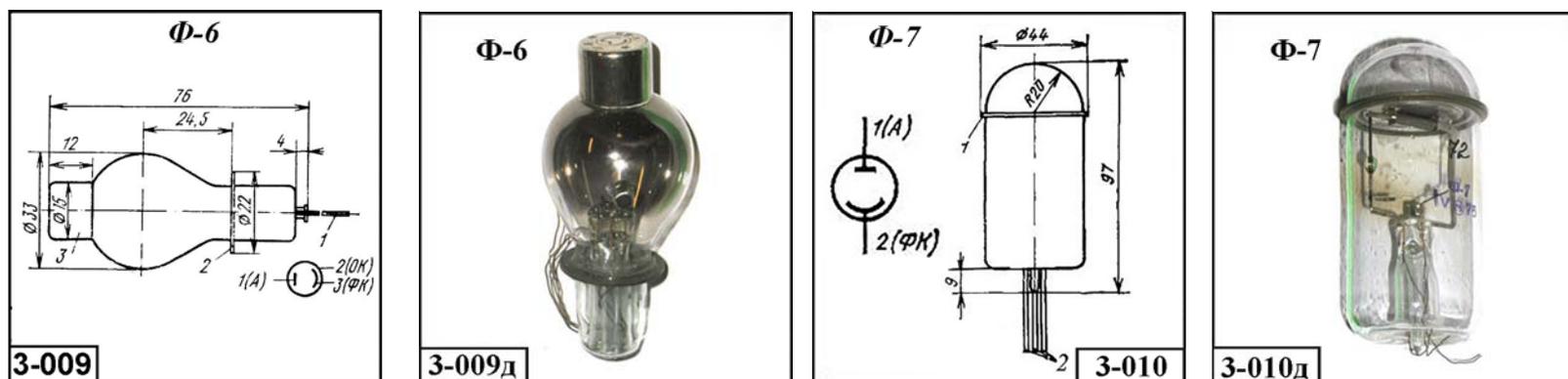


Рис. 3.1.3а. Внешний вид, габаритные размеры фотоэлементов серии Ф-XX

Продолжение таблицы 3.1.3. Основные параметры вакуумных фотоэлементов серии Ф-XX при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Размер фото-катода, мм	Расположение входного окна	Тип спектральной характеристики ($\Delta\lambda$, мкм)	$\lambda_{\text{макс}}$, мкм	Чувствительность, S_a , (при потоке), мкА/лм	Спектральная чувствительность, $S(\lambda)_a$, (на длине волны) мкА/Вт, не менее	Темновой ток, I_t , А, не более	Напряжение питания, $U_{\text{пит}}$, (предельное) В, не более	Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, г., не более	№ рис
Ф-8	$\varnothing 26$	боковое	C-10 (0,16 - 0,65)	$0,225 \pm 0,01$	80 (0,05 лм)	—	$1 \cdot 10^{-8}$	150 (300)	-25...+55	$\varnothing 26 \times 53$	25	3-011
Ф-9	$\varnothing 39$	торцевое	C-11 (0,3 - 0,85)	$0,43 \pm 0,05$	100	5 ($\lambda=0,75$ мкм)	$5 \cdot 10^{-13}$ (при 60В)	120 (300)	-25...+55	$\varnothing 40 \times 88$	25	3-012
Ф-10	$\varnothing 60$	торцевое	C-11 (0,3 - 0,85)	$0,43 \pm 0,05$	100	30 ($\lambda=0,4$ мкм) 5 ($\lambda=0,75$ мкм)	$1 \cdot 10^{-12}$	100 (300)	-25...+55	82 x 100	80	3-013
Ф-13	$\varnothing 27$	торцевое	C-11 (0,3 - 0,85)	$0,43 \pm 0,05$	70	29 ($\lambda=0,6$ мкм) 3,5 ($\lambda=0,7$ мкм)	$1 \cdot 10^{-13}$	300 (300)	-45...+75	52 x 50	35	3-014
Ф-14	$\varnothing 25$	торцевое	C-9 (0,160 - 0,65)	$0,34 \pm 0,05$	80	—	$5 \cdot 10^{-8}$	-150	-10...+55	$\varnothing 19 \times 54,5$	10	3-015
Ф-15	9 см ²	боковое	C-11 (0,3 - 0,85)	$0,43 \pm 0,05$	145 (0,02 лм)	35 ($\lambda=0,4$ мкм) 27 ($\lambda=0,6$ мкм) 8 ($\lambda=0,75$ мкм)	$1 \cdot 10^{-12}$	100 (300)	-10...+55	$\varnothing 38,5 \times 88$	25	3-016
Ф-16	$\varnothing 25$	торцевое	C-11 (0,3 - 0,85)	$0,43 \pm 0,05$	100 (0,05 лм)	5 ($\lambda=0,75$ мкм)	$1 \cdot 10^{-3}$ (при 20В)	100 (300)	-10...+40	55 x 65	50	3-017

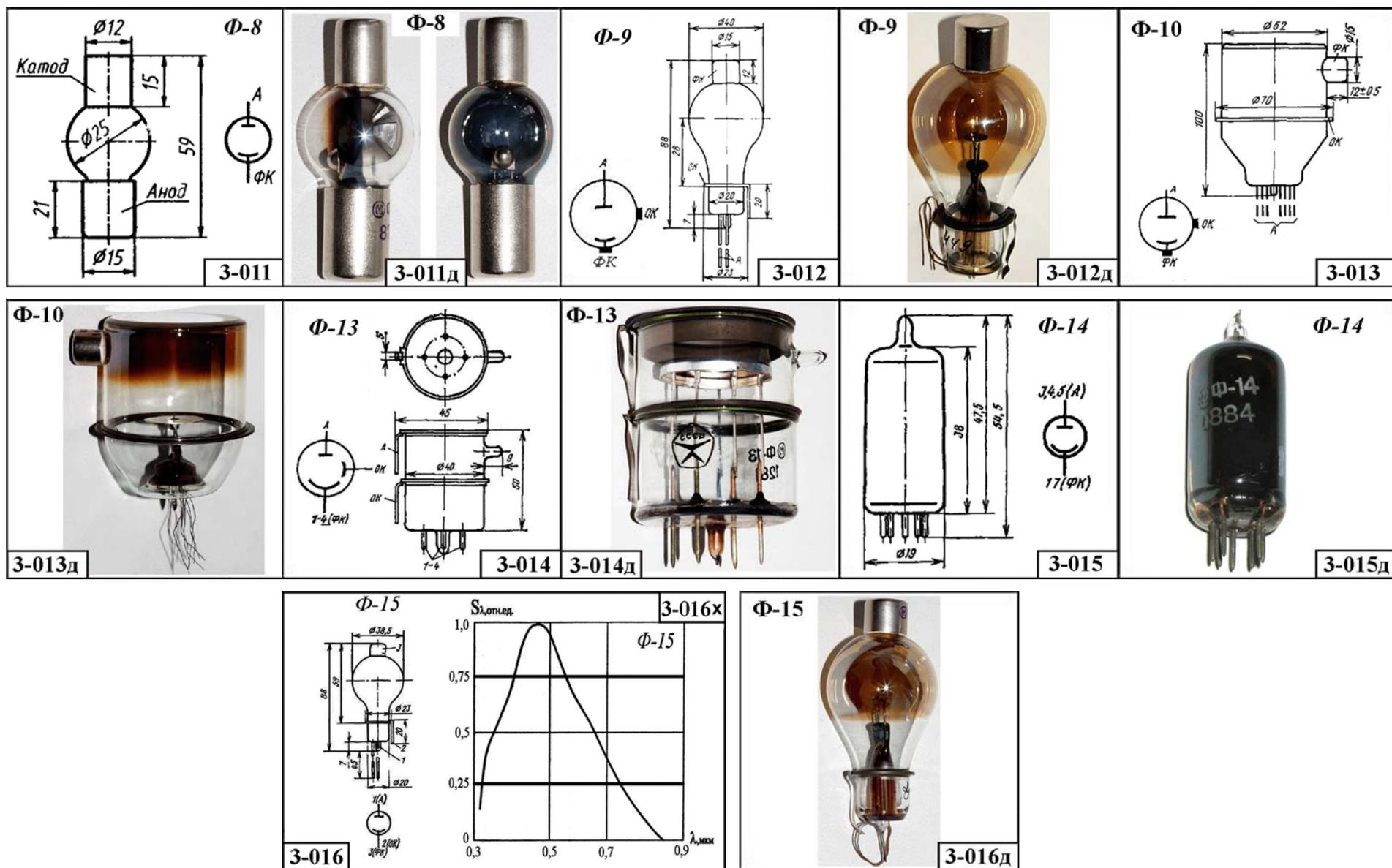


Рис. 3.1.36. Внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика фотоэлементов серии Ф-XX



Рис. 3.1.4. Внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика фотоэлементов серии Ф-XX

Продолжение таблицы 3.1.3. Основные параметры вакуумных фотоэлементов серии Ф-XX при температуре 20±5°С

Тип прибора	Размер фото-катада, мм	Располо-жение входного окна	Тип спектраль-ной характе-ристики (Δλ, мкм)	λ _{макс} , мкм	Чувстви-тельность, S _а , (при потоке), мкА/лм	Спектральная чувствительность, S(λ) _а , (на длине волны) мкА/Вт, не менее	Темновой ток, I _г , А, не более	Напряжение питания, U _{пит} , (предельное) В, не более	Диапазон рабочих темпера-тур, С°	Габарит-ные размеры, мм, не более	Масса, г., не более	№ рис
Ф-17	2,5 см ²	торцевое	0,16...0,65	—	70	15 (λ=0,215 мкм) 4 (λ=0,6 мкм) 40 (λ=0,4 мкм)	1*10 ⁻¹³	100 (300)	-10...+50	55 x 80	50	3-018
Ф-18	∅20	торцевое	0,3...0,65	0,4...0,5	—	Изменение чувствительности с синим фильтром 25% (при E=10000 лк)	1*10 ⁻⁸	100	-60...+80	38 x 26	20	3-019
Ф-19		торцевое	0,2...0,6	0,32...0,42	65	40 (λ=0,4 мкм) 8 (λ=0,6 мкм)	1*10 ⁻¹²	40 (50)	-10...+50	∅67x32	40	3-020
Ф-21	∅25	торцевое	C-1 (0,4 - 1,2)	0,75 ± 0,1	8	0,6 (λ=0,55 мкм) 0,9 (λ=0,75 мкм) 0,05 (λ=1,1 мкм)	3*10 ⁻¹⁰	100 (300)	-40...+50	58 x 33	40	3-021
Ф-22	∅25	торцевое	C-11 (0,3 - 0,85)	0,43 ± 0,05	50	18% (λ=0,6 мкм) 1% (λ=0,7 мкм)	1*10 ⁻¹³	100 (300)	-40...+70	42 x 37	40	3-022

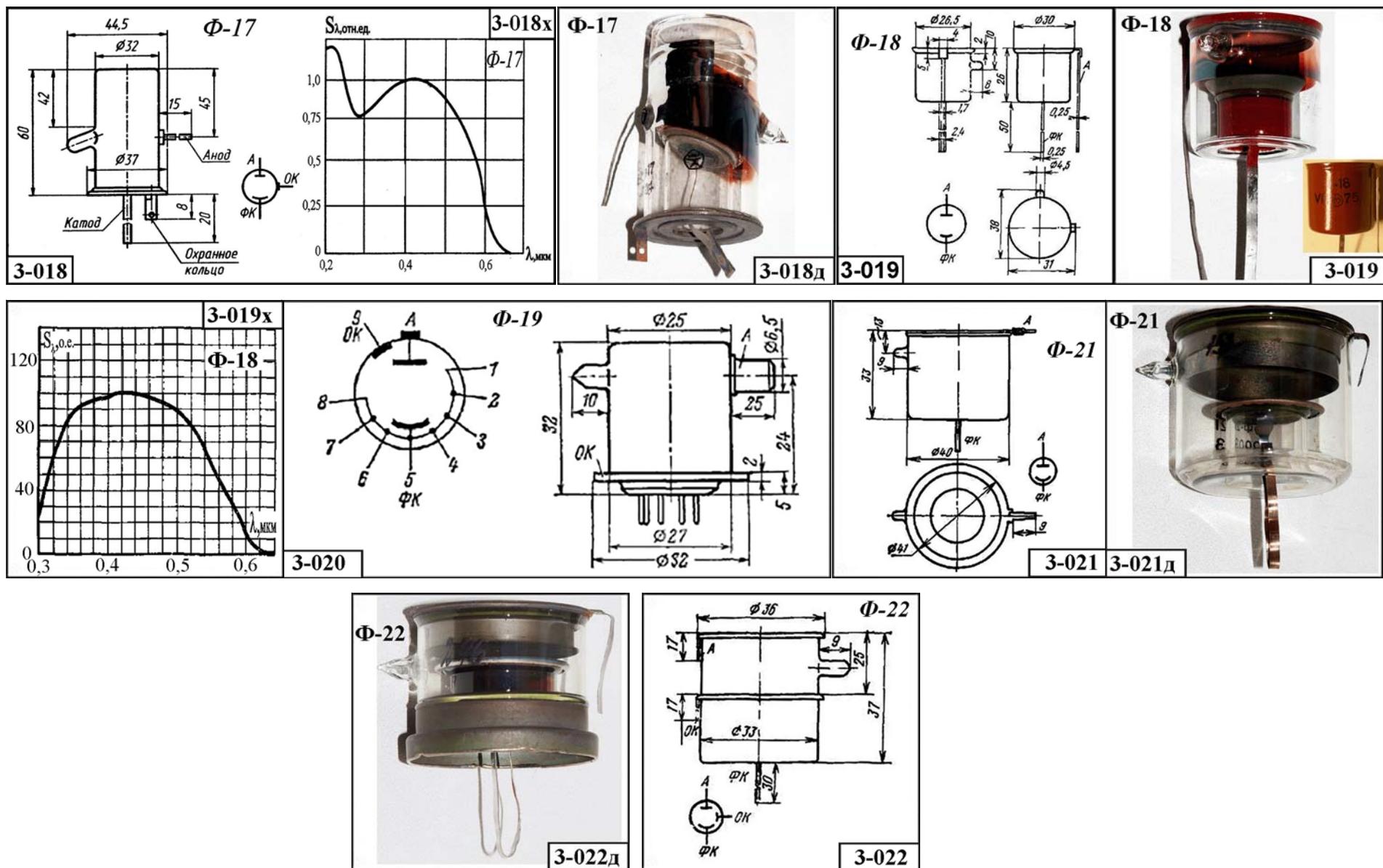


Рис. 3.1.4а. Внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика фотоэлементов серии Ф-XX

Окончание таблицы 3.1.3. Основные параметры вакуумных фотоэлементов серии Ф-XX при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Размер фото-катада, мм	Расположение входного окна	Тип спектральной характеристики ($\Delta\lambda$, мкм)	$\lambda_{\text{макс}}$, мкм	Чувствительность, S_a , (при потоке), мкА/лм	Спектральная чувствительность, $S(\lambda)_a$, (на длине волны) мкА/Вт, не менее	Темновой ток, I_t , А, не более	Напряжение питания, $U_{\text{пит}}$, (предельное) В, не более	Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, г., не более	№ рис
Ф-23	$\varnothing 24$	торцевое	С-1 (0,4 - 1,2)	$0,75 \pm 0,1$	10	0,62 ($\lambda=0,6$ мкм) 0,05-0,08 ($\lambda=1,1$ мкм)	$5 \cdot 10^{-11}$ (при 30В)	100 (300)	-40...+50	42 x 48	50	3-023
Ф-25	3 см^2	торцевое	0,3...0,85	—	250	16 мА/Вт ($\lambda=0,75$ мкм)	$8 \cdot 10^{-13}$	25 (1000)	-40...+50	40 x 50	—	3-023д
Ф-26	10 см^2	торцевое	0,21...0,65	—	140	70 мА/Вт ($\lambda=0,21$ мкм)	$2 \cdot 10^{-13}$	30 (300)	-40...+50	40 x 104	—	3-023д1
Ф-27	$5,3 \text{ см}^2$	торцевое	0,24...0,4	—	-	1,5 мА/Вт ($\lambda=0,29$ мкм)	$2 \cdot 10^{-12}$	100	-40...+70	32 x 77	—	—
Ф-28	$4,9 \text{ см}^2$	торцевое	0,4 - 1,2	—	20	50 ($\lambda=1,1$ мкм)	$3 \cdot 10^{-13}$	500 (2000)	-40...+70	40 x 35	—	3-024
Ф-29	$\varnothing 20$	торцевое	0,185...0,33	0,22...0,23	-	10 ($\lambda=0,2375$ мкм)	$1 \cdot 10^{-12}$	-300	-60...+70	36 x 35	30	3-025
Ф-30	$\varnothing 25$	торцевое	С-9 (0,160 - 0,65)	$0,34 \pm 0,05$	70	60 ($\lambda=0,42$ мкм)	$5 \cdot 10^{-14}$	100 (300)	-10...+55	40 x 50	30	3-026
Ф-31	$\varnothing 16$	торцевое	С-11 (0,3 - 0,85)	$0,43 \pm 0,05$	112...160	40 ($\lambda=0,44$ мкм) 17 ($\lambda=0,65$ мкм)	$5 \cdot 10^{-12}$	-100	-60...+70	24 x 32	16	3-027
Ф-32	3 см^2	торцевое	0,215...1,2	0,8	10	120 ($\lambda=0,53$ мкм) 200 ($\lambda=0,7$ мкм) 20 ($\lambda=1,1$ мкм)	$1 \cdot 10^{-9}$	100 (2000 имп)	-40...+50	35 x 20	16	3-028
Ф-36	3 см^2	торцевое	0,3...0,7	0,30...0,46	100	40 ($\lambda=0,34$ мкм)	$5 \cdot 10^{-14}$	300	-40...+50	$\varnothing 30$ x 32	30	3-028д

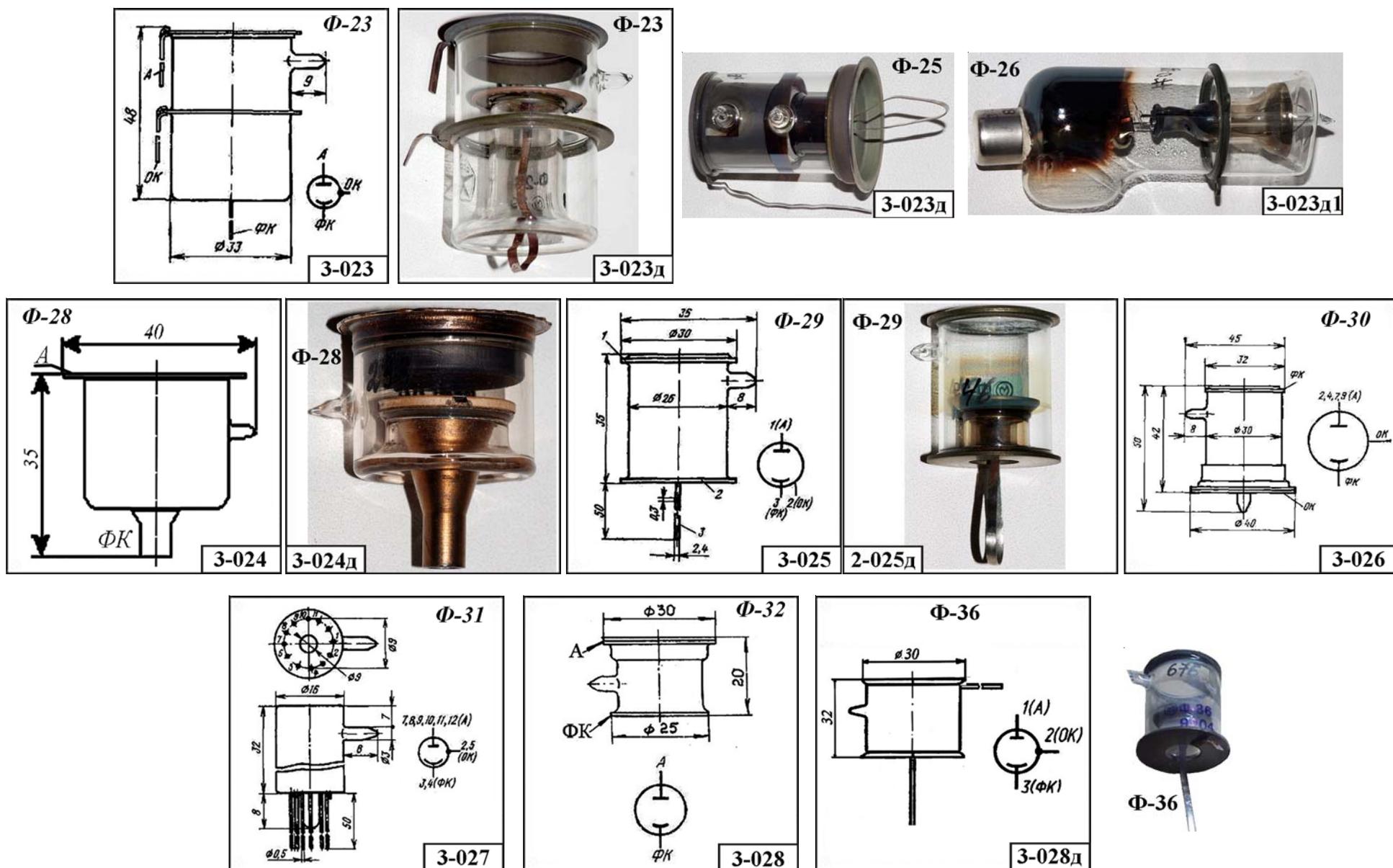


Рис. 3.1.46. Внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика фотоэлементов серии Ф-XX

Глава 3.1.2. Фотоэлементы для регистрации коротких световых импульсов

Для регистрации коротких световых импульсов (до 10^{-9} с и короче), как правило, применяются фотоэлементы специально разработанной конструкции. В подобных конструкциях расстояние между катодом и анодом уменьшают до нескольких элементов, а анодное напряжение увеличивают до 2...2 кВ.

Приборы имеют коаксиальный выход, малую межэлектродную емкость и низкую индуктивность вводов; выходной ток может достигать в импульсе большой величины порядка долей ампера.

Серию сильноточных фотоэлементов с коаксиальным выводом катода и анода обозначают ФЭК.

Устройство нескольких таких фотоэлементов, предназначенных для регистрации лазерного излучения приведено на рис.3.1.5. Анод выполняют в виде кольца (рис. 3.1.5а) или плоской сетки (рис 3.1.5б.), баллон металло-стеклянный (рис 3.1.5в), вывод коаксиальный (рис 3.1.5г.)

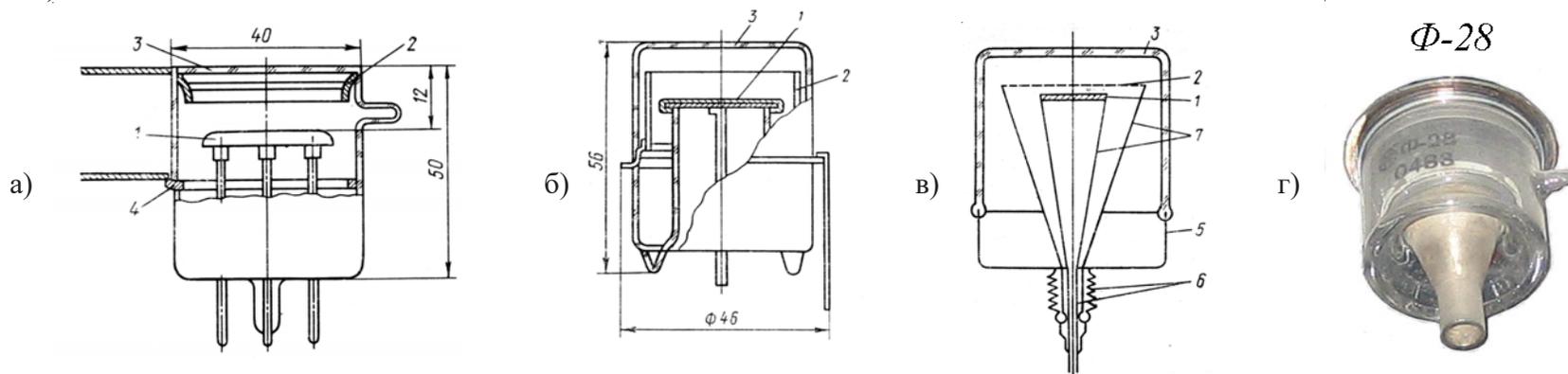
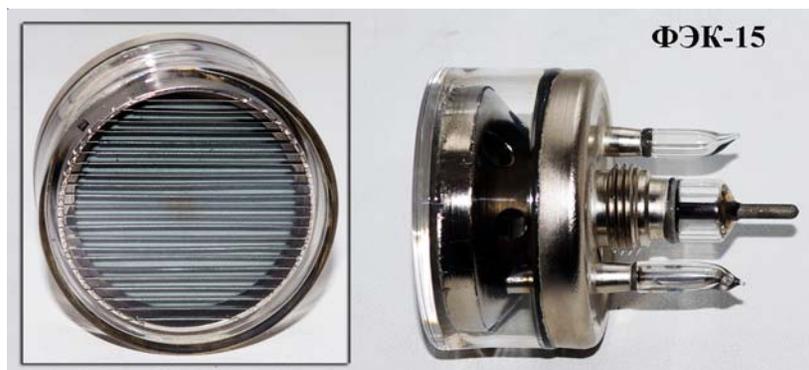


Рис. 3.1.5. Пример конструкции сильноточных импульсных фотоэлементов: 1 - фотокатод; 2 - анод; 3 - входное окно; 4 - охранное кольцо; 5 - металлический корпус; 6 - коаксиальный разъем; 7 - согласующий переход равного волнового сопротивления.

Рис. 3.1.6. Внешний вид фотоумножителя ФЭК-15.



3.1.2.1 Фотоэлементы для регистрации коротких световых импульсов ФЭК-08, ФЭК-09, ФЭК-11СП, ФЭК-12, ФЭК-13, ФЭК-14, ФЭК-15КМ, ФЭК-16СМ, ФЭК-17КМ, ФЭК-22СПУ, ФЭК-31КМ, ФК-15, ФК-19, ФК-20

[$\Delta\lambda=0,38...1,3$ мкм]

Вакуумные фотоэлементы с коаксиальным выходом предназначены для преобразования коротких птических импульсов в электрические аналоги в диапазоне 0,38...1,3 мкм.

Основные параметры фотоэлементов приведены в табл. 3.1.4. Внешний вид фотоэлемента ФЭК-15КМ приведен на рис. 3.1.6.

Таблица 3.1.4. Параметры фотоэлементов с коаксиальным выходом, предназначенных для регистрации коротких световых импульсов при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Тип прибора	Площадь фотокатода, см ²	Область спектральной чувствительности, мкм	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_{max} , мА/Вт, не менее	U_p , В	Амплитудное значение фототока в импульсе (пиковое значение), А	Длительность фронта импульса, $t_{нар}$, с	Полоса пропускания, ГГц	Предел линейности световой характеристики, А
ФЭК-08	17,6	0,38...0,65	40 - 400	10 ($\lambda=0,53$ мк)	1000	50	$5 \cdot 10^{-9}$	0,07	30
ФЭК-09	12,6	0,38...1,2	30	1,5 ($\lambda=0,69$ мк) 0,2 ($\lambda=1,06$ мк)	100	20 10	$3 \cdot 10^{-10}$	1	8
ФЭК-11СП	12,6	-	30...80		1000	20	$3 \cdot 10^{-10}$		18
ФЭК-12	24,6	0,38...0,65	40 - 400	10 ($\lambda=0,53$ мк)	1000	25	$8 \cdot 10^{-10}$	0,44	10
ФЭК-13	1,35	0,38...0,65	40 - 400	10 ($\lambda=0,53$ мк)	1000		$5 \cdot 10^{-11}$	7	5
ФЭК-14	24,6	0,38...1,2	30	1,5 ($\lambda=0,69$ мк) 0,2 ($\lambda=1,06$ мк)	1000	25	$8 \cdot 10^{-10}$	0,44	16
ФЭК-15КМ	1,35	0,38...1,2	30	1,5 ($\lambda=0,69$ мк) 0,2 ($\lambda=1,06$ мк)			$5 \cdot 10^{-11}$	7	2,2
ФЭК-16СМ	0,2	0,38...0,65	30		1000	4	$3 \cdot 10^{-11}$		3
ФЭК-17КМ	0,2	0,38...1,2	10	1,5 ($\lambda=0,69$ мк) 0,2 ($\lambda=1,06$ мк)	1000	4	$3 \cdot 10^{-10}$	1,1	3
ФЭК-22СПУ	12,6	0,22...0,65	30		1000	20	$5 \cdot 10^{-10}$		18
ФЭК-31КМ	24,6	0,38...1,3	10	5 ($\lambda=0,69$ мк) 1 ($\lambda=1,06$ мк)	1000	25	$8 \cdot 10^{-10}$	0,44	20
ФК-15	1,3	0,38...1,2	-	0,35 ($\lambda=0,53$ мк)			$5 \cdot 10^{-10}$	0,7	1,5
ФК-19	12	0,38...1,2		0,55 ($\lambda=0,69$ мк)			$7 \cdot 10^{-10}$	0,5	2,5
ФК-20	14	0,38...1,2		0,04 ($\lambda=1,06$ мк)			$8 \cdot 10^{-10}$	0,44	3

3.1.2.2 Фотоэлементы для регистрации коротких световых импульсов СДФ14, СДФ15, СДФ15М, СДФ16, СДФ17, СДФ20, СДФ21 [$\Delta\lambda=0,35...0,6$ мкм]

Вакуумные фотоэлементы СДФ14, СДФ15, СДФ16 и СДФ17 предназначены для преобразования коротких птических импульсов в электрические аналоги в диапазоне 0,35...0,6 мкм.

Основные параметры фотоэлементов приведены в табл. 3.1.5. Внешний вид фотоэлементов приведен на рис. 3.1.7.

Таблица 3.1.5. Основные параметры вакуумных фотоэлементов СДФ14...СДФ21 при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора					
	СДФ14	СДФ15 СДФ15М	СДФ16	СДФ17	СДФ20	СДФ21
Область спектральной чувствительности, мкм	0,35 - 0,6					
Тип фотокатода	Sb - Cs					
Размер фотокатода, мм	Ø12	Ø25	48 x 12	28 x 17	Ø50	Ø12
Световая чувствительность фотокатода, мкА/лм	15	25	25	23	20	20
Темновой ток, А, не более		$1 \cdot 10^{-10}$			$1 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-11}$
Длительность импульсной характеристики на полувысоте, с	$1 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-10}$	$8,5 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-10}$
Предел линейности световой характеристики, А	2,5	11	10	9	8	2,5
Напряжение питания, кВ	1,5	1,8	1,8	1,75	1,8	1,5
Габаритные размеры, мм, не более	Ø30 x 27	Ø40 x 40	Ø30 x 110	Ø30 x 80	Ø92 x 85	Ø30 x 30
№ рисунка	2-029	2-030	2-031		2-032	2-033



Рис. 3.1.7. Внешний вид фотоэлементов серии СДФ-XX

Глава 3.2.1. Фотоумножители вакуумные

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

Фотоумножитель электровакуумный прибор, преобразующий оптическое излучение (ультрафиолетовое, видимое и инфракрасное) в электрический сигнал с последующим его усилением и состоящий из фотокатода, диодной умножительной системы и анода. Преобразование оптического излучения в электрический сигнал осуществляется фотокатодом в результате эмиссии элек-тронов с поверхности некоторых полупроводниковых материалов, находящихся в вакууме, при облучении их оптическим излучением (внешняя фотоэмиссия или внешний фотоэффект).

Широкая номенклатура ФЭУ предопределила многообразие областей их применения, главными из которых являются инфракрасная спектрометрия, регистрация слабых оптических сигналов, сцинтилляционная и дозиметрическая аппаратура, регистрация коротких световых импульсов в аппаратуре квантовой электроники, спектральная аппаратура, телевидение и фототелеграфия.

По характеру решаемых в оптико-электронной аппаратуре задач всю совокупность фотоумножителей можно классифицировать на четыре группы: общего применения; сцинтилляционные; быстродействующие; с одноэлектронным разрешением.

К приборам, предназначенным для регистрации слабых оптических сигналов, следует отнести ФЭУ-17А, ФЭУ-18А, ФЭУ-20, ФЭУ-51, ФЭУ-62, ФЭУ-67А, ФЭУ-69, ФЭУ-86, ФЭУ-100, ФЭУ-106, ФЭУ-111, ФЭУ-112, ФЭУ-114, ФЭУ-115 и др.

В телевизионных системах и фототелеграфии нашли применение ФЭУ-84 и ФЭУ-114. Регистрация коротких световых импульсов осуществляется с помощью ФЭУ-77, ФЭУ-84, ФЭУ-87, ФЭУ-91, ФЭУ-104, ФЭУ-112, ФЭУ-113, ФЭУ-114, ФЭУ-117, ФЭУ-121, ФЭУ-126, ФЭУ-128, ФЭУ-135.

В инфракрасной спектрометрии находят применение ФЭУ-22, ФЭУ-28, ФЭУ-62, ФЭУ-83, ФЭУ-84, ФЭУ-112, ФЭУ-113, ФЭУ-114. В аппаратуре для спектрально-зонных исследований в ультрафиолетовой области спектра находят применение ФЭУ-97, ФЭУ-99 и ФЭУ-116. Фотоумножитель ФЭУ-115МСС солнечнослепой с входным окном MgF_2 .

В сцинтилляционной аппаратуре используется большое число типов приборов, среди которых можно назвать: ФЭУ-30, ФЭУ-31, ФЭУ-35, ФЭУ-35А, ФЭУ-39А, ФЭУ-54, ФЭУ-58, ФЭУ-60, ФЭУ-67Б, ФЭУ-70, ФЭУ-74А, ФЭУ-78, ФЭУ-81, ФЭУ-82, ФЭУ-83, ФЭУ-84, ФЭУ-85, ФЭУ-91, ФЭУ-92, ФЭУ-93, ФЭУ-97, ФЭУ-108, ФЭУ-110, ФЭУ-110, ФЭУ-112, ФЭУ-114, ФЭУ-118, ФЭУ-119, ФЭУ-125, ФЭУ-139, ФЭУ-143, ФЭУ-1431, ФЭУ-148-1, ФЭУ-153, ФЭУ-158, ФЭУ-159, ФЭУ-165, ФЭУ-167, ФЭУ-172, ФЭУ-173, ФЭУ-176, ФЭУ-181, ФЭУ-183, ФЭУ-184Ст, ФЭУ-184Тд, ФЭУ-190, ФЭУ-200 и др. и др.

Фотоумножители ФЭУ-74А, ФЭУ-102, ФЭУ-151, ФЭУ-184 – используются в сцинтилляционных детекторах, применяемых для поиска нефти и газа при температуре до 150 °С.

Фотоумножители ФЭУ-200 предназначены для регистрации слабых световых потоков в диапазоне, начиная с уровня одного фотоэлектрона, в аппаратуре, применяемой для фундаментальных и прикладных исследований в физике космических лучей и астрофизике.

Фотоумножители ФЭУ-127, ФЭУ-141, ФЭУ-166 и ФЭУ-190 оснащены встроенными делителями. К числу наиболее универсальных по возможным областям применения относятся ФЭУ-84, ФЭУ-112 и ФЭУ-114.

Срок службы фотоумножителей составляет от 500 до 10000 часов.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

Основные параметры и электрические режимы работы фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.1...3.2.1.31. Габаритные размеры, внешний вид, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения и спектральные характеристики приборов приведены на рис. 3.2.1.1...3.2.1.31.

На рисунках 3.2.1.1...3.2.1.31. приняты следующие условные обозначения: $\hat{O}\hat{E}$ - фотокатод; \hat{A} - анод; M – модулятор.

В таблицах 3.2.1.1...3.2.1.31 приняты следующие обозначения:

S_{phk} – световая чувствительность фотокатода, мкА/лм; S_a - световая анодная чувствительность (при U_p, B), А/лм; $S(\lambda)_{phk}$ - спектральная чувствительность, А/Вт; $U_{пит}$ – предельное рабочее напряжение питания, В; I_T - темновой ток фотоумножителя, А, (при S_a , А/лм); I_a - анодный ток, А; F_s - световой энергетический эквивалент темнового тока (порог чувствительности), лм/Гц^{1/2}; $S(\lambda)_a$ – спектральная анодная чувствительность А/лм.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

3.2.1.1 Фотоумножители ФЭУ-1, ФЭУ-2, ФЭУ-4, ФЭУ-5, ФЭУ-6, ФЭУ-11,А(Б), ФЭУ-12А(Б), ФЭУ-13А(Б), ФЭУ-14А(Б), ФЭУ-15А [$\Delta\lambda=0,16...0,83$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,51$ мкм]

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.1 Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.1.

Таблица 3.2.1.1 Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	$S_{\text{рhk}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S_{(\lambda)\text{рhk}}$, А/Вт, не менее	$S_{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{птг}}$, В, не более	I_r , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-1	боковое [жесткие]	Ø30 (сфер.)	C-2	1	-	0,4	-	-	220	$1*10^{-7}$	-	-	-20...+40	42 x 124 [50]	3-040
ФЭУ-2	боковое [цоколь]	Ø30 (сфер.)	C-2	1	-	0,4	-	-	220	$1*10^{-7}$	-	-	-20...+40	Ø30 x 71 [50]	3-041
ФЭУ-4	боковое [цоколь]	10 x 25	C-11 (0,215...0,83)	1	600	-	0,2 ($\lambda=0,4$ мкм)	-	240	$1*10^{-14}$	-	-	-20...+40	45 x 110 [18]	3-042
ФЭУ-5	боковое [цоколь]	Ø25	0,16...0,65 [0,4]	1	160	-	0,15 ($\lambda=0,4$ мкм)	-	240	-	$1*10^{-10}$	-	-20...+40	66 x 103 x 30 [70]	3-043
ФЭУ-6	боковое [цоколь]	Ø25	0,16...0,65 [0,4]	1	-	-	0,2 ($\lambda=0,4$ мкм)	-	240	-	-	-	-20...+40	66 x 103 x 30 [70]	3-043
ФЭУ-11	торцевое [жесткие]	Ø45	C-4 [0,41...0,47]	12	-	5 (1700В)	-	-	2200	$8*10^{-7}$ (5)	$2,5*10^{-2}$	-	-20...+45	Ø52 x 179	3-044
50															
20															
ФЭУ-12А	торцевое [жесткие]	Ø45	C5 [0,47...0,51]	12	50	5 (1700В)	-	-	2200	$8*10^{-7}$ (5)	$2,5*10^{-2}$	-	-20...+45	Ø52 x 179 [200]	3-044
20															
ФЭУ-13А	торцевое [жесткие]	Ø40	C-4 [0,4...0,47]	12	50	6 (1700)	-	-	2200	$4*10^{-7}$ (6)	$5*10^{-3}$	-	-20...+45	Ø52 x 179 [120]	3-044
ФЭУ-13Б					20										
ФЭУ-14А	торцевое [жесткие]	Ø45	C-5 [0,47...0,51]	12	60	6 (1700)	-	-	2200	$4*10^{-7}$ (6)	$5*10^{-3}$	-	-20...+45	Ø52 x 179 [120]	3-044
ФЭУ-14Б					30										
ФЭУ-15А	торцевое [жесткие]	Ø30	C-5 [0,47...0,51]	12	40	30	-	-	2200	$1*10^{-7}$	$5*10^{-2}$	-	-60...+70	Ø36 x 113 [80]	3-044

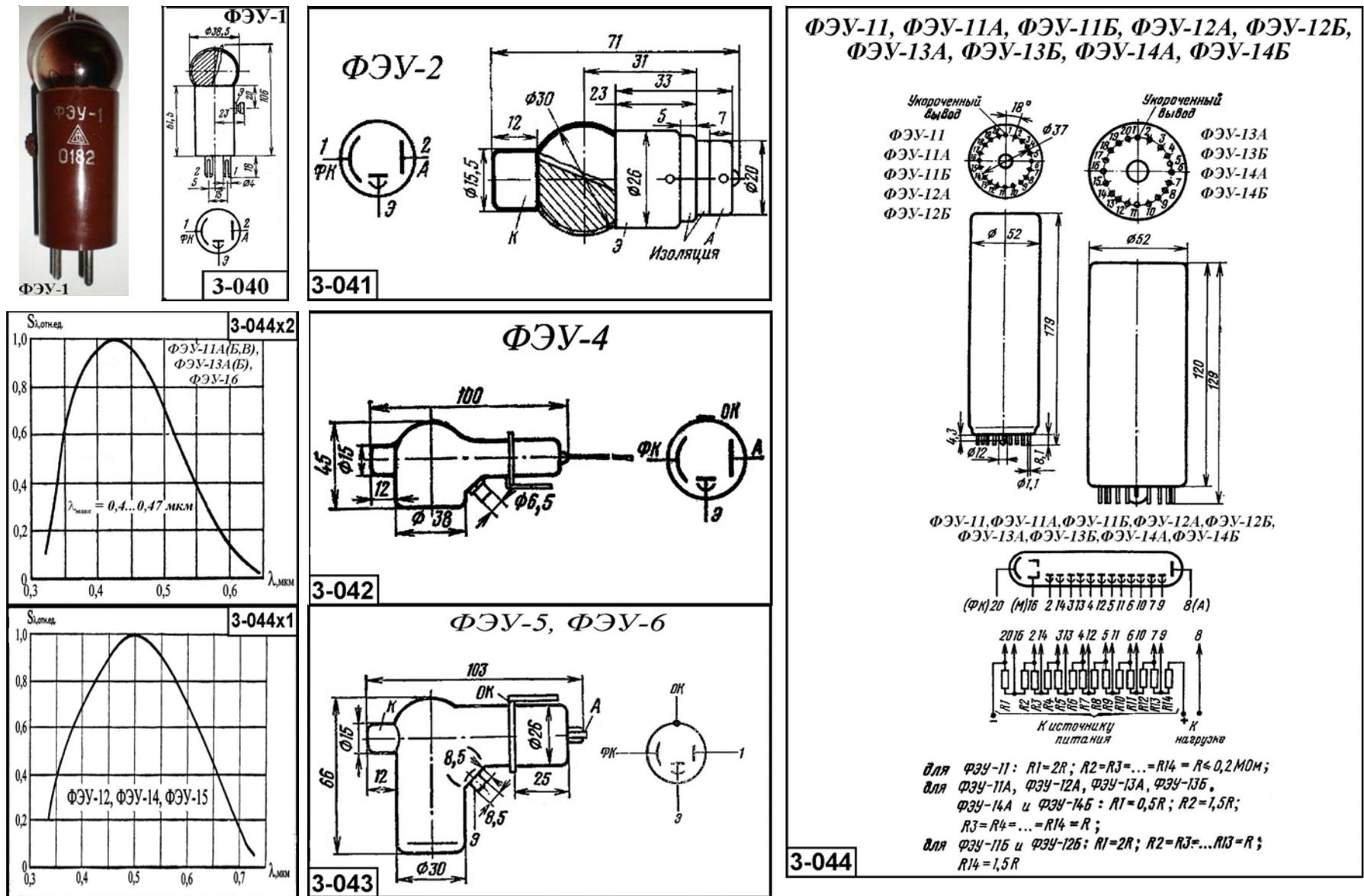


Рис. 3.2.1.1. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

3.2.1.2. Фотоумножители ФЭУ-15Б, ФЭУ-15В, ФЭУ-16, (А,Б,В), ФЭУ-17А, ФЭУ-18А [$\Delta\lambda=0,3...0,65$; $\lambda_{\text{макс}}=0,38...0,5$ мкм]

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.2. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.2.

Таблица 3.2.1.2. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число динодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S(\lambda)_{\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S(\lambda)_a$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{птг}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-15Б	торцевое [жесткие]	Ø30	С-5 [0,47...0,51]	12	20	5	-	-	1300	$4 \cdot 10^{-7}$	-	-	-60...+70	Ø36 x 113 [80]	3-045
ФЭУ-15В						30...150			1700	$7 \cdot 10^{-8}$					
ФЭУ-16	торцевое [жесткие] (РШЗ8)	Ø25	С-4 (0,3...0,65) [0,38...0,48]	12	20	5 (1700)	-	-	2000	$1 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-3}$	-	-60...+70	Ø34 x 113 [80]	3-045
ФЭУ-16А			(0,3...0,65) [0,41...0,47]		40	30 (1700)				$1 \cdot 10^{-7}$					
ФЭУ-16Б			(0,3...0,65) [0,38...0,5]		20	5 (1700)				$4 \cdot 10^{-7}$			-60...+50		
ФЭУ-16В			(0,3...0,65) [0,4...0,47]		20	30 (1700)				$6 \cdot 10^{-8}$					
ФЭУ-17А	торцевое [цоколь] (РШЗ2)	16 x 15	С-6 [0,38...0,4]	13	40	10 (900) 1000 (1400)	$2 \cdot 10^{-5}$ А/лм (40...100В)	-	1400	$2 \cdot 10^{-10}$ (10) $2 \cdot 10^{-8}$ (1000)	$1 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-12}$	-60...+50	60,5 x 181 [130]	3-046
ФЭУ-18А	боковое [цоколь] (РШЗ2)	16 x 15	С-3 [0,38...0,4]	13	40	10 (700) 1000 (1100)	$2 \cdot 10^{-5}$ А/лм (40...100В)	-	1100	$2 \cdot 10^{-10}$ (10) $2 \cdot 10^{-8}$ (1000)	$1 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-13}$	-50...+50	59 x 181 [130]	3-047



ФЭУ-15А



ФЭУ-17А

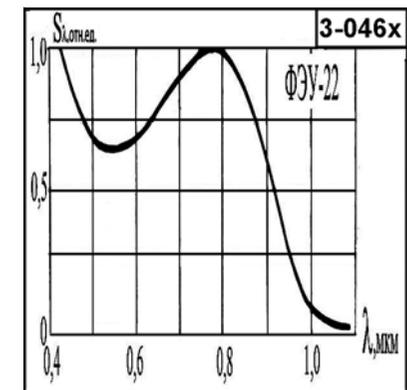
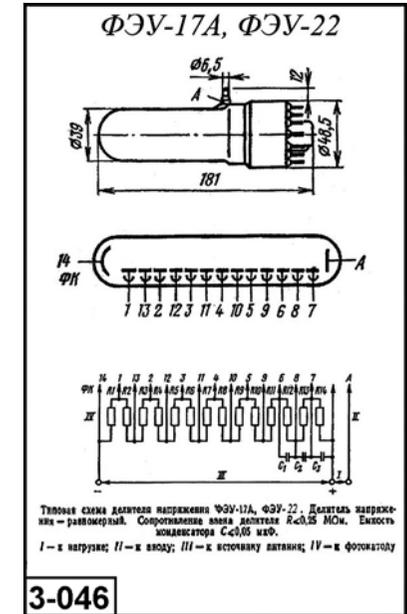
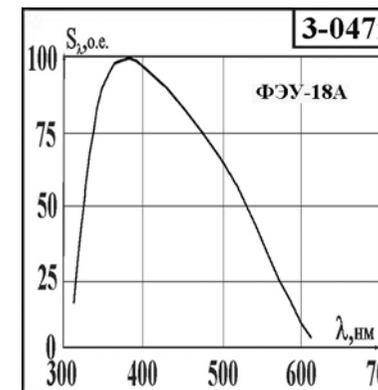
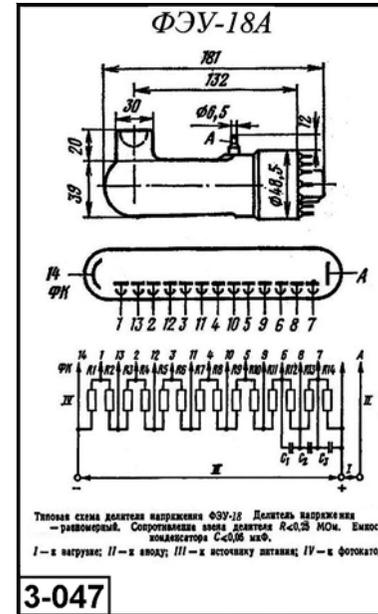
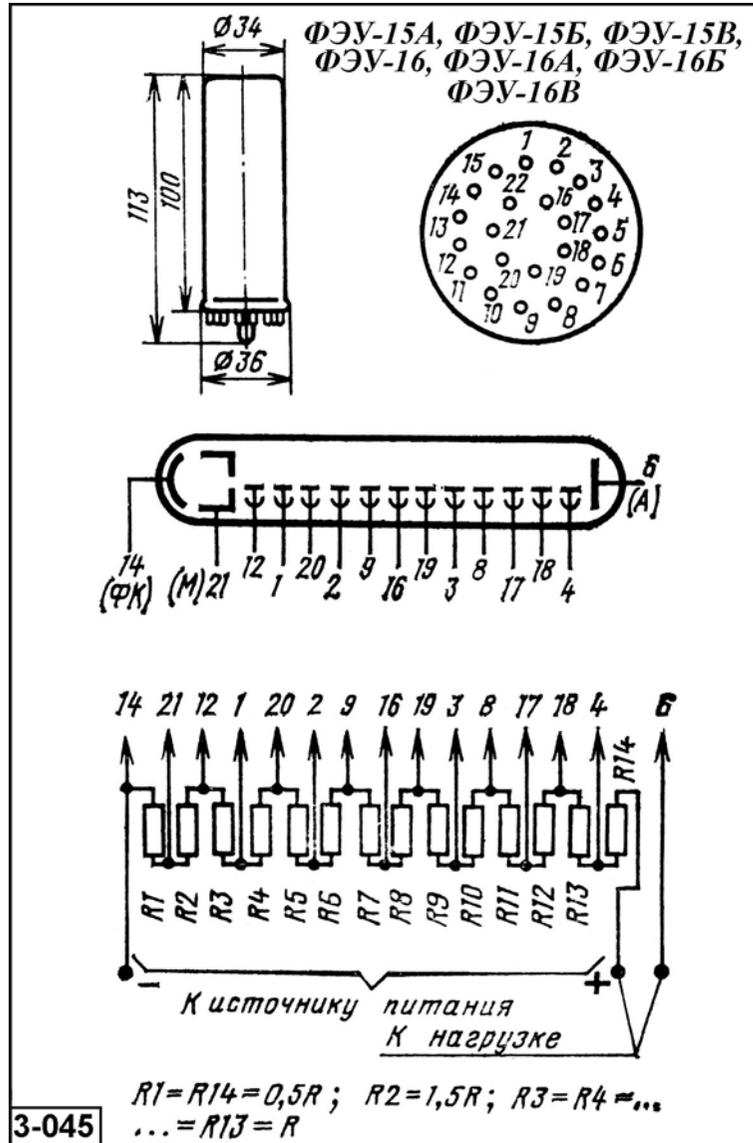


Рис. 3.2.1.2. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

3.2.1.3. Фотоумножители ФЭУ-19А, ФЭУ-19М, ФЭУ-20, ФЭУ-22, ФЭУ-24, ФЭУ-26 [$\Delta\lambda=0,3...0,6$; $\lambda_{\text{макс}}=0,38...0,42$ мкм]

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.3. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.3.

Таблица 3.2.1.3. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S_{(\lambda)\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S_{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{шт}}$, В, не более	I_r , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-19А	торцевое [цоколь] (РШЗ2)	Ø34	С-6 [0,38...0,42]	13	15	100 (1100) 1000 (1400)	$2 \cdot 10^{-2}$ (0,4 мкм)	-	1600	$5 \cdot 10^{-8}$ (100) $5 \cdot 10^{-7}$ (1000)	$2 \cdot 10^{-4}$	-	-50...+50	30,5 x 200 [150]	3-048
ФЭУ-19М					20	1 (1100) 10 (1400) 100 (1900) 1000 (2600)				$6 \cdot 10^{-9}$ (1100) $6 \cdot 10^{-8}$ (1400) $6 \cdot 10^{-7}$ (1900) $1,2 \cdot 10^{-4}$ (2600)					
ФЭУ-20	торцевое [цоколь]	10 x 5	С-6 [0,38...0,4]	8	45	1 (700)	$5,4 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	5,5 (0,41 мкм)	1300	$1 \cdot 10^{-9}$ (1)	$1 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-12}$	-60...+50	Ø34 x 95 [50]	3-049
ФЭУ-22	торцевое [цоколь] (РШЗ2)	16 x 5	С-1 [0,76...0,8]	13	50	1 (1100)	$3 \cdot 10^{-2}$ (0,8 мкм)	-	2000	$9 \cdot 10^{-9}$ (1)	$3 \cdot 10^{-4}$	-	-45...+50	36 x 173 [120]	3-045
ФЭУ-24	торцевое [цоколь]	Ø34	С-6 [0,4...0,42]	13	25	10 (1600) 100 (2000)	$2 \cdot 10^{-2}$ (0,4 мкм)	-	1700	$3 \cdot 10^{-7}$ (1600)	$2 \cdot 10^{-4}$	9 кэВ	-50...+60	Ø80 x 236 [250]	3-051
ФЭУ-26	торцевое [цоколь] (РШ8)	4 x 4	С-6 [0,38...0,42]	7	20...40	1 (850)	-	1,0 (0,41 мкм)	850	$5 \cdot 10^{-10}$ (1)	$7,5 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-12}$	-60...+50	Ø22,5 x 65 [25]	3-050

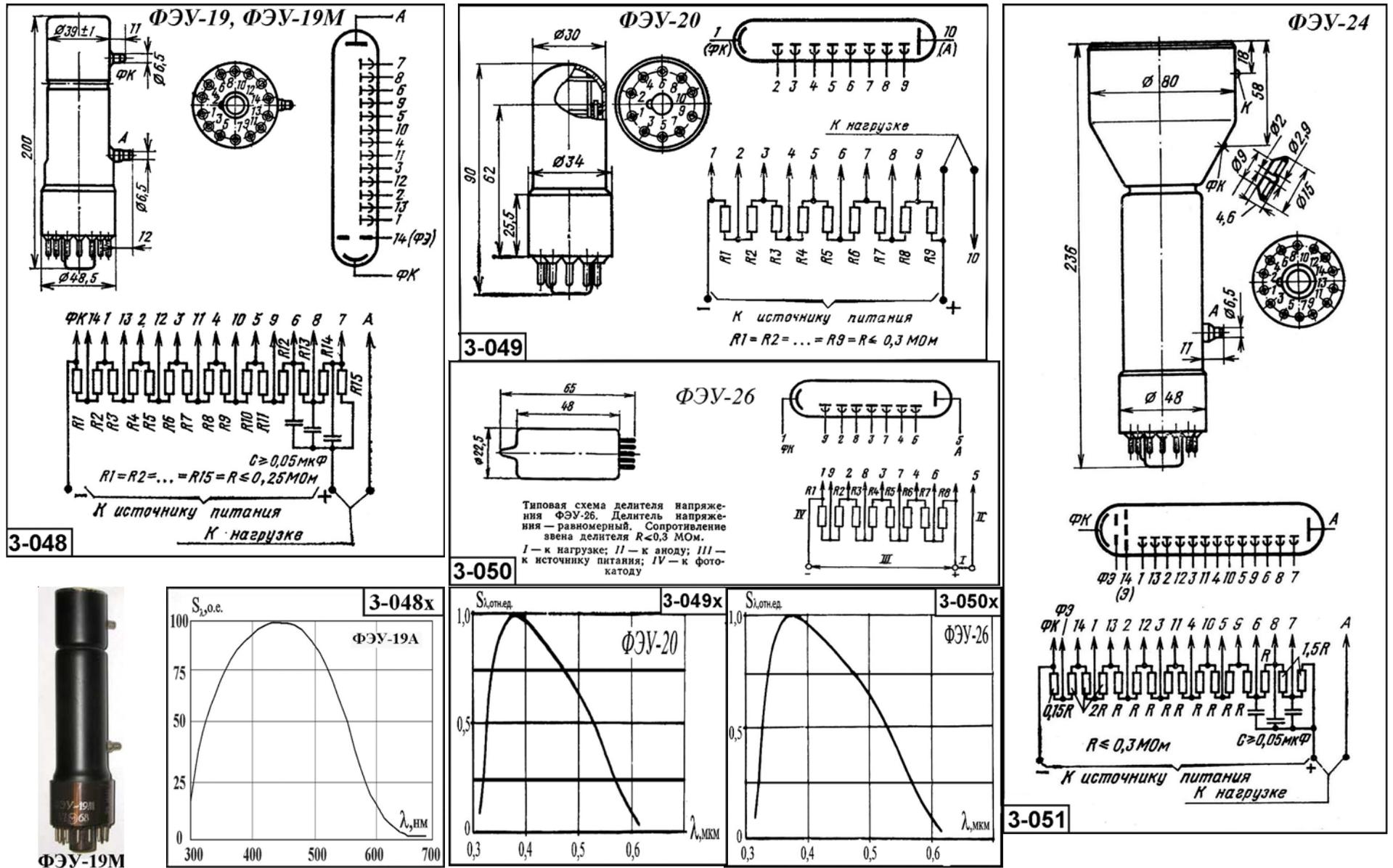


Рис. 3.2.1.3. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

3.2.1.4. Фотоумножители ФЭУ-27, ФЭУ-28, ФЭУ 29, ФЭУ-30, ФЭУ-31, ФЭУ-31А
 $[\Delta\lambda=0,3...1,2; \lambda_{\text{макс}}=0,36...0,82 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.4. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.4.

Таблица 3.2.1.4. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S(\lambda)_{\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S(\lambda)_a$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_p , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °C	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-27	торцевое [гибкие] (РШ30)	Ø25	C-7 [0,48...0,52]	11	65	1 (930) 10 (1200) 30 (1330)	-	-	2000	$1 \cdot 10^{-10}$ (1)	$2 \cdot 10^{-4}$	$6,75 \cdot 10^{-12}$	-60...+50	Ø29,5 x 108 [40]	3-053
ФЭУ-28	торцевое [цоколь] (РШ30)	Ø25	C-1 [0,76...0,82]	11	40	1 (1100)	-	-	1300	$2 \cdot 10^{-7}$ (1)	$1 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-11}$	-60...+50	35 x 117 [60]	3-052
ФЭУ 29	торцевое [цоколь] (РШ32)	Ø34	C-6 [0,32...0,4]	13	90	10 (900) 100 (1100) 100 (1300)	$6,5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	-	$3 \cdot 10^{-9}$ (10)	$2 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+50	30,5 x 195 [150]	3-054
ФЭУ-30	торцевое [жесткие] (РШ35)	Ø50	C-6 [0,36...0,44]	14	40	1000 (2500) 5000 (3200)	-	-	3500	$8 \cdot 10^{-6}$ (2500)	$4 \cdot 10^{-4}$	-	-50...+50	Ø68 x 210 [350]	3-055
ФЭУ-31	торцевое [жесткие] (РШ23)	Ø18	C-6 [0,36...0,44]	8	70	1 (600) 10 (950)	$5,5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1400	$2 \cdot 10^{-8}$ (1)	$5 \cdot 10^{-5}$	2 кэВ	-60...+50	Ø22,5 x 76 [30]	3-056
ФЭУ-31А						$1,7 \cdot 10^{-12}$									

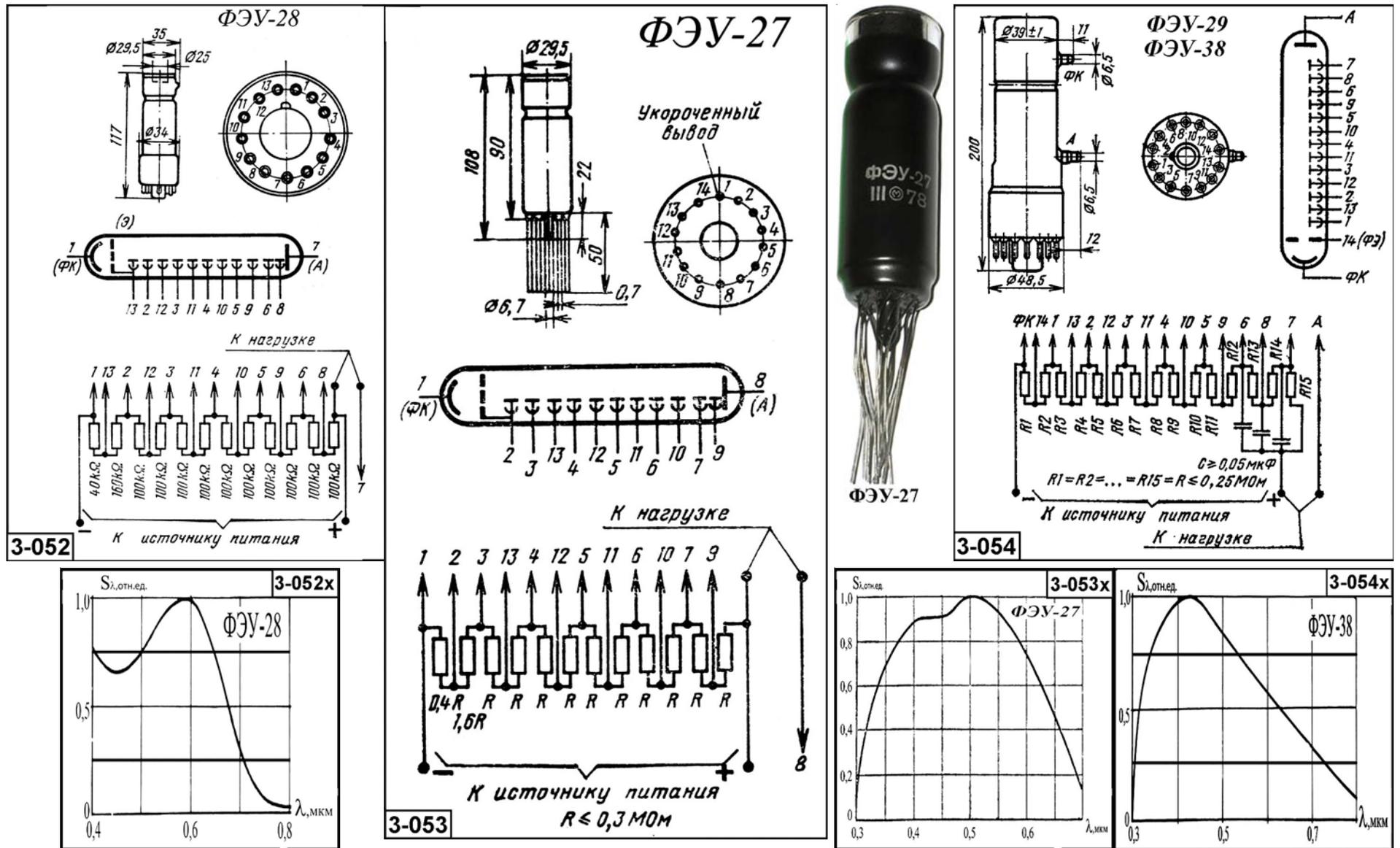


Рис. 3.2.1.4. Внешний вид, габаритные размеры, схема расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

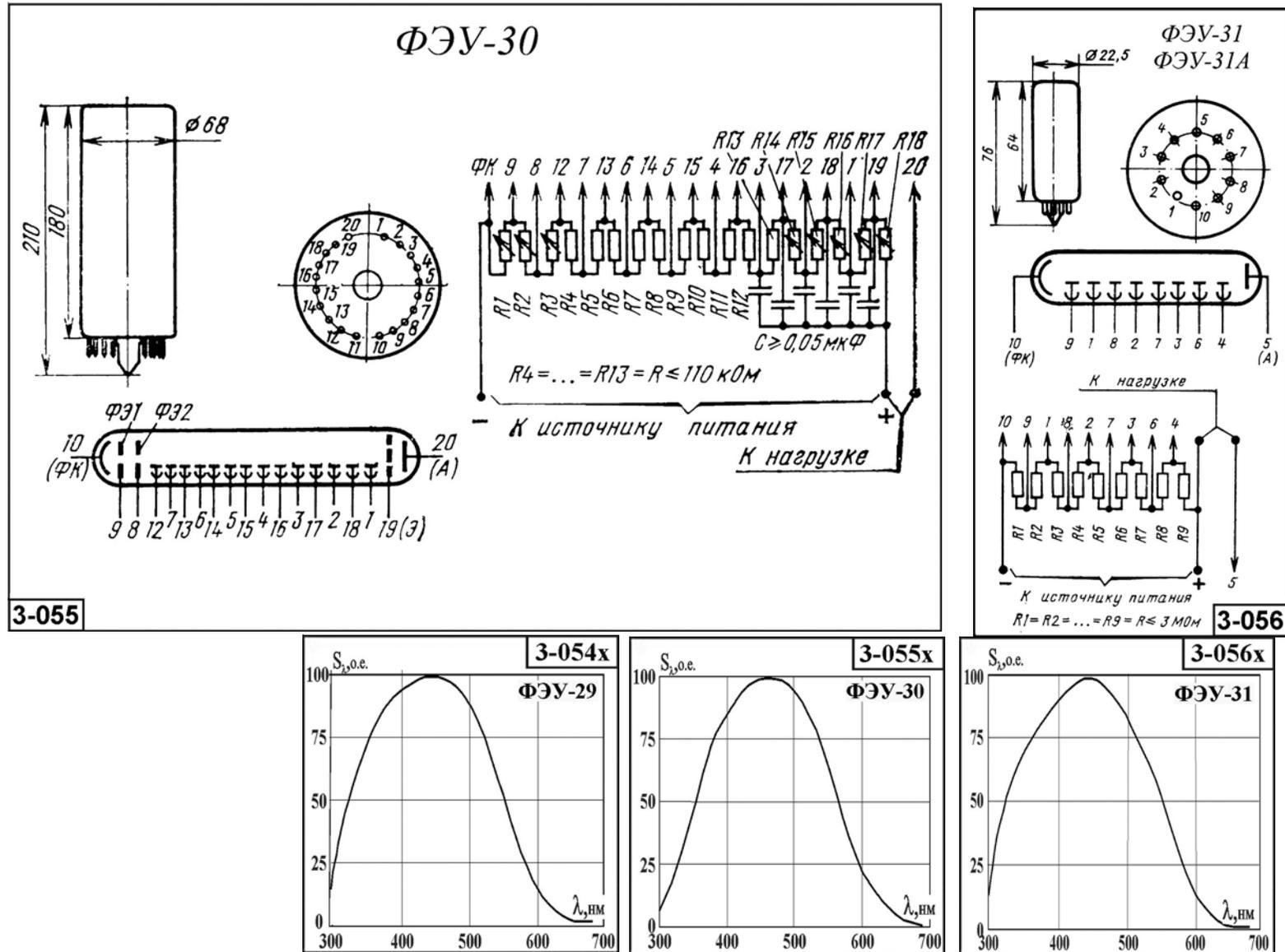


Рис. 3.2.1.4А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схема делителя напряжения фотоумножителей..

3.2.1.5. Фотоумножители ФЭУ-35, ФЭУ-35А, ФЭУ-36, ФЭУ-37, ФЭУ-38, ФЭУ-39

$[\Delta\lambda=0,16...0,85; \lambda_{\text{макс}}=0,34...0,44 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.5. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.5.

Таблица 3.2.1.5. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число динодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S_{(\lambda)\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S_{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-35	торцевое [цоколь]	Ø25	С-6 (0,3...0,6) [0,38...0,42]	8	40	1 (700 - 900)	$2 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1750	$2 \cdot 10^{-8}$ (10)	$5 \cdot 10^{-5}$	1,8 кэВ	-60...+50	Ø30 x 109 [50]	3-057
ФЭУ-35А						10 (1050) 30 (1250 - 1750)									
ФЭУ-36	торцевое [цоколь] (РШ22)	Ø34 (сфер.)	С-6 [0,34...0,44]	13	90	100 (1150) 1000 (1450)	$5,5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2900	$2 \cdot 10^{-7}$ (1000)	$2 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+50	34 x 200 [180]	3-058
ФЭУ-37	торцевое [цоколь] (РШ32)	Ø34	С-6 [0,38...0,42]	11	90	10 (750) 100 (950) 1000 (1200)	$5,5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	$6 \cdot 10^{-2}$	-	$1 \cdot 10^{-9}$ (10) $1 \cdot 10^{-7}$ (1000)	$2 \cdot 10^{-4}$	0,6 кэВ (1300 В)	-60...+50	Ø48 x 178 [160]	3-059
ФЭУ-38	[торцевое] цоколь (РШ32)	Ø34	С-11 [0,4...0,44]	13	130	100 (1720)	-	-	2900	$2 \cdot 10^{-7}$ (100)	$4 \cdot 10^{-4}$	5 кэВ	-50...+50	30,5 x 200 [160]	3-054
ФЭУ-39	торцевое [цоколь] (РШ32)	Ø34	С-15 [0,38...0,42]	11	25	10 (1200) 100 (1500)	-	-	-	$3 \cdot 10^{-9}$ (1200)	$1 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+50	Ø44 x 178 [150]	3-059

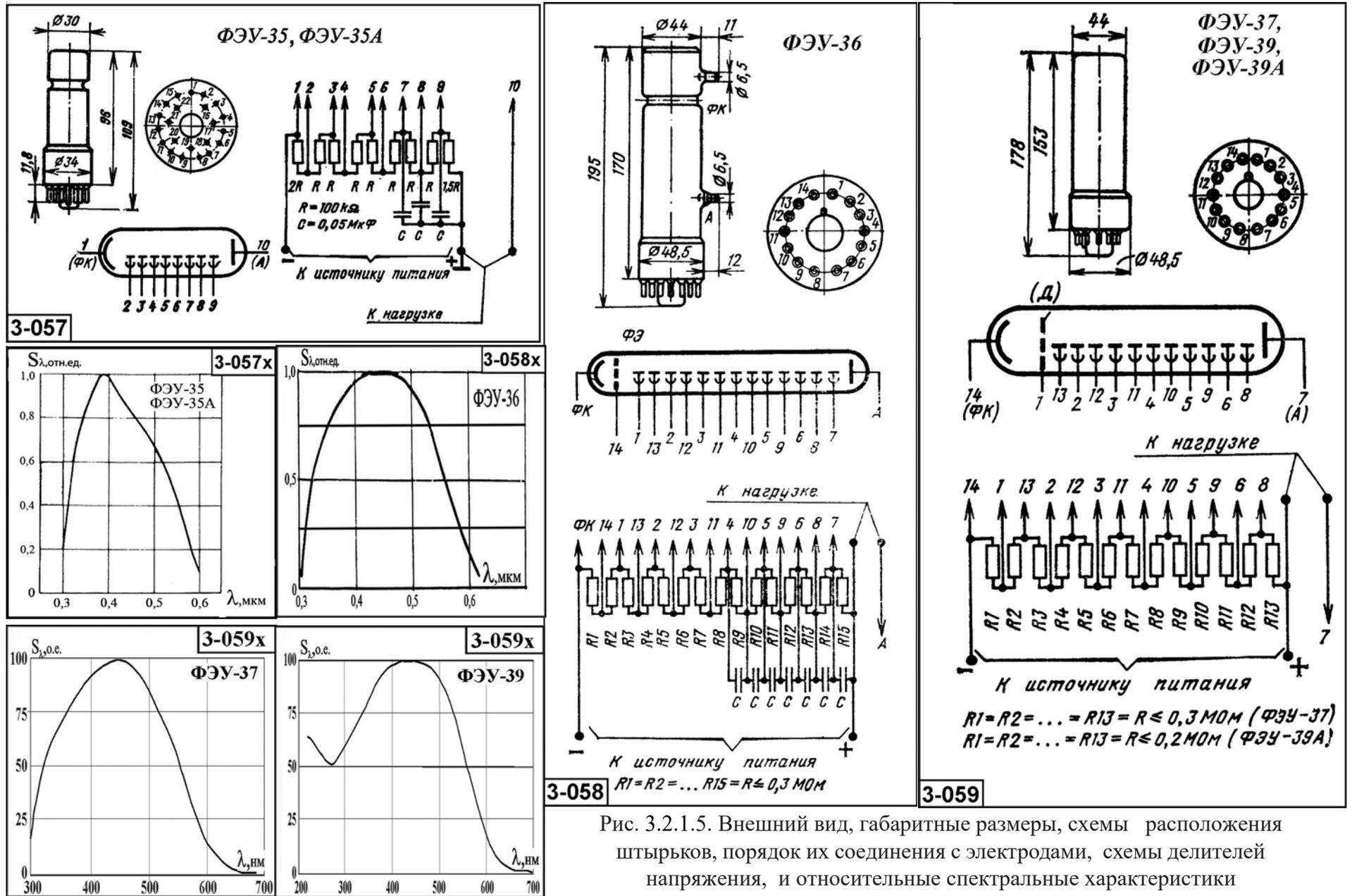


Рис. 3.2.1.5. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

3.2.1.6. Фотоумножители ФЭУ-39А, ФЭУ-49, ФЭУ-49Б, ФЭУ-50, ФЭУ-51, ФЭУ-52, ФЭУ-54
 $[\Delta\lambda=0,16...0,9; \lambda_{\text{макс}}=0,37...0,48 \text{ мкм}]$

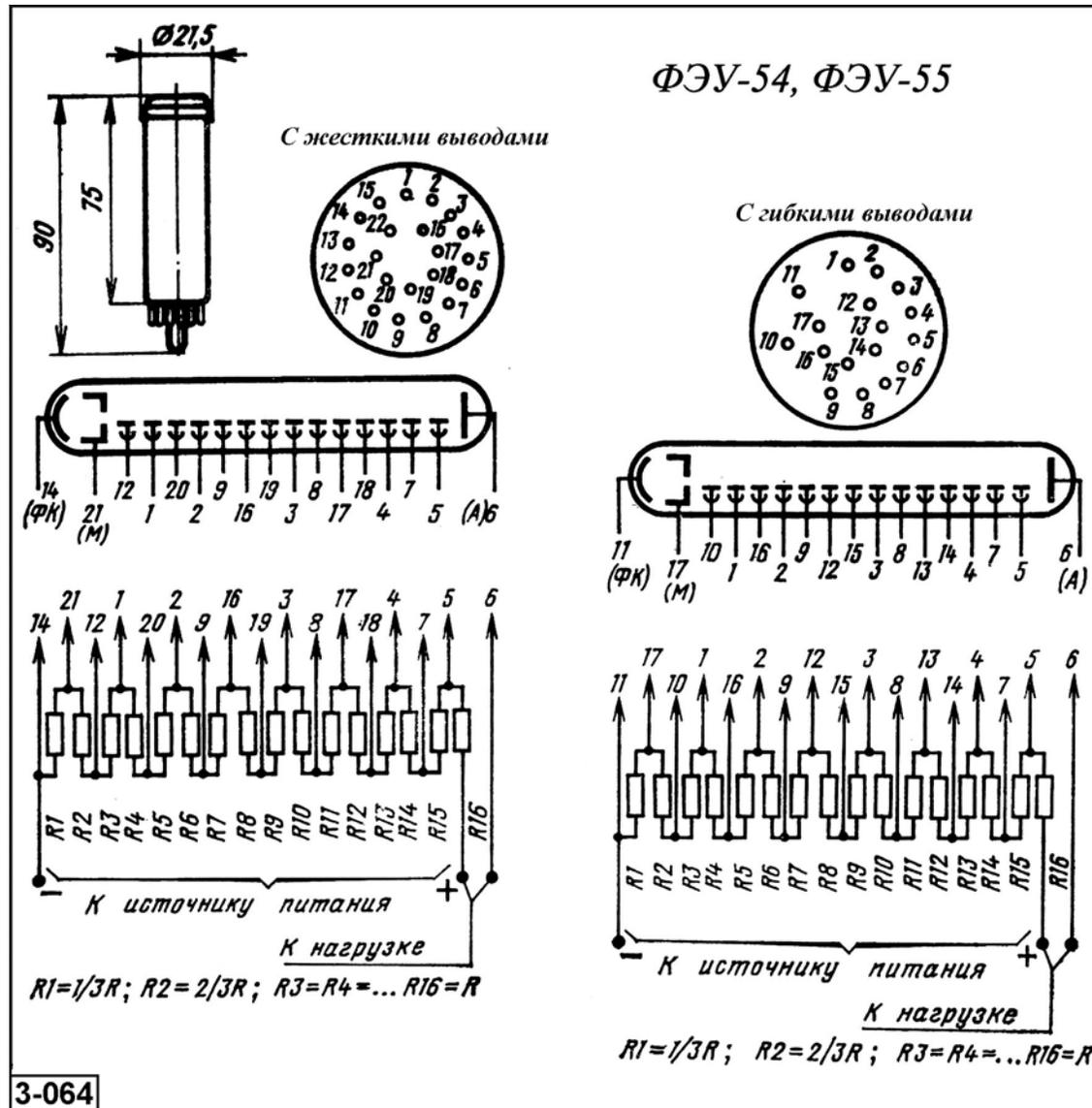
Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.6. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.6.

Таблица 3.2.1.6. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S(\lambda)_{\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S(\lambda)_a$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{птг}}$, В, не более	I_p , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-39А	торцевое [цоколь] (РШ32)	Ø34	С-15 [0,38...0,42]	11	25	1000 (1800)	-	-	-	$3 \cdot 10^{-9}$ (1200) $1 \cdot 10^{-6}$ (1800)	$1 \cdot 10^{-5}$	-	-60...+50	Ø44 x 178 [150]	3-059
ФЭУ-49	торцевое [жесткие] (РШ34)	Ø150	С-8 (0,3...0,85) [0,37...0,5]	12	50	10 (1650)	-	-	2500	$3 \cdot 10^{-7}$... $4 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-2}$	12...14 кэВ	-60...+70	Ø171 x 202 [1000]	3-060
ФЭУ-49Б					70	100 (2200)									
ФЭУ-50	боковое [жесткие]	15 x 150	С-6 [0,38...0,42]	11	30	100 (1500) 1000 (2000)	-	-	2000	$5 \cdot 10^{-5}$ (1000)	$2 \cdot 10^{-5}$	-	-60...+50	Ø91 x 302 [750]	3-061
ФЭУ-51	торцевое [цоколь]	Ø25	С-11 [0,38...0,48]	11	110	100 (1600)	-	-	2300	$1 \cdot 10^{-8}$ (100)	$1 \cdot 10^{-4}$	$7 \cdot 10^{-13}$	-60...+50	Ø30,5 x 105 [50]	3-062
ФЭУ-52	торцевое [жесткие]	Ø60	С-8 [0,38...0,48]	12	80	10 (1650) 100 (2200)	-	-	2500	$6 \cdot 10^{-8}$ (1650) $8 \cdot 10^{-7}$ (2200)	$1 \cdot 10^{-2}$	5 кэВ	-60...+70	Ø80 x 132 [200]	3-063
ФЭУ-54	торцевое [жесткие, гибкие]	Ø12	С-4 (0,3...0,65) [0,38...0,48]	14	20	10 (1550) 100 (1900)	-	-	2000	$4 \cdot 10^{-8}$... $4 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+70	Ø21,5 x 90 [25] [40 (гиб.)]	3-064



ФЭУ-54



ФЭУ-55

Рис. 3.2.1.6А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

3.2.1.7. Фотоумножители ФЭУ-55, ФЭУ-56, ФЭУ-58, ФЭУ-60, ФЭУ-62, ФЭУ-63

$[\Delta\lambda=0,3...1,2; \lambda_{\text{макс}}=0,38...0,82 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.7. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.7.

Таблица 3.2.1.7. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотока-тода, мм	Тип спектральной характеристики. $(\Delta\lambda, \text{мкм})$ [$\lambda_{\text{макс}}, \text{мкм}$]	Число дино-дов (каска-дов уси-ления)	$S_{\text{phk}}, \text{мкА/лм, не менее}$	$S_a, (\text{при } U_p, \text{В}), \text{А/лм}$	$S^{(\lambda)\text{phk}}, \text{А/Вт, не менее}$	$S^{(\lambda)a}, \text{А/Вт, не менее (на } \lambda, \text{мкм)}$	$U_{\text{пит}}, \text{В, не более}$	$I_g, \text{А, не более (при } S_a, \text{А/лм)}$	$I_a, \text{А, не более}$	$F_s, \text{лм/Гц}^{1/2}$	Диапазон рабочих темпера-тур, $^\circ\text{C}$	Габарит-ные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-55	торцевое [жесткие, гибкие]	$\varnothing 12$	C-5 (0,31...0,77) [0,45...0,55]	14	20	10 (1500) 100 (1900)	-	-	2000	$6*10^{-8} \dots$ $6*10^{-7}$	$5*10^{-4}$	-	-60...+70	$\varnothing 21,5 \times 90$ [25] [40 (гиб.)]	3-064
ФЭУ-56	торцевое [жесткие]	$\varnothing 60$	C-4 [0,38...0,48]	12	25	10 (1500) 100 (2200)	-	-	2500	$8*10^{-8}$ (1700) $1*10^{-6}$ (2200)	$1*10^{-2}$	9 кэВ	-60...+70	$\varnothing 80 \times 132$ [200]	3-063
ФЭУ-58	торцевое [гибкие]	$\varnothing 12$	C-4 (0,3...0,65) [0,38...0,48]	14	15	30 (2000)	-	-	2150	$2*10^{-7}$	$5*10^{-4}$	-	-60...+70	$\varnothing 21,5 \times 90$ [40]	3-065
ФЭУ-60	торцевое [гибкие]	$\varnothing 10$	C-6 [0,38...0,42]	10	20	10 (1400) 30 (1600)	-	-	-	$3*10^{-8}$ (1600)	$5*10^{-5}$	-	-60...+55	$\varnothing 15 \times 70$ [12]	3-066
ФЭУ-62	торцевое [цоколь (РШЗ0)]	$\varnothing 10$	C-1 [0,76...0,82]	11	30	1 (1000) 10 (1330)	$2*10^{-1}$ (1,1 мкм)	-	-	$5*10^{-8}$ (1) $5*10^{-7}$ (10)	$1*10^{-4}$	$1,12*10^{-10}$ $3*10^{-11}$ (1,1 мкм)	-50...+50	$\varnothing 35 \times 90$ [55]	3-067
ФЭУ-63	торцевое [жесткие (РШЗ5)]	$\varnothing 100$	C-6 [0,38...0,42]	14	20	100 (2700) 1000 (3500)	-	-	3500	$6*10^{-5}$ (3500)	$4*10^{-4}$	-	+15...+35	$\varnothing 125 \times 295$ [1100]	3-068

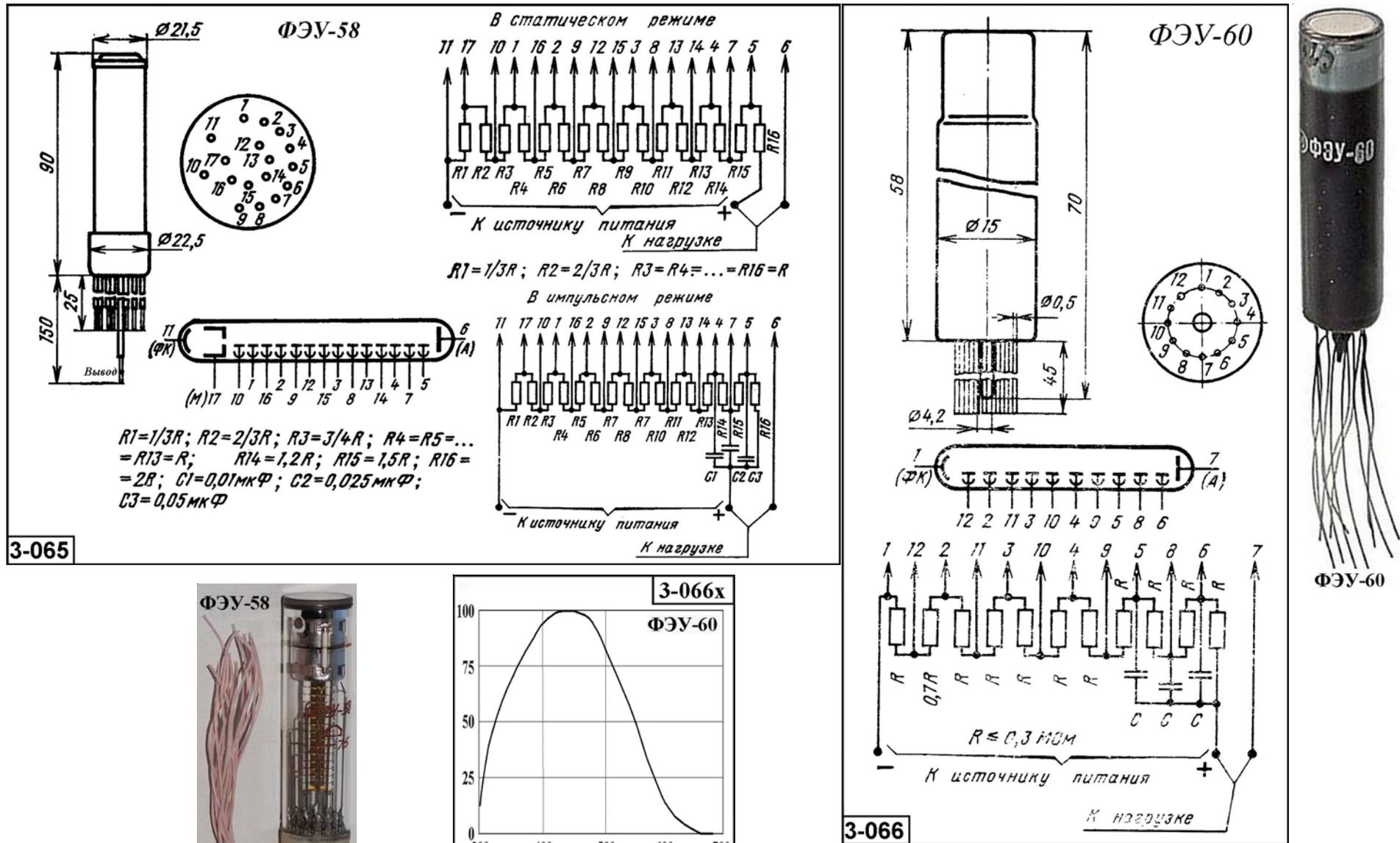
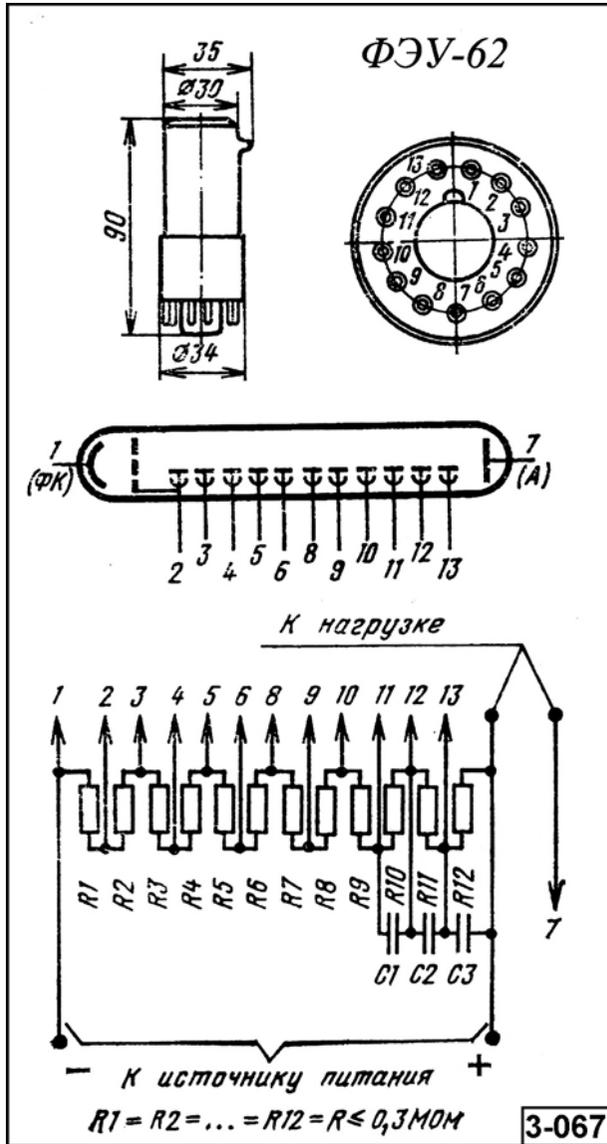


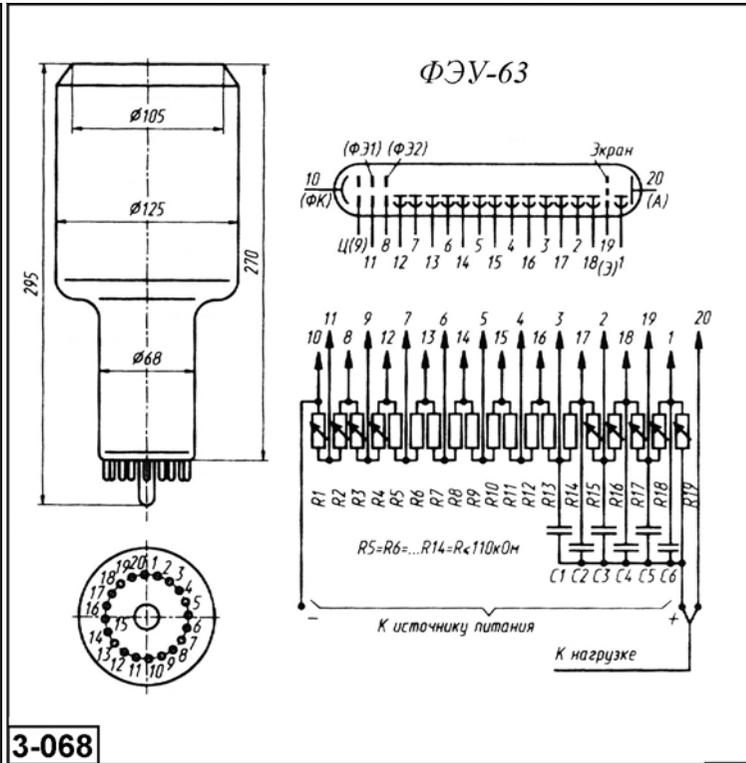
Рис. 3.2.1.7. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.



ΦЭУ-62



3-068



ΦЭУ-63

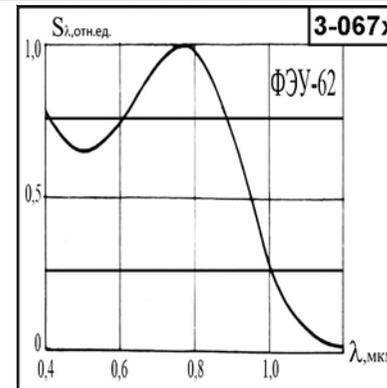


Рис. 3.2.1.7А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

3.2.1.8. Фотоумножители ФЭУ-64, ФЭУ-65, ФЭУ-67, ФЭУ-67А, ФЭУ-67Б, ФЭУ-68
 $[\Delta\lambda=0,3...0,85; \lambda_{\text{макс}}=0,38...0,44 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.8. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.8.

Таблица 3.2.1.8. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. $(\Delta\lambda, \text{мкм})$ [$\lambda_{\text{макс}}, \text{мкм}$]	Число диодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S(\lambda)_{\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S(\lambda)_a$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.	
ФЭУ-64	торцевое [цоколь]	∅5	С-6 [0,38...0,42]	11	20	10 (900) 100 (1200) 1000 (1500)	-	-	-	$5 \cdot 10^{-8}$ (1600)	$1 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-13}$	-50...+50	∅48,5 x 175 [150]	3-070	
ФЭУ-65	торцевое [жесткие] (РШ35)	∅150	С-6 [0,38...0,42]	14	20	100 (2900) 1000	-	-	3500	$2 \cdot 10^{-4}$ (3500)	$1 \cdot 10^{-3}$	-	+15...+35	∅185 x 380 [2500]	3-062	
ФЭУ-67	торцевое [гибкие]	∅10	С-6 [0,34...0,44]	8	20	10 (1350)	-	-	-	$1,5 \cdot 10^{-8}$ (1350)	$3 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-12}$	-60...+55	∅22,5 x 79 [20]	3-071	
ФЭУ-67А					90	1 (850) 10			3500	$2,5 \cdot 10^{-9}$ (3000)		$6 \cdot 10^{-13}$				-50...+50
ФЭУ-67Б					40	10 (1350)			1200	$3 \cdot 10^{-8}$		6 кэВ				-60...+55
ФЭУ-68	торцевое [гибкие]	∅10	С-11 (0,3...0,85) [0,4...0,42]	10	100	0,1 (700) 1 (950)	$1,1 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1400	$2,5 \cdot 10^{-9}$ (1)	$5 \cdot 10^{-5}$	$7 \cdot 10^{-11}$ ($\Phi_\phi=10^{-6}$ лм)	-50...+50	∅15 x 75 [20]	3-069	

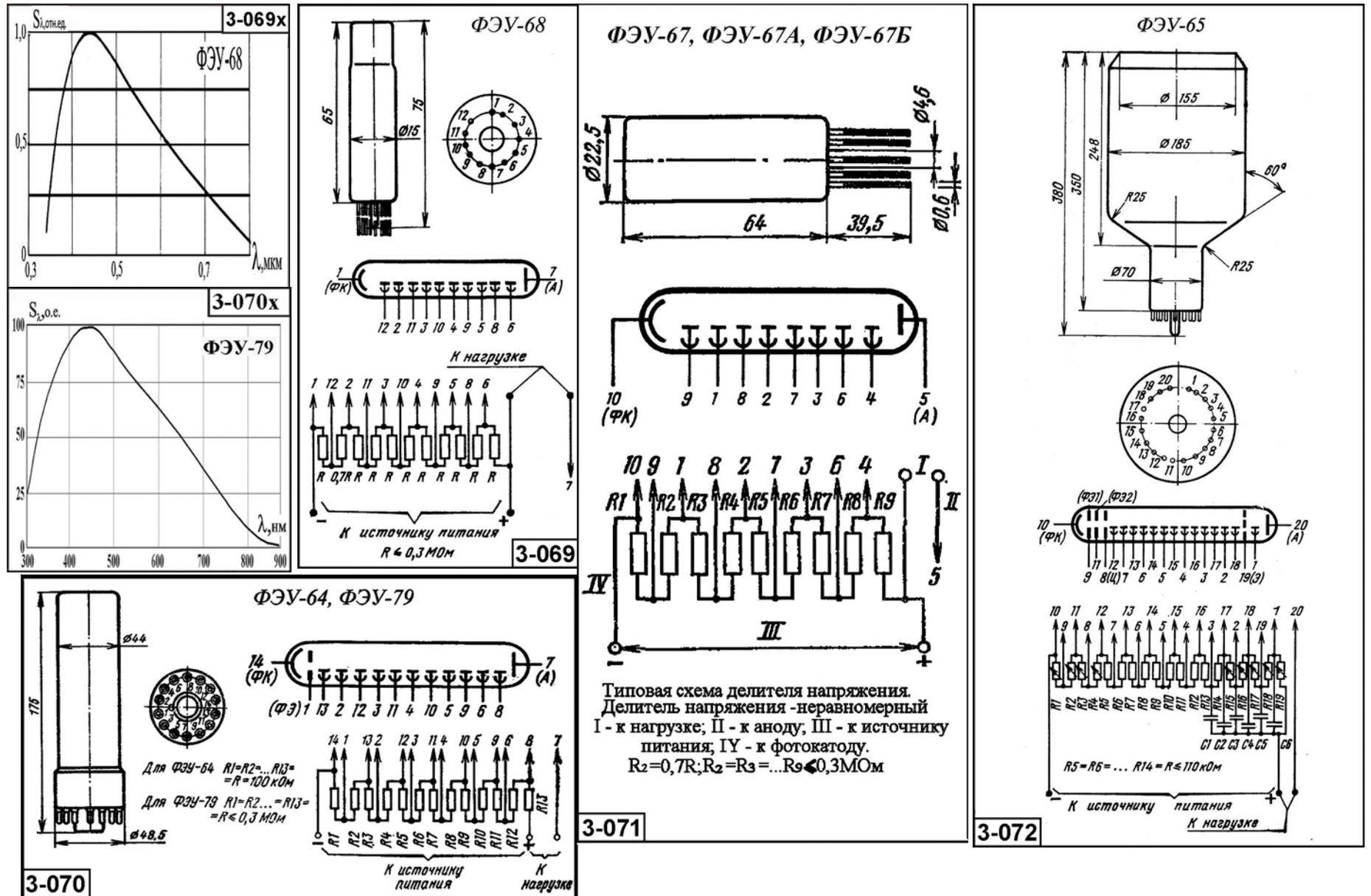


Рис. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

3.2.1.9. Фотоумножители ФЭУ-69, ФЭУ-69А, ФЭУ-69Б, ФЭУ -70, ФЭУ-71, ФЭУ- 74

$[\Delta\lambda=0,3...0,85; \lambda_{\text{макс}}=0,38...0,48 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.9. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.9.

Таблица 3.2.1.9. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. $(\Delta\lambda, \text{мкм})$ [$\lambda_{\text{макс}}, \text{мкм}$]	Число динодов (каскадов усиления)	$S_{\text{рhk}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S^{(\lambda)\text{рhk}}$, А/Вт, не менее	$S^{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °C	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-69	торцевое [гибкие]	Ø10	С-11 [0,4...0,44]	10	130	10 (1250)	-	-	1600	$1 \cdot 10^{-9}$ (10)	$5 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-13}$ $1 \cdot 10^{-12}$ ($\Phi_{\text{ф}}=$ $3,4 \cdot 10^{-10}$ лм)	-60...+50	Ø22,5 x 90 [30]	3-073
ФЭУ-69А					-	10 (1550)						$1,8 \cdot 10^{-12}$			
ФЭУ-69Б					120	10 (1230)						$3 \cdot 10^{-13}$ $1 \cdot 10^{-12}$ ($\Phi_{\text{ф}}=$ $3,4 \cdot 10^{-10}$ лм)	-50...+50		
ФЭУ -70	торцевое [гибкие]	Ø25	С-4 (0,3...0,65)	12	15	30 (1700)	-	-	2100	$2 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-3}$	-	-45...+55	Ø34,5 x 119 [100]	3-074
ФЭУ-71	торцевое [жесткие] (РШЗ1)	Ø16	С-15 [0,38...0,48]	11	30	10 (800) 100 (1000) 1000 (1300)	-	-	-	$1 \cdot 10^{-8}$ (100) $5 \cdot 10^{-7}$ (1000)	$5 \cdot 10^{-5}$	$8,3 \cdot 10^{-13}$	-60...+50	Ø30 x 107 [55]	3-075
ФЭУ 74	торцевое [гибкие]	Ø25	(0,3...0,65) [0,35...0,45]	11	50	1 (1200) 10 (1450) 30 (1700)	$3 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1900	$1 \cdot 10^{-9}$ (10)	$3 \cdot 10^{-5}$	1 кэВ	-50...+125	Ø29,5 x 118 [30]	3-076

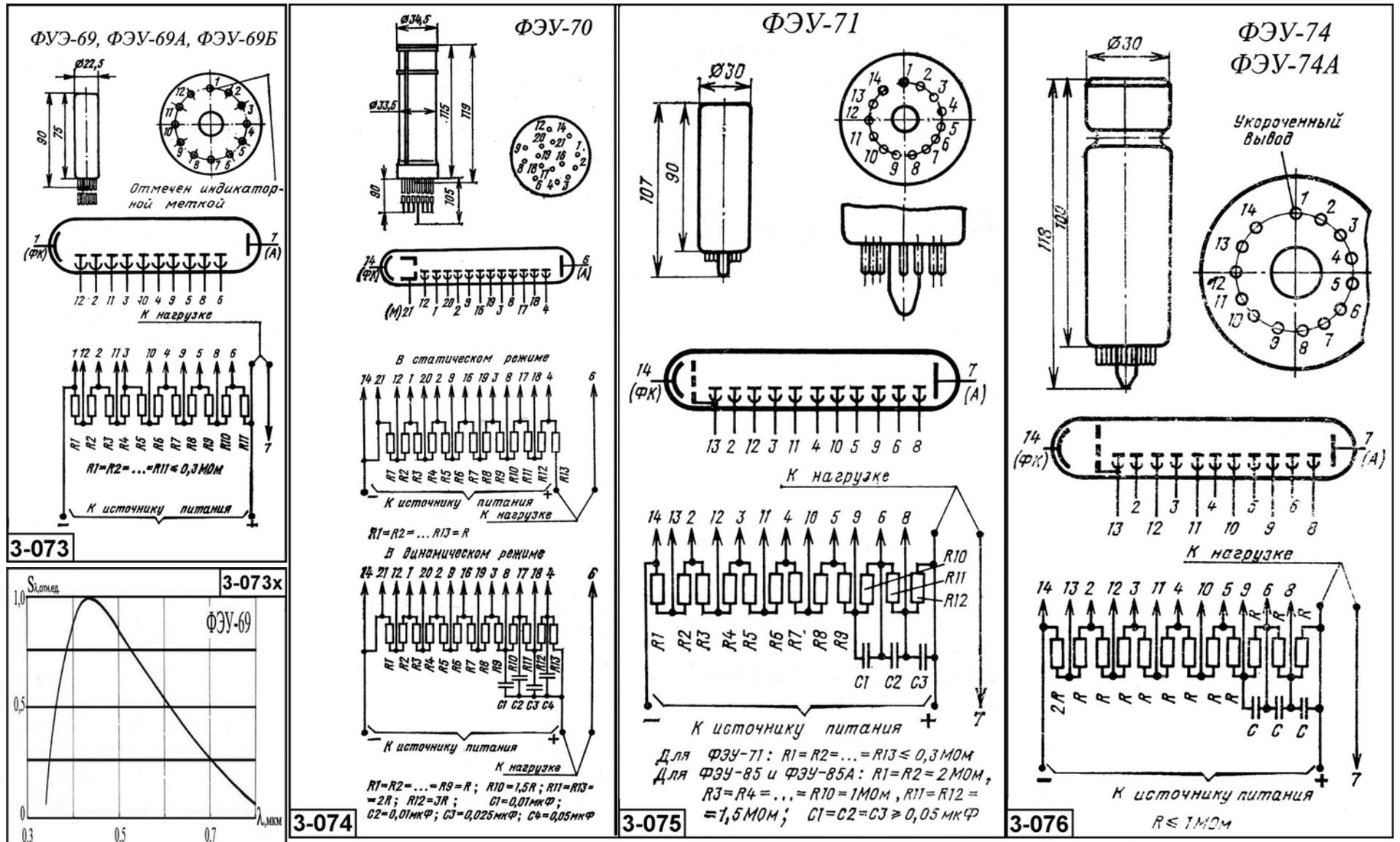


Рис. 3.2.1.9. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

3.2.1.10. Фотоумножители ФЭУ-74А, ФЭУ-77, ФЭУ-78, ФЭУ-78Б, ФЭУ 79, ФЭУ 81, ФЭУ-81Б
 $[\Delta\lambda=0,3...0,8; \lambda_{\text{макс}}=0,35...0,55 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.10. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.10.

Таблица 3.2.1.10. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	$S_{\text{рhk}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S^{(\lambda)\text{рhk}}$, А/ВТ, не менее	$S^{(\lambda)a}$, А/ВТ, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-74А	торцевое [гибкие]	∅25	(0,3...0,65) [0,35...0,45]	11	50	1 (1200) 10 (1550)	$3 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1750	$1 \cdot 10^{-9}$ (10)	$3 \cdot 10^{-5}$	1 кэВ	-50...+150	∅29,5 x 118 [30]	3-076
ФЭУ-77	торцевое [цоколь (РШЗ2)]	∅5	(0,3...0,8) [0,41]	13	60	100 (2300) 30 (2600)	$4 \cdot 10^{-3}$ (0,41 мкм)	-	-	$5 \cdot 10^{-9}$ (100) $3 \cdot 10^{-8}$ (300)	$2 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-13}$	-60...+50	35 x 185 [150]	3-077
ФЭУ-78	торцевое [жесткие] (РШЗ4)	∅40	(0,3...0,65) [0,38...0,46]	14	40	100 (1700)	$5 \cdot 10^{-3}$ (0,41 мкм)	-	2200	$2 \cdot 10^{-9}$ (100)	$3 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+50	∅52 x 160 [200]	3-078
ФЭУ-78Б	торцевое [жесткие]	∅40	(0,3...0,65) [0,38...0,46]	14	45	10 (1550)	-	-	1800	$2 \cdot 10^{-9}$ (10)	$3 \cdot 10^{-4}$	2 кэВ	-40...+150	∅52 x 160 [200]	3-078
ФЭУ 79	торцевое [гибкие] цоколь (РШЗ2)	∅10	C-8 [0,42...0,55]	11	150	100 (1850) 1000 (2400)	-	-	2400	$4 \cdot 10^{-8}$ (2500)	$1 \cdot 10^{-4}$	-	-50...+50	∅48,5 x 175 [150]	3-070
ФЭУ 81	торцевое [жесткие]	∅40	C-4 (0,3...0,65) [0,38...0,48]	12	40	10 (600)	-	-	2500	$5 \cdot 10^{-8}$ (1600)	$1 \cdot 10^{-2}$	3,5 кэВ	-190...+70	∅52 x 120 [140]	3-079
ФЭУ-81Б	торцевое [жесткие]				25	100 (2000)	-	-		$8 \cdot 10^{-7}$ (2000)		10 кэВ	-60...+70	∅52 x 120 [140]	

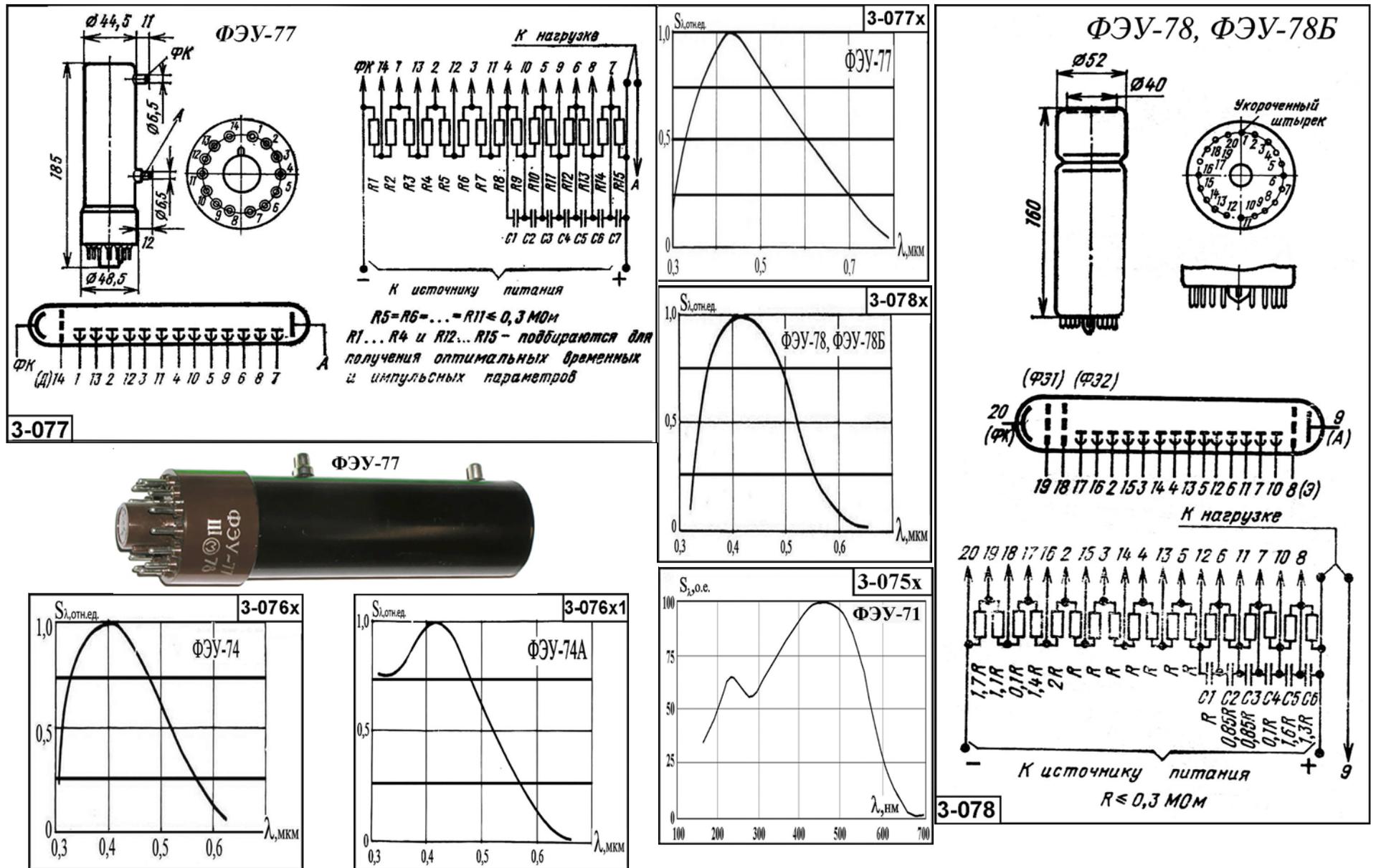


Рис. 3.2.1.10. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

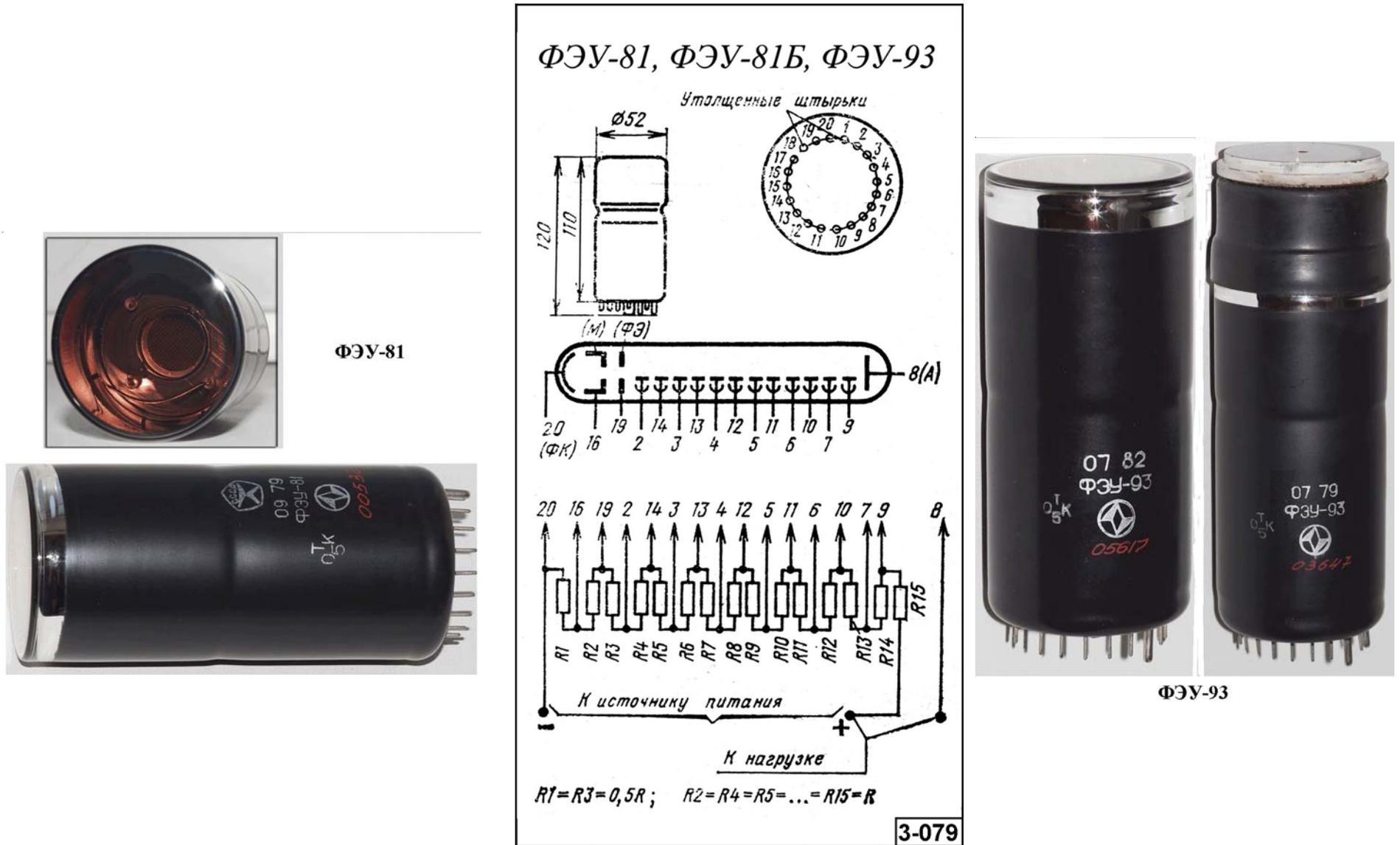


Рис. 3.2.1.10А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

3.2.1.11. Фотоумножители ФЭУ-82, ФЭУ 82А, ФЭУ- 83, ФЭУ-84, ФЭУ-84-1, ФЭУ-84-2, ФЭУ-84-3, ФЭУ 84-4, ФЭУ-84-5, ФЭУ-85 [$\Delta\lambda=0,3...1,2$; $\lambda_{\text{макс}}=0,34...0,85$ мкм]

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.11. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.11.

Таблица 3.2.1.11. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S(\lambda)_{\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S(\lambda)_a$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_r , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-82	торцевое [жесткие]	Ø60	С-4 (0,3...0,65) [0,38...0,48]	12	30	10 (600) 100 (2000)	-	-	2500	$8 \cdot 10^{-8}$... $1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-2}$	5 кэВ	-60...+70	Ø80 x 150 [220]	3-080
ФЭУ 82А					25	10 (1600)	$8 \cdot 10^{-8}$ (1600)	15 кэВ							
ФЭУ 83	торцевое [жесткие] (РШЗ8)	Ø25	С-1 (0,4...1,2) [0,65...0,85]	12	20	1 (1400) 10 (1700) 100 (2000)	-	-	2200	$9 \cdot 10^{-8}$ (1) $9 \cdot 10^{-6}$ (100)	$3 \cdot 10^{-3}$	-	-60...+55	Ø34 x 113 [80]	3-081
ФЭУ-84	торцевое [жесткие]	Ø25	С-8 (0,3...0,8) [0,42...0,48]	12	-	100 (1700)	$3 \cdot 10^{-3}$ (0,694 мкм)	-	1900	$2 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-12}$	-60...+70	Ø34 x 118 [75]	3-082
ФЭУ-84-1															
ФЭУ-84-2	торцевое [жесткие]	Ø25	С-8 (0,3...0,8) [0,42...0,55]	12	80	100 (1450 - 1700)	-	-	1900	$5 \cdot 10^{-8}$ (100)	$5 \cdot 10^{-3}$	3,5 кэВ	-60...+70	Ø34 x 118 [80]	3-082
ФЭУ-84-3															
ФЭУ 84-4															
ФЭУ-84-5															
ФЭУ-85	[торцевое] жесткие (РШЗ1)	Ø25	С-6 [0,34...0,44]	11	30	10 (900) 100 (1250)	$3 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1350	$1 \cdot 10^{-8}$ (900) $1 \cdot 10^{-7}$ (1250)	$5 \cdot 10^{-5}$	3 кэВ	-60...+60	Ø30 x 107 [50]	3-084

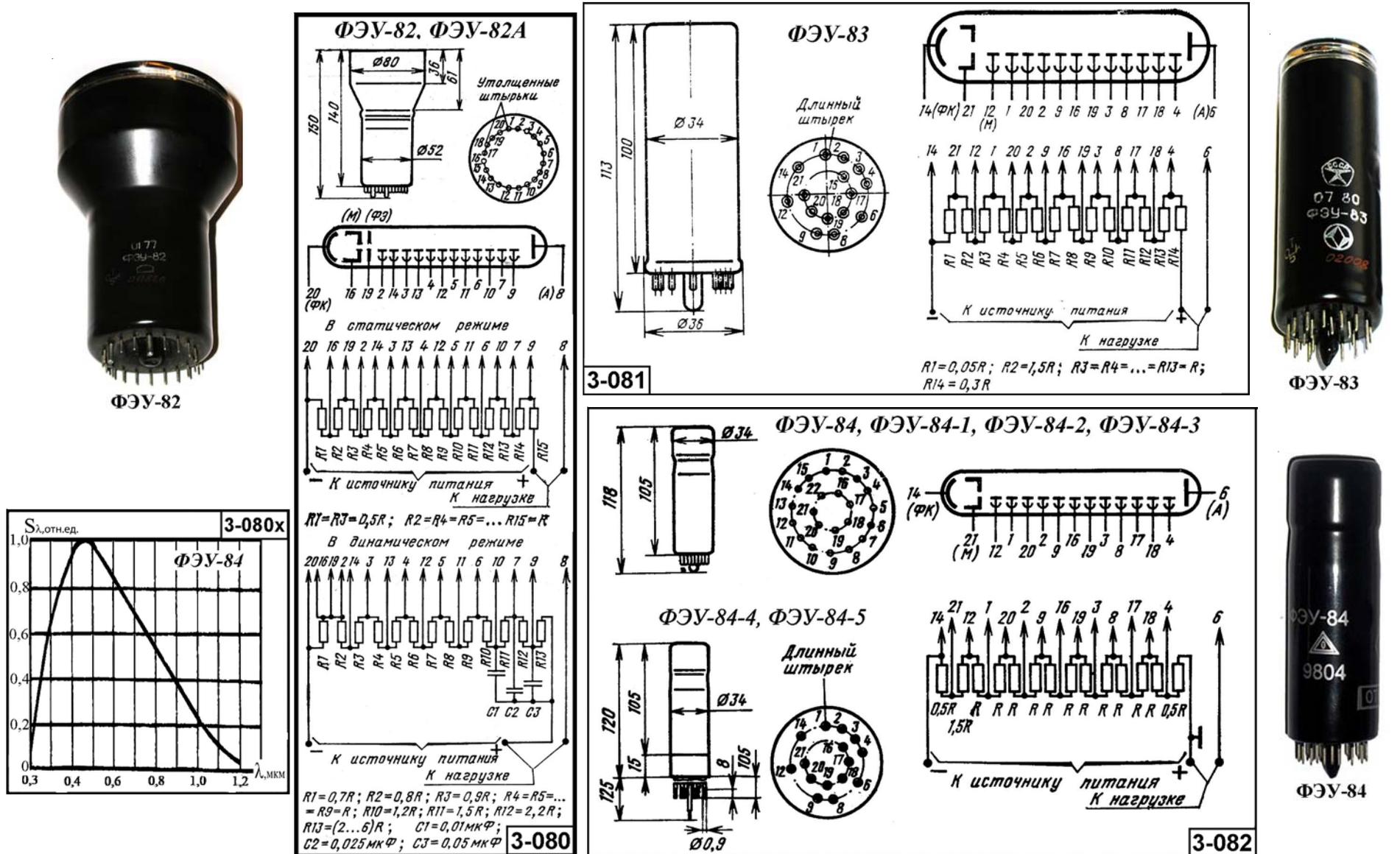


Рис. 3.2.1.11. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

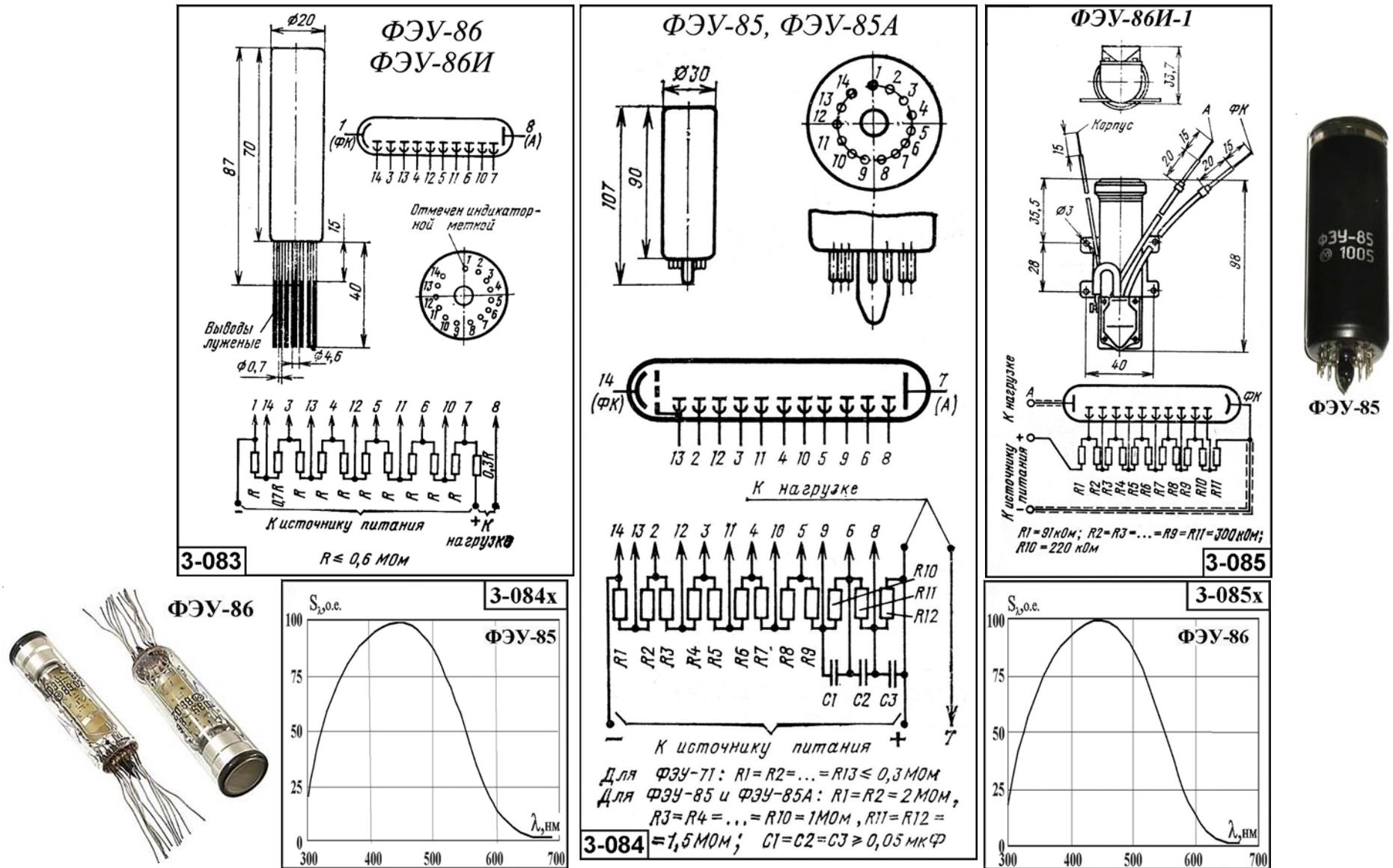
3.2.1.12. Фотоумножители ФЭУ-85А, ФЭУ-86, ФЭУ-86И, ФЭУ-86И-1

$[\Delta\lambda=0,3...0,6; \lambda_{\text{макс}}=0,34...0,49 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.12. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.12.

Таблица 3.2.1.12. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda, \text{мкм}$) [$\lambda_{\text{макс}}, \text{мкм}$]	Число диодов (каскадов усиления)	$S_{\text{рhk}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S(\lambda)_{\text{рhk}}$, А/Вт, не менее	$S(\lambda)_a$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{птг}}$, В, не более	I_r , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-85А	[торцевое] жесткие (РШЗ1)	Ø25	С-6 [0,34...0,44]	11	30	10 (800) 100 (1000)	$7,5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1350	$2 \cdot 10^{-9}$ (10) $2 \cdot 10^{-8}$ (100)	$5 \cdot 10^{-5}$	1 кэВ	-60...+60	Ø30 x 107 [50]	3-084
ФЭУ-86	торцевое [гибкие]	Ø10	С-6 [0,38...0,49]	10	90	100 (900)	$2,5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1350	$2 \cdot 10^{-9}$ (10) $2 \cdot 10^{-8}$ (100)	$5 \cdot 10^{-5}$	1 кэВ	-50...+50	Ø30 x 72 [30]	3-083
ФЭУ-86И	торцевое [гибкие]	Ø10	С-6 [0,38...0,49]	10	60	100 (1600)	$2 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1600	-	$5 \cdot 10^{-6}$	$1,8 \cdot 10^{-12};$ $9 \cdot 10^{-12}$ (при фоне $2 \cdot 10^{-9}$ лм)	-50...+50	Ø30 x 72 [30]	3-083
ФЭУ-86И-1	торцевое [гибкие]	Ø10	С-6 [0,38...0,49]	10		100 (1600)	-	-	1600	-	$5 \cdot 10^{-6}$	$1,8 \cdot 10^{-12};$ $9 \cdot 10^{-12}$ (при фоне $2 \cdot 10^{-9}$ лм)	-50...+50	40 x 98 [152]	3-085



3.2.1.13. Фотоумножители ФЭУ-87, ФЭУ-88, ФЭУ-91, ФЭУ-92, ФЭУ-93

$[\Delta\lambda=0,16...0,8; \lambda_{\text{макс}}=0,32...0,55 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.13. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.13.

Таблица 3.2.1.13. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотока-тода, мм	Тип спектральной характеристики. $(\Delta\lambda, \text{мкм})$ [$\lambda_{\text{макс}}, \text{мкм}$]	Число дино-дов (каска-дов уси-ления)	$S_{\text{рhk}}, \text{мкА/лм, не менее}$	$S_a, (\text{при } U_p, \text{В}), \text{А/лм}$	$S(\lambda)_{\text{рhk}}, \text{А/Вт, не менее}$	$S(\lambda)_a, \text{А/Вт, не менее (на } \lambda, \text{мкм)}$	$U_{\text{пит}}, \text{В, не более}$	$I_g, \text{А, не более (при } S_a, \text{А/лм)}$	$I_a, \text{А, не более}$	$F_s, \text{лм/Гц}^{1/2}$	Диапазон рабочих темпера-тур, $^\circ\text{C}$	Габарит-ные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-87	торцевое [жесткие] (РШЗ1)	Ø20	С-9 [0,32...0,38]	11	50	100 (1400) 1000 (1800) 3000 (2100)	-	-	2100	$8 \cdot 10^{-9}$ (100) $8 \cdot 10^{-8}$ (1000) $5 \cdot 10^{-7}$ (3000)	$5 \cdot 10^{-5}$	-	-50...+50	Ø30 x 110 [60]	3-086
ФЭУ-88	торцевое [жесткие]	Ø8	С-8 [0,42...0,55]	11	80	10	-	-	2000		$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-12};$ $1,6 \cdot 10^{-10}$ (при фоне $1 \cdot 10^{-6}$ лм)	-60...+50	Ø29,5 x 101 [40]	3-087
ФЭУ-91	торцевое [гибкие]	Ø25	С-4 (0,3...0,65) [0,38...0,49]	12	20	30 (1700)	-	-	2500	$5 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-3}$	5 кэВ	-60...+55	Ø40 x 180 [150]	3-089
ФЭУ-92	торцевое [гибкие]	Ø25	С-4 (0,3...0,65) [0,38...0,49]	12	20	30 (1700) 100 (2000)	-	-	2500	$5 \cdot 10^{-9}$ (100)	$2 \cdot 10^{-3}$	2 кэВ	-60...+55	Ø40 x 170 [150]	3-089
ФЭУ-93	торцевое [жесткие] (РШЗ4)	Ø40	С-4 (0,3...0,65) [0,38...0,49]	12	30	10 (1600) 100 (2100)	-	-	2500	$5 \cdot 10^{-8} \dots$ $8 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-2}$	3,5 кэВ	-60...+70	Ø52 x 120 [140]	3-079

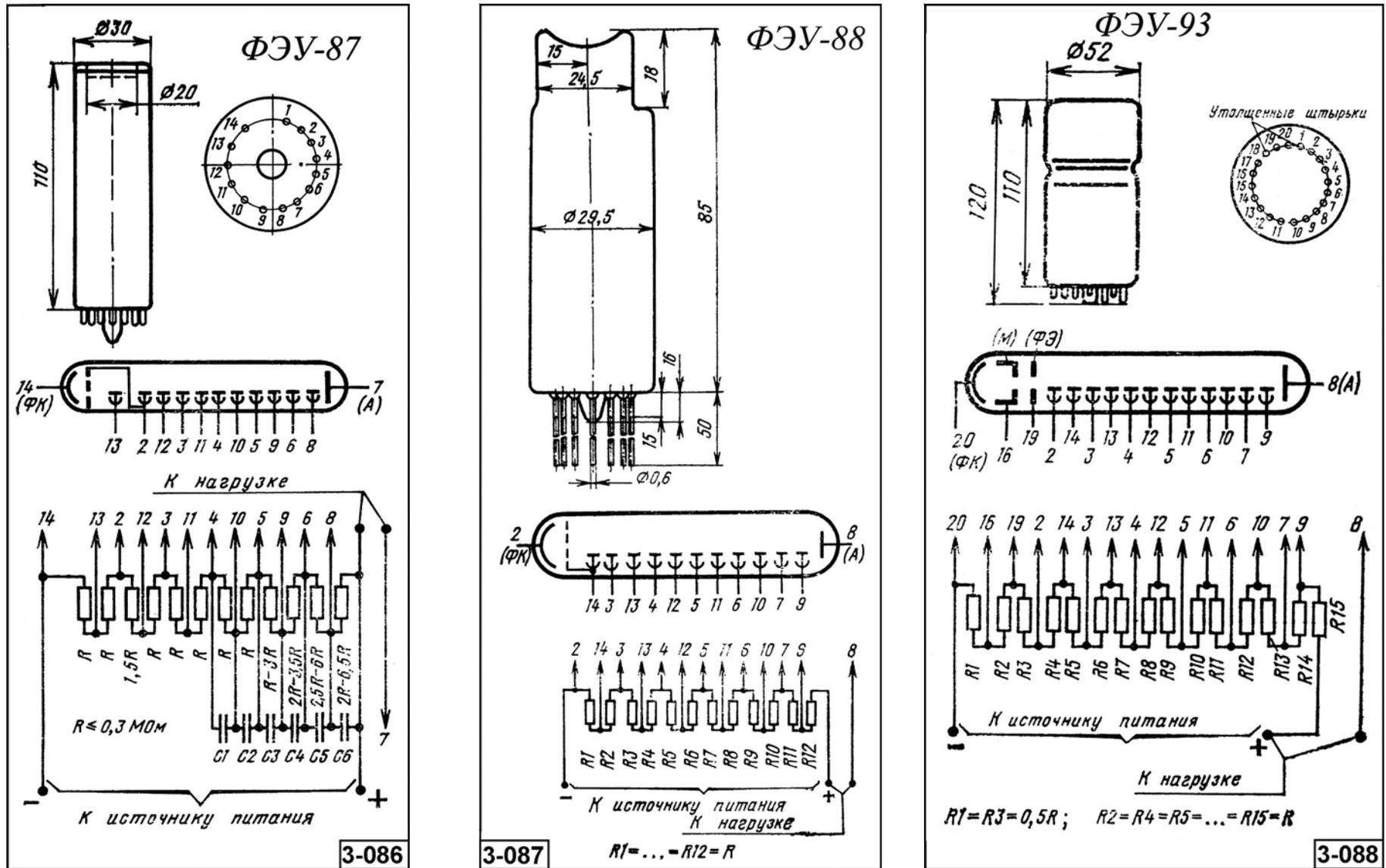


Рис. 3.2.1.13. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

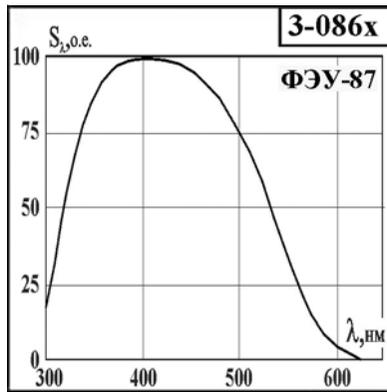


Рис. 3.2.1.13а. Относительная спектральная характеристика ФЭУ-87.

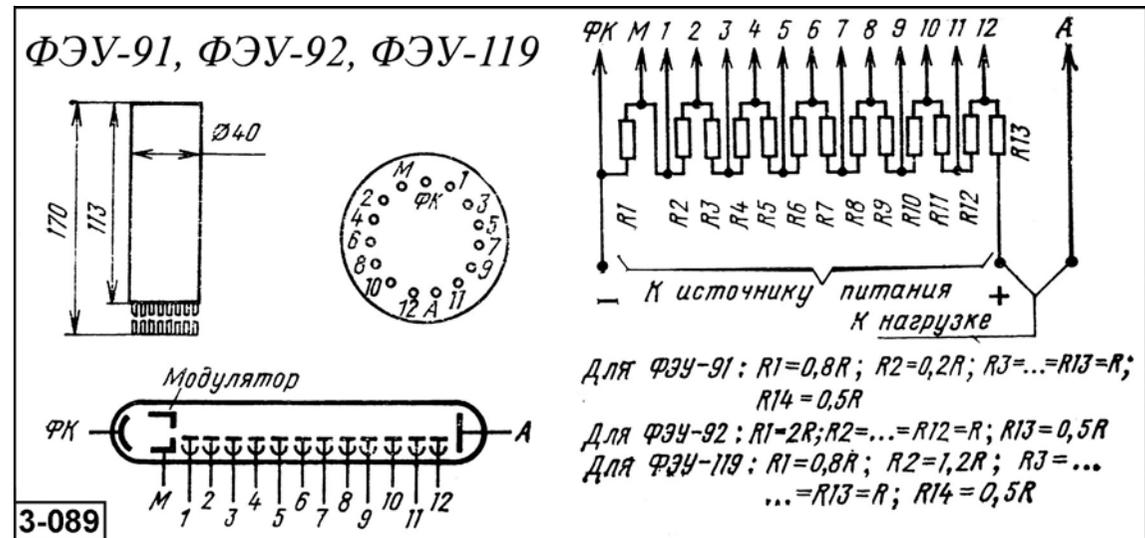


Рис. 3.2.1.13А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

3.2.1.14. Фотоумножители ФЭУ-94, ФЭУ-95, ФЭУ-96, ФЭУ-97, ФЭУ-98, ФЭУ-99, ФЭУ-100 [$\Delta\lambda=0,3...0,8$; $\lambda_{\text{макс}}=0,22...0,55$ мкм]

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.14. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.14.

Таблица 3.2.1.14. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S^{(\lambda)\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S^{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_r , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-94	торцевое [жесткие] (РШЗ4)	Ø100	С-8 [0,42...0,55]	11	80	10	-	-	1500	$6 \cdot 10^{-8}$ (1500)	$1 \cdot 10^{-5}$	6 кэВ	-60...+70	Ø130 x 190 [500]	3-090
ФЭУ-95	торцевое [жесткие]	Ø160	С-8 [0,42...0,55]	12	80	10	-	-	1500	$3 \cdot 10^{-7}$ (1500)	$1 \cdot 10^{-5}$	9 кэВ	-60...+70	Ø200 x 260 [1400]	3-091
ФЭУ-96	торцевое [жесткие]	Ø3	С-9 [0,32...0,36]	14	25	30 (1800)	15%	-	2000	$5 \cdot 10^{-10}$ (1800)	$5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-13}$	-60...+70	Ø21,5 x 90 [25]	3-093
ФЭУ-97	торцевое [жесткие] (РШЗ4)	Ø40	С4 (0,25...0,65) [0,38...0,49]	14	35	30 (1700) 1000 (2500)	15%	-	2500	$6 \cdot 10^{-8}$... $5 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-2}$	2,5 кэВ	-60...+70	Ø52 x 120 [140]	3-092
ФЭУ-98	торцевое [гибкие]	Ø10	С-4 (0,3...0,65) [0,38...0,42]	10	70	10 (900) 30 (1100)	$5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1600	$1 \cdot 10^{-9}$ (30)	$5 \cdot 10^{-5}$	-	-60...+50	Ø15 x 59 [12]	3-094
ФЭУ-99	торцевое [жесткие]	Ø16	(0,15...0,32) [0,22...0,26]	11	-	-	$9 \cdot 10^{-3}$ (0,2537 мкм)	100 (1200В, 0,2537 мкм)	2000	-	$5 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-14}$ (0,2537 мкм, экв. темнового тока)	-60...+55	Ø34 x 107 [80]	3-095
ФЭУ-100	жесткие (РШЗ1)	Ø18	(0,17...0,83) [0,42...0,46]	11	90	100 (1900)	$2 \cdot 10^{-2}$ (0,4 мкм) $1 \cdot 10^{-4}$ (0,9 мкм)	-	2700	$2 \cdot 10^{-9}$ (100)	$2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-13}$	-50...+50	Ø34 x 117 [80]	3-095

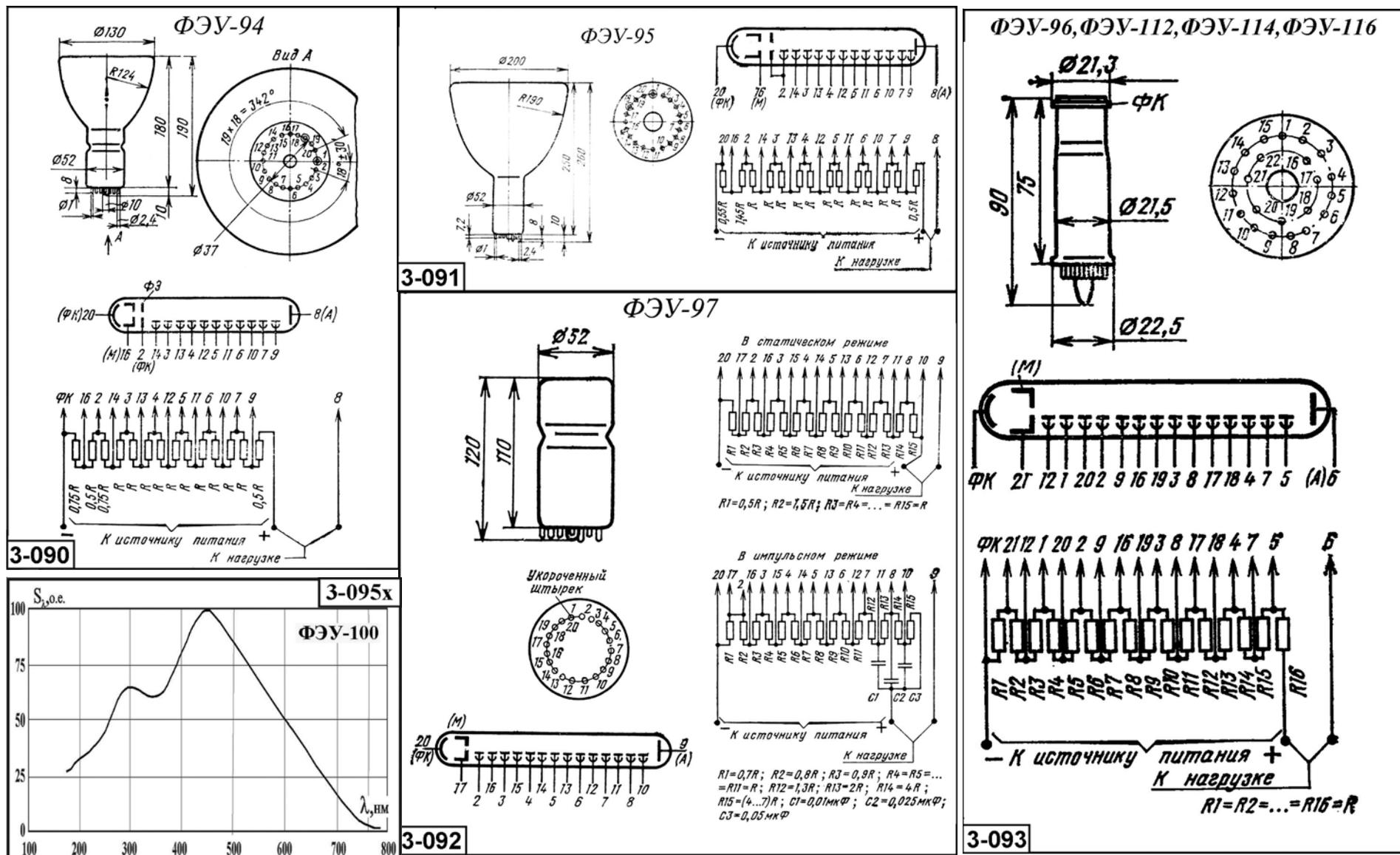


Рис. 3.2.1.14. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

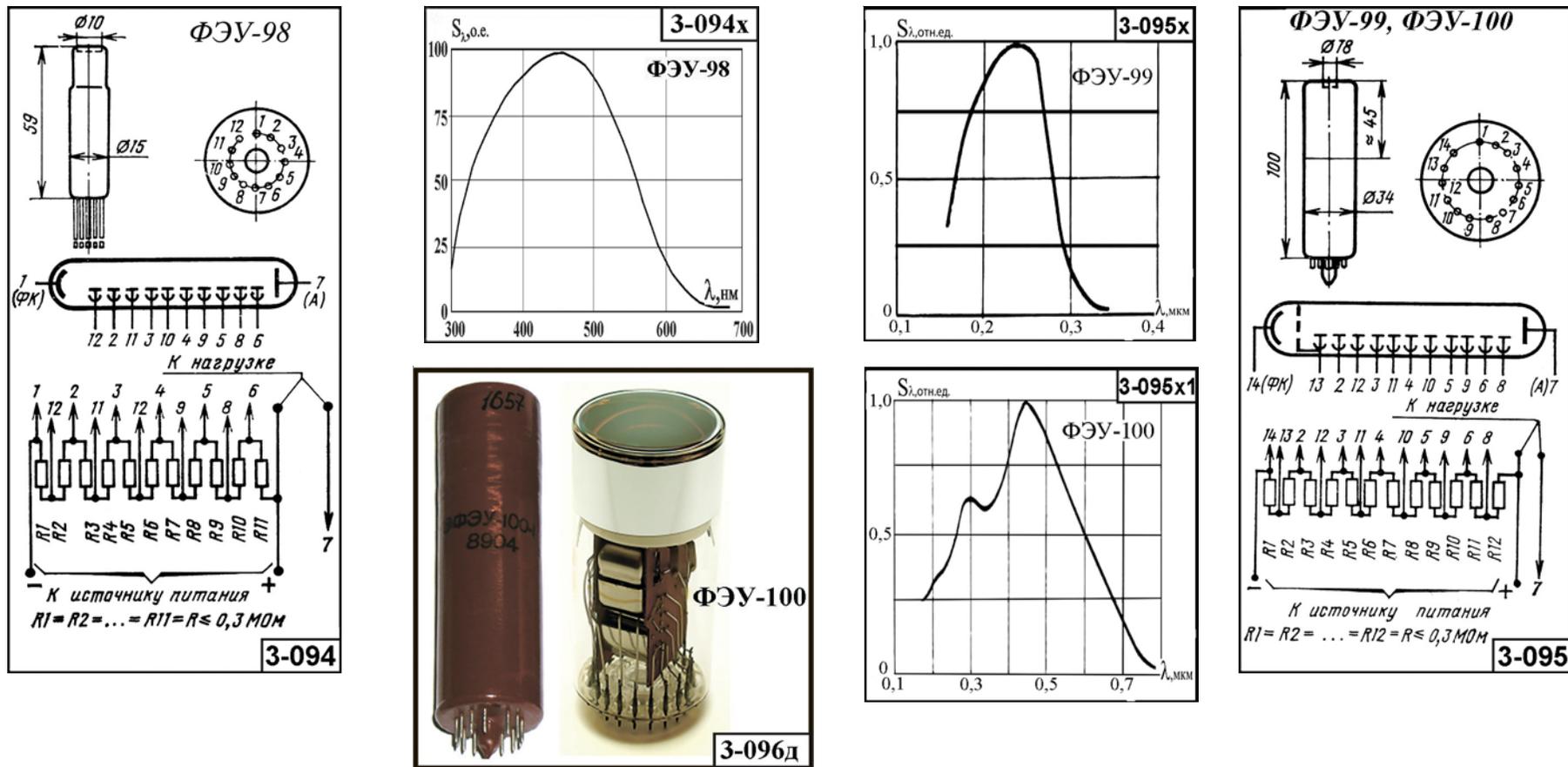


Рис. 3.2.1.14А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

3.2.1.15. Фотоумножители ФЭУ-101, ФЭУ-102, ФЭУ-103, ФЭУ-104, ФЭУ -105
 $[\Delta\lambda=0,16...0,8; \lambda_{\text{макс}}=0,32...0,44 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.15. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.15.

Таблица 3.2.1.15. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. $(\Delta\lambda, \text{мкм})$ [$\lambda_{\text{макс}}, \text{мкм}$]	Число динодов (каскадов усиления)	$S_{\text{рhk}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S^{(\lambda)\text{рhk}}$, А/Вт, не менее	$S^{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{лнт}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-101	торцевое [гибкие]	Ø10	С-4 (0,3...0,65) [0,38...0,42]	10	90	100 (1100)	$6 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2000	$5 \cdot 10^{-9}$ (100)	$5 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-13}$ и $4,4 \cdot 10^{-12}$ (при фоне $1 \cdot 10^{-9}$ лм)	-50...+50	Ø20,5 x 72 [30]	3-096
ФЭУ-102	торцевое [гибкие]	Ø16	С-4 (0,18...0,65) [0,4...0,43]	12	40	10 (1500)	$4,5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2000	$1 \cdot 10^{-9}$ (10)	$3 \cdot 10^{-5}$	3 кэВ	-40...+150	Ø20 x 80	3-097
ФЭУ-103	торцевое [гибкие]	Ø3	С-9 [0,32...0,36]	14	15	30 (1800)	-	-	2000	$5 \cdot 10^{-9}$ (1800)	$(2...10) \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-12}$	-50...+50	Ø14,8 x 85	3-098
ФЭУ-104	цоколь (РШ32)	Ø5	С-8 [0,4...0,44]	11	390	100 (1540) 300 (1740)	-	-	2000	$5 \cdot 10^{-8}$ (при 300 А/лм)	$2,5 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+60	Ø49 x 125 [140]	3-099
ФЭУ 105	торцевое [цоколь] (РШ32)	Ø6	С-8 [0,4...0,44]	11	120	100 (2200) 300 (2500)	10%	-	2500	$5 \cdot 10^{-8}$ (2200)	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-12}$ Вт/Гц ^{1/2} (при фоне $1 \cdot 10^{-9}$ Вт, 1200 В)	-60...+60	Ø49 x 120 [130]	3-100

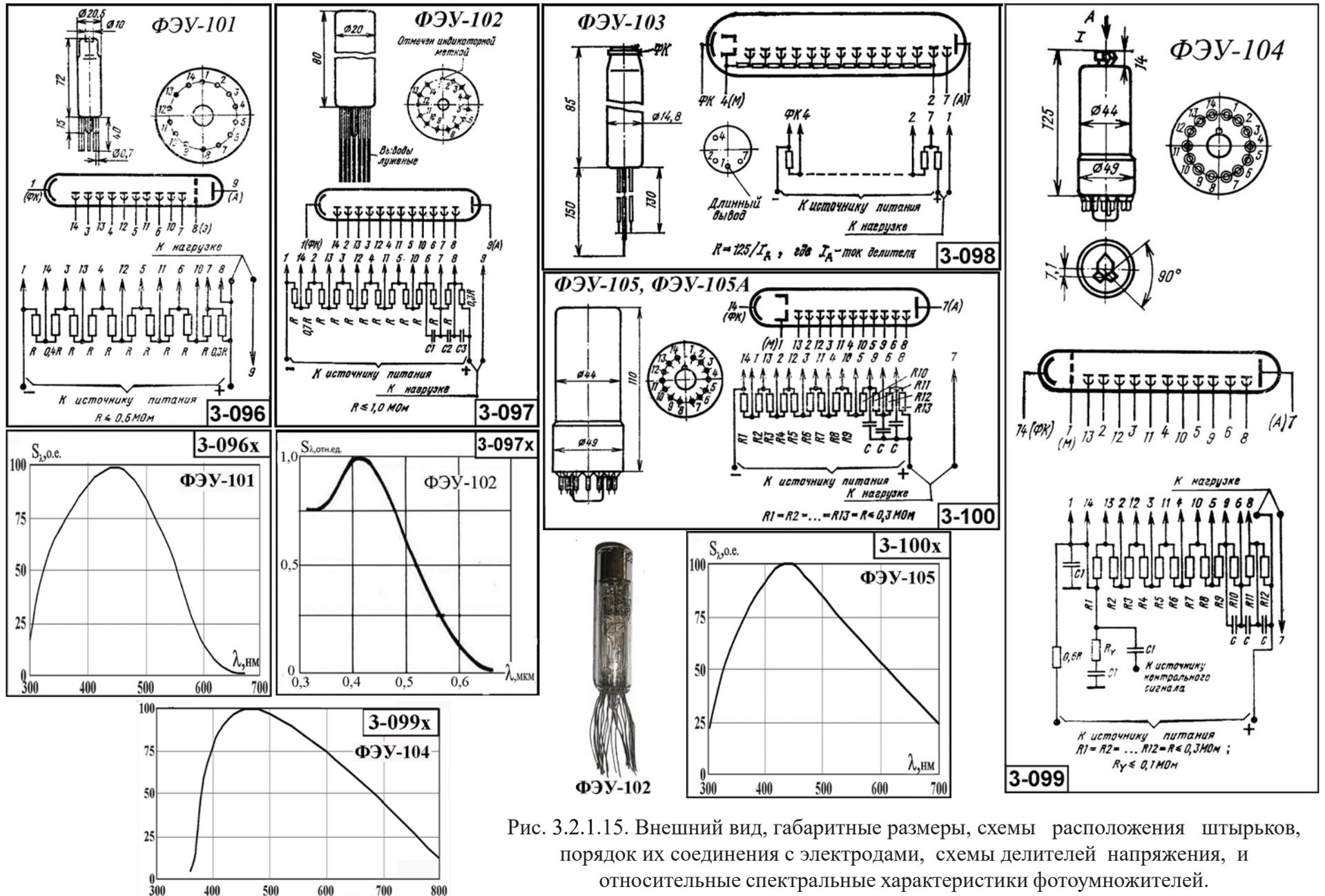


Рис. 3.2.1.15. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

3.2.1.16. Фотоумножители ФЭУ-105А, ФЭУ-106, ФЭУ-107, ФЭУ 108, ФЭУ 109, ФЭУ-110, ФЭУ-111

[$\Delta\lambda=0,3...0,8$; $\lambda_{\text{макс}}=0,38...0,44$ мкм]

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.16. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.16.

Таблица 3.2.1.16. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	$S_{\text{рнк}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S^{(\lambda)\text{рнк}}$, А/Вт, не менее	$S^{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_t , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-105А	торцевое [цоколь] (РШЗ2)	∅6	С-8 [0,4...0,44]	11	120	100 (2200) 300 (2500)	15%	-	2400	$5 \cdot 10^{-8}$ (2200)	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-13}$ (при фоне $1 \cdot 10^{-9}$ Вт, 1200 В)	-50...+50	∅49 x 120 [130]	3-100
ФЭУ-106	торцевое цоколь	∅6	(0,15...0,9) [0,4...0,44]	11	200	1000 (1950)	-	-	2500	$2,5 \cdot 10^{-8}$ (1000)	$1 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-13}$	-50...+50	∅48,5 x 160 [150]	3-101
ФЭУ-107	торцевое [жесткие]	∅60	(0,3...0,65) [0,38...0,42]	14	35	30 (1700)	$4,5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2200	$5 \cdot 10^{-9}$ (30)	$3 \cdot 10^{-4}$	10 кэВ	-50...+125	∅80 x 180 [250]	3-102
ФЭУ 108	торцевое [жесткие] (РШЗ2)	∅16	(0,3...0,65) [0,38...0,42]	8	80	1 (650) 10 (950)	$5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1200	$1,5 \cdot 10^{-9}$ (1) $8 \cdot 10^{-10}$ (10)	$1 \cdot 10^{-5}$	0,7 кэВ	-60...+60	∅20 x 65 [30]	3-103
ФЭУ 109	торцевое [гибкие]	∅10	(0,3...0,65) [0,38...0,42]	10	40	1(900) 10 (1200)	-	-	1200	$1 \cdot 10^{-6}$ (10)	-	-	-60...+60	∅15 x 60 [00]	3-103д
ФЭУ-110	торцевое [жесткие] (РШЗ4)	∅60 сферический	С-8 (0,3...0,9) [0,4...0,44]	12	80	10(1550) 100 (2000)	-	-	2700	$6 \cdot 10^{-9}$... $8 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-2}$	3 кэВ	-60...+70	∅80 x 135 [200]	3-104
ФЭУ-111	торцевое [гибкие с делителем]	∅7	(0,3...0,65) [0,38...0,42]	10	-	100 (1500)	-	-	1500	$4,5 \cdot 10^{-13}$ (100)	$5 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-12}$ (при $\Phi_{\text{ф}} = 3 \cdot 10^{-9}$ лм)	-50...+50	34,5 x 96,8 [120]	3-104

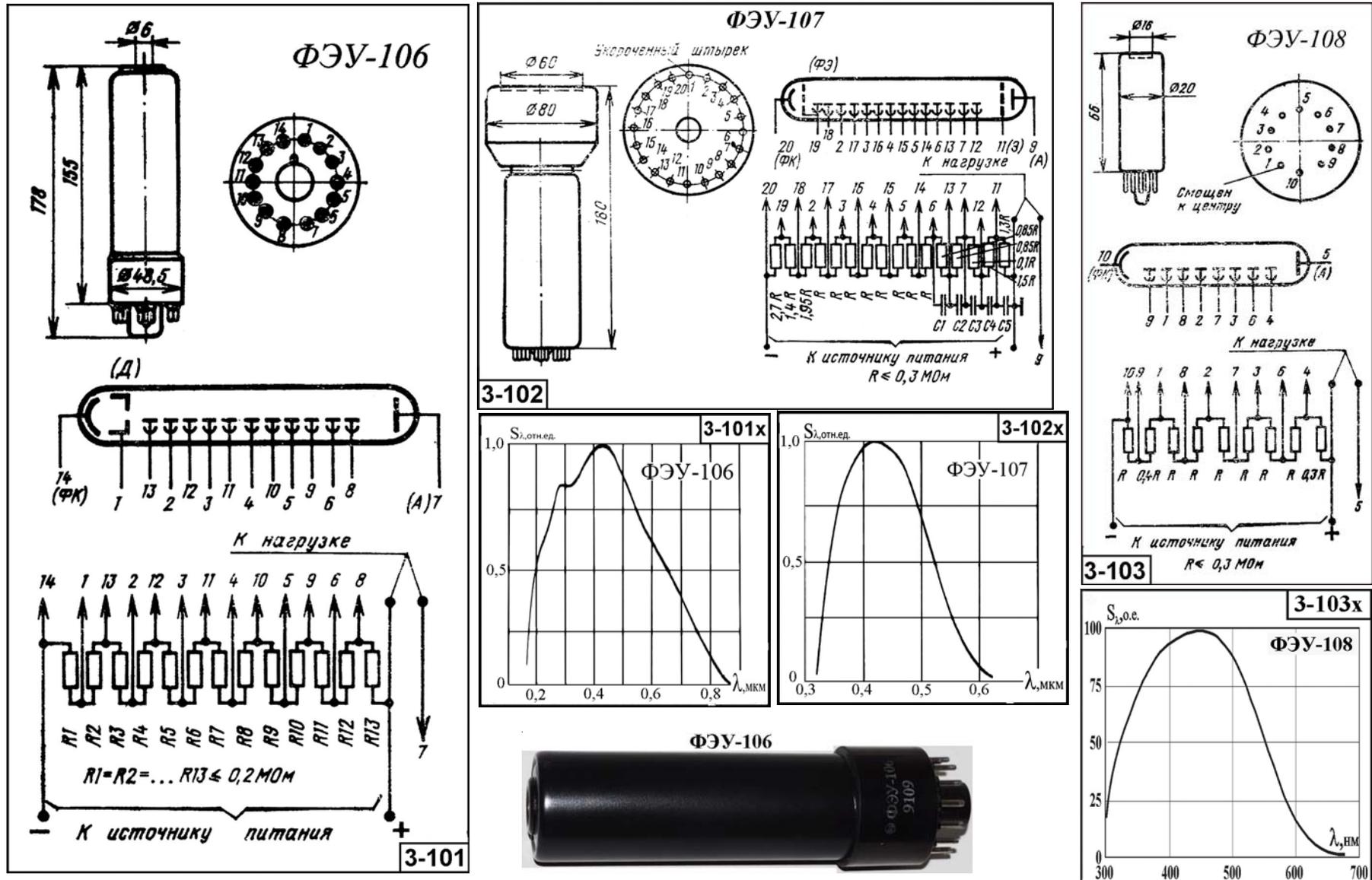


Рис. 3.2.1.16. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

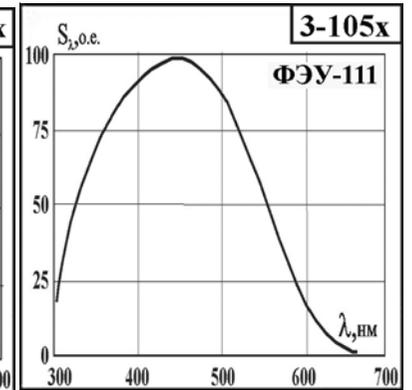
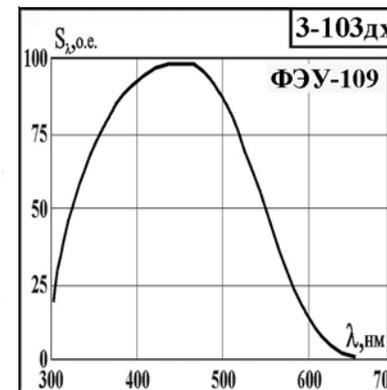
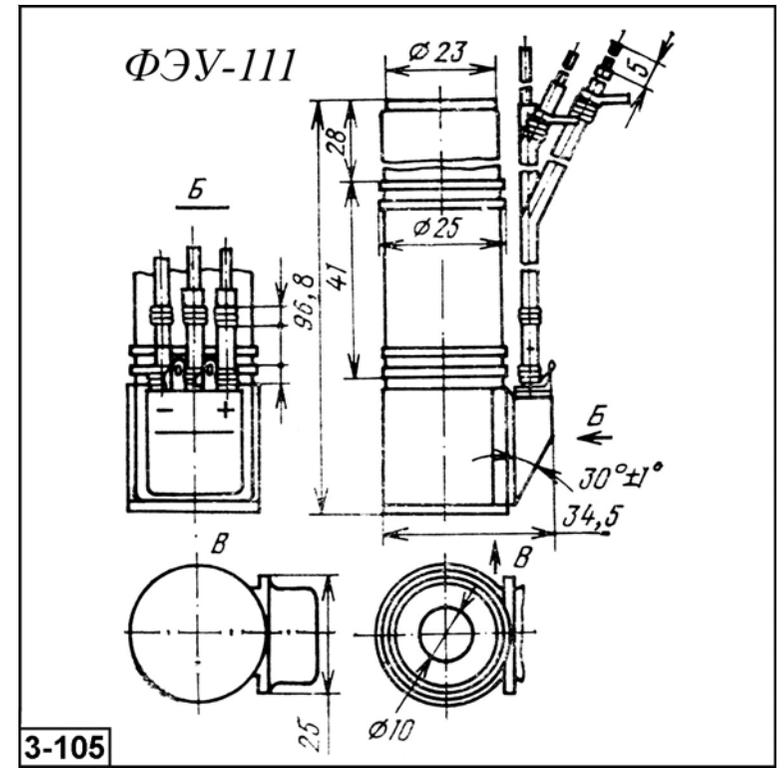
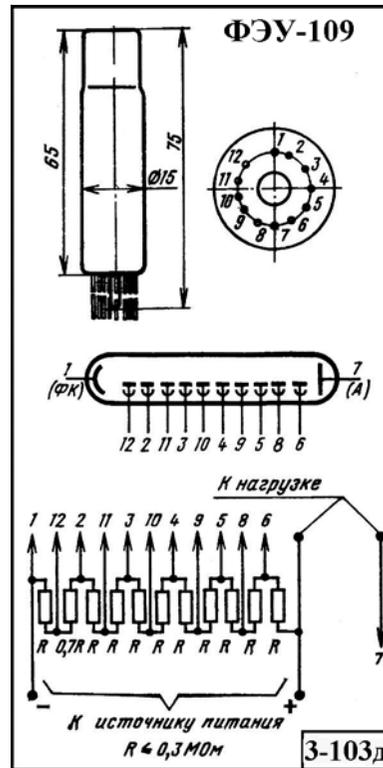
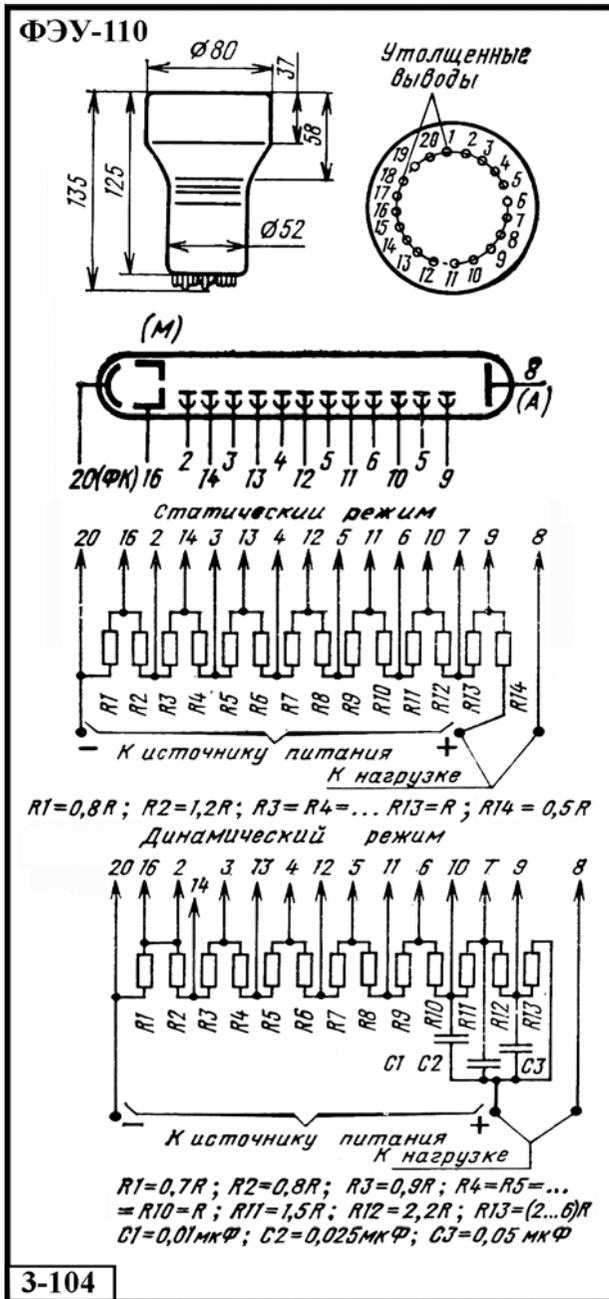


Рис. 3.2.1.16А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

3.2.1.17. Фотоумножители ФЭУ 112, ФЭУ-113, ФЭУ-114, ФЭУ-115, ФЭУ-115М, ФЭУ-115МУ, ФЭУ-115МСУ [$\Delta\lambda=0,25...1,1$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,8$ мкм]

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.17. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.17.

Таблица 3.2.1.17. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	$S_{\text{рhk}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S(\lambda)_{\text{рhk}}$, А/Вт, не менее	$S(\lambda)_a$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_r , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ 112	торцевое [жесткие] (РШ40)	Ø5	C-1 (0,25...1,1) [0,65...0,85]	14	15	10 (1800)	$2,09 \cdot 10^{-4}$ (1,06 мкм)	100 (1,06 мкм)	2000	$3 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-11}$	-60...+55	Ø22,5 x 90 [25]	3-093 и 3-106
ФЭУ-113	торцевое [жесткие] (РШ38)	Ø25	C-1 (0,3...1,1) [0,65...0,8]	12	20	-	$4 \cdot 10^{-3}$ (1,06 мкм) $3 \cdot 10^{-2}$ (0,91 мкм)	300 (1800 В, 1,06 мкм) 30 (1600 В, 0,91 мкм)	1900	-	$5 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+55	Ø34 x 118 [75]	3-108
ФЭУ-114	торцевое [жесткие] (РШ40)	Ø10	C-8 (0,25...0,85) [0,4...0,44]	14	60	30 (1900)	$1,02 \cdot 10^{-2}$ (0,694 мкм)	$4 \cdot 10^{-3}$ (0,694 мкм)	2000	$5 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-12}$	-60...+70	Ø22,5 x 90 [25]	3-093 и 3-106
ФЭУ-115	торцевое [жесткие] (РШ31)	Ø25	C-8 [0,4...0,44]	11	120	10 (1330)	$6 \cdot 10^{-5}$ (0,42 мкм)	-	1750	$3 \cdot 10^{-10}$ (10)	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-13}$ $1,4 \cdot 10^{-19}$ (при $\Phi_{\text{ф}}=10^{-6}$ лм)	-60...+50	Ø30 x 107 [50]	3-107
ФЭУ-115М	торцевое [жесткие]	Ø25	(0,3...0,85) [0,42]	12	60	80 (2000)	$6 \cdot 10^{-5}$ (0,42 мкм)	-	2250	$1 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+55	Ø30 x 107	3-107
ФЭУ-115МУ	торцевое [жесткие]	Ø25	(0,185...0,85) [0,42]	12	50	70 (2000)	$5 \cdot 10^{-5}$ (0,42 мкм)	-	2250	$1 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+55	Ø30 x 107	3-107
ФЭУ-115МСУ	торцевое [жесткие]	Ø25	(0,115...0,85) [0,42]	12	50	70 (2000)	$4 \cdot 10^{-5}$ (0,42 мкм)	-	2250	$1 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+55	Ø30 x 107	3-107

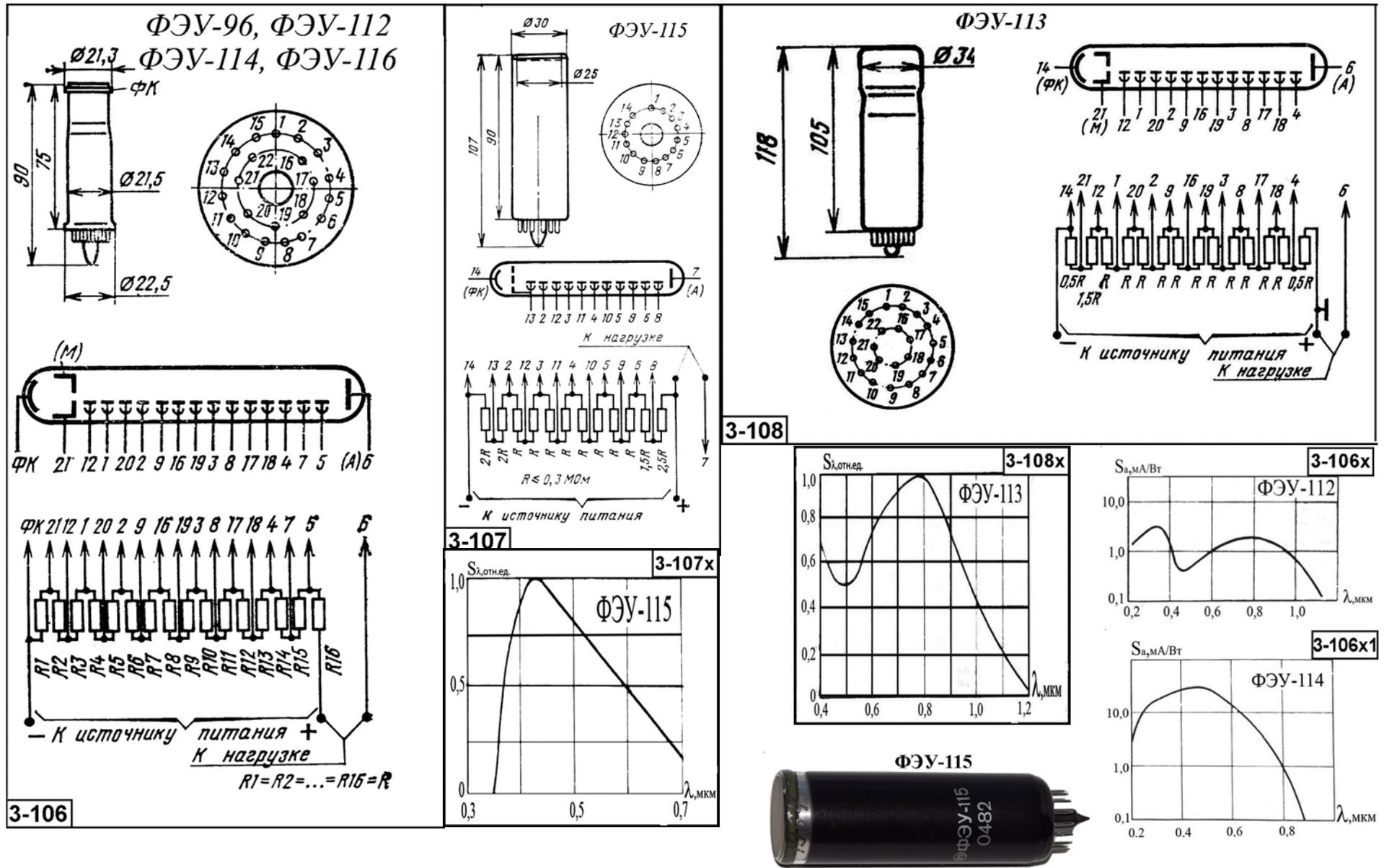


Рис. 3.2.1.17. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

3.2.1.18. Фотоумножители ФЭУ-115МСС, ФЭУ-116, ФЭУ-117, ФЭУ-118, ФЭУ-119, ФЭУ-120, ФЭУ-121

$[\Delta\lambda=0,112...0,8; \lambda_{\text{макс}}=0,25...0,46 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.18.. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.18.

Таблица 3.2.1.18. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda, \text{мкм}$) [$\lambda_{\text{макс}}, \text{мкм}$]	Число диодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S^{(\lambda)\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S^{(\lambda)_a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-115МСС	торцевое [жесткие]	Ø25	(0,112...0,35) [0,25]	12	50	70 (2000)	$6 \cdot 10^{-6}$ (0,25 мкм)	-	2500	$2 \cdot 10^{-12}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+55	Ø30 x 107	3-107
ФЭУ-116	торцевое [жесткие] (РШ40)	Ø10	(0,2...0,365) [0,26...0,3]	14	-	-	$4 \cdot 10^{-3}$ (в макс.)	300 (1900В) (0,253мкм)	2200	$2 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-13}$	-60...+70	Ø22,5 x 90 [25]	3-109
ФЭУ-117	торцевое [гибкие]	Ø25	С-8 [0,4...0,44]	11	-	30 (1660)	$2,3 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2350	$2 \cdot 10^{-9}$ (30)	$3 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+60	Ø37 x 90 [50]	3-110
ФЭУ-118	торцевое [жесткие] (РШ34а)	Ø40	С-8 [0,4...0,44]	12	100	10 (1400)	$4 \cdot 10^{-2}$ (0,5 мкм)	-	2000	$5 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-2}$	3 кэВ	-60...+70	Ø52 x 120,5 [140]	3-111
ФЭУ-119	гибкие	Ø25	С-8 [0,4...0,44]	12	80	10 (1500) 100 (2000) 1000 (2600)	$9 \cdot 10^{-3}$ (0,63 мкм)	-	2600	$3 \cdot 10^{-10}$ (1500) $2 \cdot 10^{-9}$ (2000) $3 \cdot 10^{-8}$ (2600)	$3 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-13}$ (при 1,5 кэВ)	-60...+85	Ø40 x 170 [180]	3-112
ФЭУ-120	торцевое [гибкие]	Ø20	С-9 [0,38...0,46]	11	30	100 (1950) 1000 (2200)	$3 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2530	$1 \cdot 10^{-6}$ (1000)	$3 \cdot 10^{-5}$	8 кэВ	-60...+85	Ø30 x 110 [60]	3-113
ФЭУ-121	торцевое [жесткие]	Ø16	С-9 [0,38...0,46]	11	30	100 (1900) 1000 (2300)	$3 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2640	$1 \cdot 10^{-6}$ (2300)	$5 \cdot 10^{-5}$	6 кэВ	-60...+85	Ø30 x 110 [60]	3-114

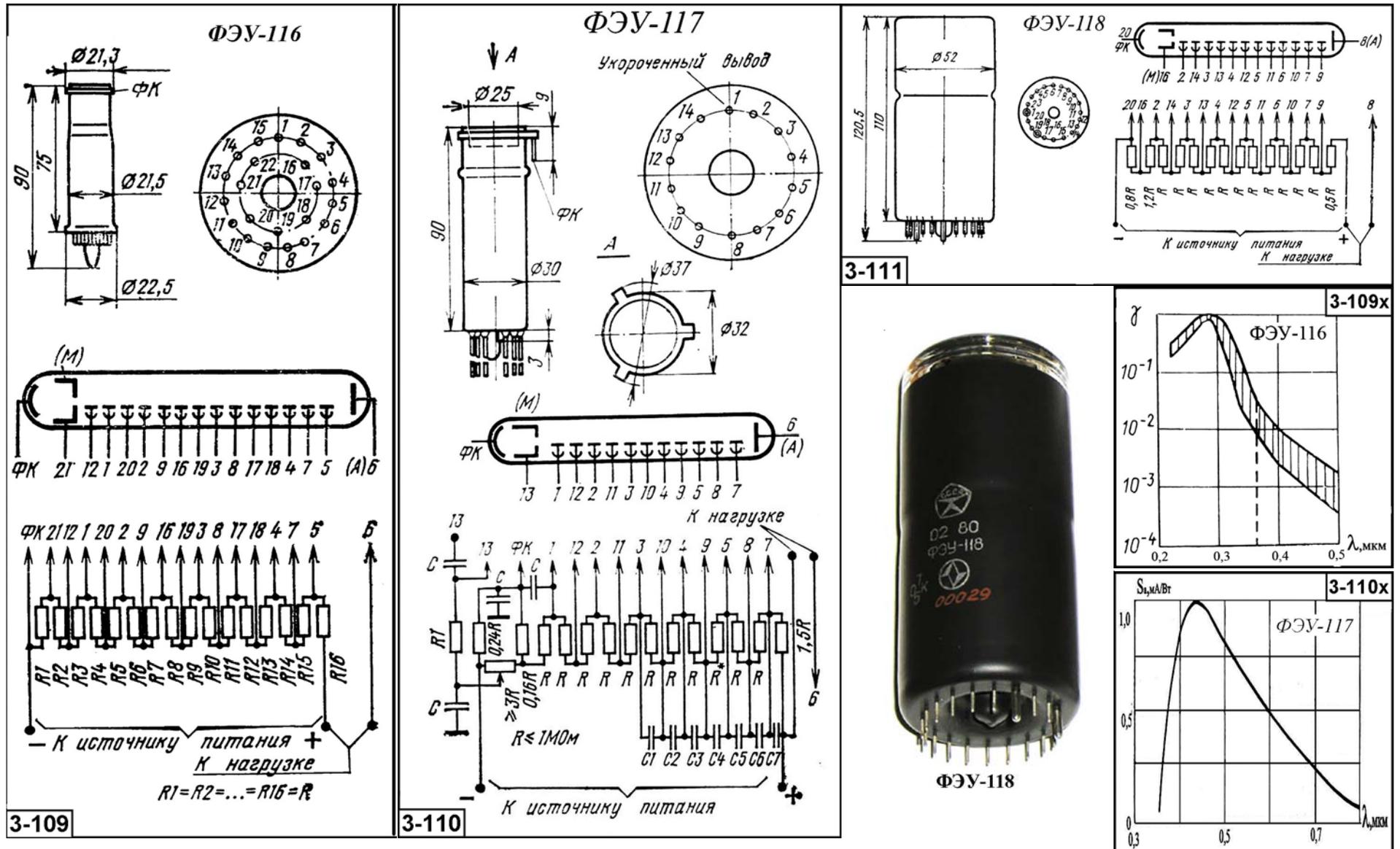


Рис. 3.2.1.18. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

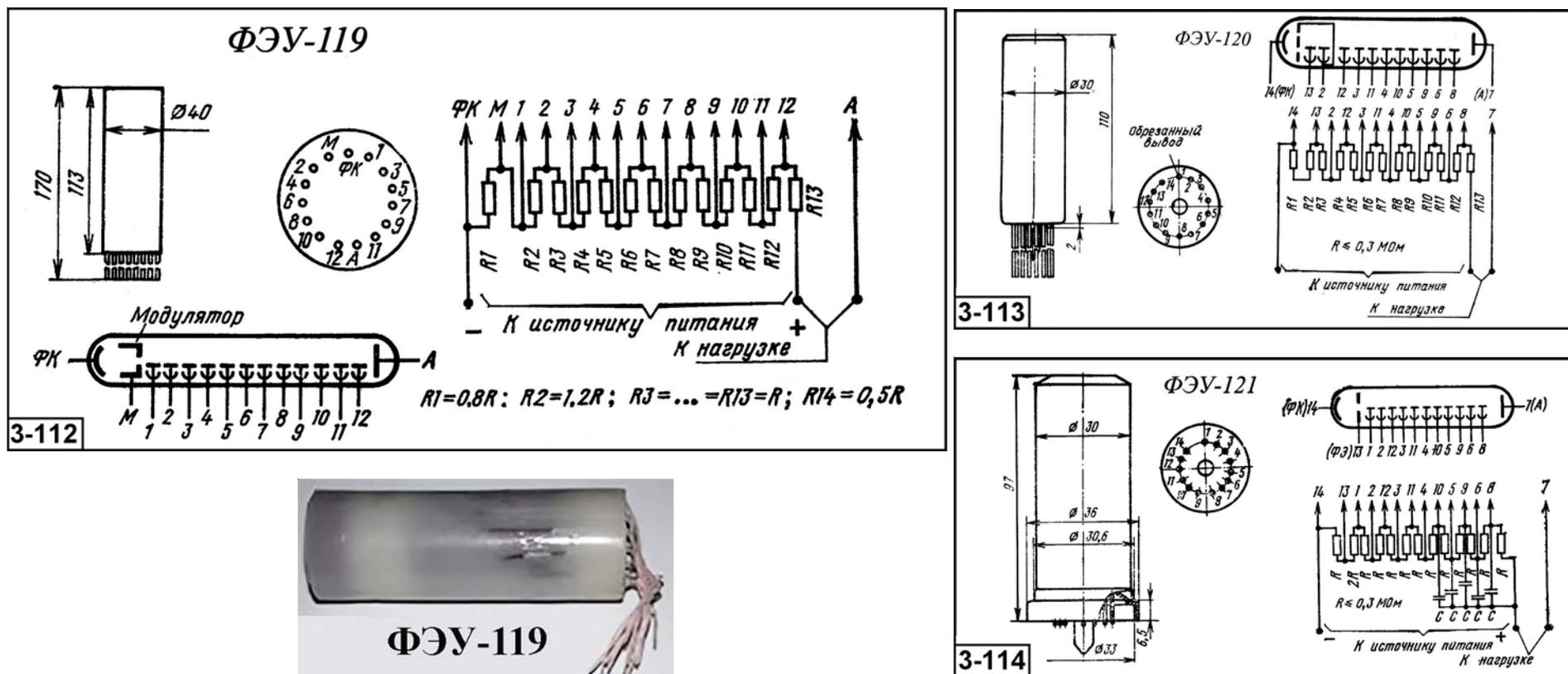


Рис. 3.2.1.18А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

3.2.1.19. Фотоумножители ФЭУ-122, ФЭУ-123, ФЭУ-124, ФЭУ-125

$[\Delta\lambda=0,3...0,8; \lambda_{\text{макс}}=0,25...0,44 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.19. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.19.

Таблица 3.2.1.19. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотока-тода, мм	Тип спектральной характеристики. $(\Delta\lambda, \text{мкм})$ [$\lambda_{\text{макс}}, \text{мкм}$]	Число дино-дов (каска-дов уси-ления)	$S_{\text{рhk}}, \text{мкА/лм, не менее}$	$S_a, (\text{при } U_p, \text{В}), \text{А/лм}$	$S^{(\lambda)\text{рhk}}, \text{А/Вт, не менее}$	$S^{(\lambda)_a}, \text{А/Вт, не менее (на } \lambda, \text{мкм)}$	$U_{\text{шт}}, \text{В, не более}$	$I_r, \text{А, не более (при } S_a, \text{А/лм)}$	$I_a, \text{А, не более}$	$F_s, \text{лм/Гц}^{1/2}$	Диапазон рабочих темпера-тур, $^\circ\text{C}$	Габарит-ные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-122	торцевое [гибкие]	$\varnothing 25$	C-2 [0,4...0,5]	14	30	30 (1700)	$3 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2000	$1 \cdot 10^{-7}$ (1700)	$5 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+85	$\varnothing 33 \times 94$ [50]	3-118
ФЭУ-123	торцевое [гибкие с делите-лем]	$\varnothing 5$	C-8 [0,36...0,44]	11	250	100 (2000) 300 (2200)	$2 \cdot 10^4 \text{ А/Вт}$ (0,694 мкм) $2,2 \cdot 10^4 \text{ А/Вт}$ (0,53 мкм)	-	2300	$3 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-15} \text{ Вт} \cdot \text{Гц}^{-1/2}$ (0,694 мкм) $2 \cdot 10^{-13} \text{ Вт} \cdot \text{Гц}^{-1/2}$ (0,69 мкм, $\Phi_{\text{ф}}=5 \cdot 10^{-10} \text{ Вт}$)	-60...+55	$\varnothing 52 \times 150$ [400]	3-115
ФЭУ-124	торцевое [жесткие] (РШ28а)	$\varnothing 10$	(0,25...0,4)	5	-	-	$4,2 \cdot 10^{-3} \text{ А/Вт}$ (0,2537 мкм)	1	1000	$1 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-5}$	-	-60...+70	$\varnothing 22,5 \times 60$ [25]	3-116
ФЭУ-125	торцевое [жесткие] (РШ34а)	$\varnothing 150$	C-8 [0,36...0,44]	12	80	10 (1650) 100 (2200)	-	-	2200	$5 \cdot 10^{-8}$ (1650) $5 \cdot 10^{-5}$ (2200)	$5 \cdot 10^{-3}$	7 кэВ	-60...+55	$\varnothing 170 \times 200,5$ [1000]	3-117

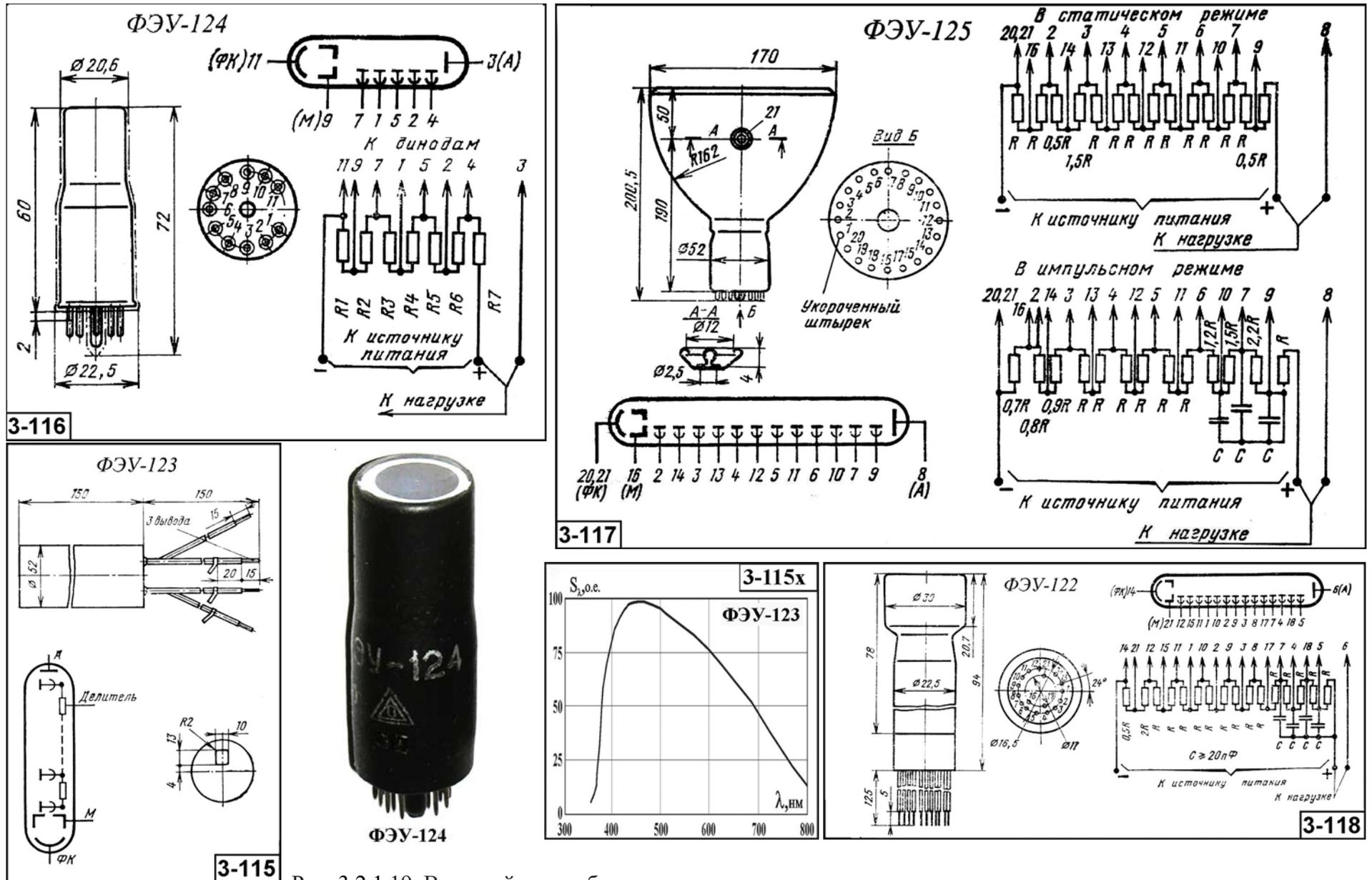


Рис. 3.2.1.19. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

3.2.1.20. Фотоумножители ФЭУ-126, ФЭУ-127, ФЭУ-127-1, ФЭУ-127С [$\Delta\lambda=0,3...0,85$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,5$ мкм]

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.20. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.20.

Таблица 3.2.1.20. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S(\lambda)_{\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S(\lambda)_a$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_r , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-126	жесткие (РШЗ1)	Ø25	C-2 [0,4...0,5]	11	60	100 (1150) 300 (1300)	$4 \cdot 10^{-2}$ А/Вт (0,5 мкм)	-	1430	$1 \cdot 10^{-7}$ (1150)	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-12}$ (при 0,5 мкм) $1,2 \cdot 10^{-3}$ Вт/Гц ^{-1/2} (при $\Phi_{\text{ф}} = 1 \cdot 10^{-9}$ Вт)	-60...+60	Ø30 x 107 [50]	3-119
ФЭУ-127	торцевое [гибкие с делителем]	Ø6	C-2 [0,4...0,5]	10	-	100 (1400)	-	-	1400	$1 \cdot 10^{-11}$	$5 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-13}$ $2 \cdot 10^{-13}$ Вт/Гц ^{-1/2} (при $\Phi_{\text{ф}} = 1 \cdot 10^{-9}$ лм)	-50...+50	Ø28 x 97 [125]	3-120
ФЭУ-127-1										$1 \cdot 10^{-8}$ (1400)		$4 \cdot 10^{-13}$ $5 \cdot 10^{-13}$ Вт/Гц ^{-1/2} (при $\Phi_{\text{ф}} = 1 \cdot 10^{-9}$ лм)			
ФЭУ-127С	торцевое [гибкие]	Ø10 (Sb-Cs)	C-11 (0,3...0,65) [0,44]	10	-	80 (1000)	$4,7 \cdot 10^{-5}$	-	1600	100 имп/с	$5 \cdot 10^{-2}$	-	-45...+55	Ø20 x 70	-

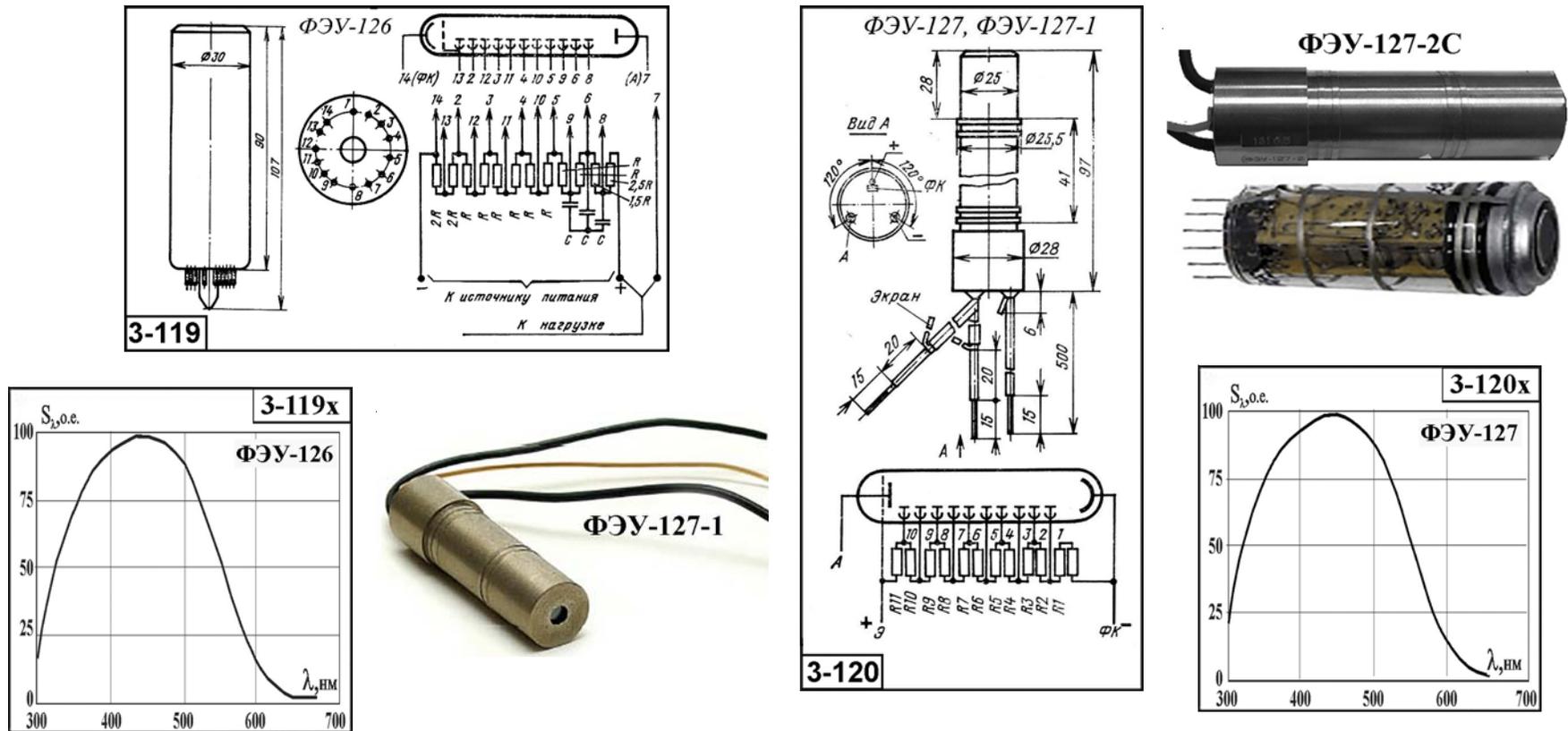


Рис. 3.2.1.20. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

3.2.1.21. Фотоумножители ФЭУ-128, ФЭУ-129, ФЭУ-130, ФЭУ-131, ФЭУ-133, ФЭУ-134
 $[\Delta\lambda=0,3...1,2; \lambda_{\text{макс}}=0,22...0,85 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.21. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.21.

Таблица 3.2.1.21. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S_{(\lambda)\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S_{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{шт}}$, В, не более	I_r , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-128	боковое призма (К-108) [жесткие]	Ø25	С-8 [[0,36...0,44]	12	28 мА/Вт	$1 \cdot 10^4$ А/Вт	-	-	1900	$5 \cdot 10^{-8}$ (1900)	$5 \cdot 10^{-3}$	$\Phi_{\text{пор}} = 1 \cdot 10^{-9}$ Вт	-60...+70	Ø34 x 145 [100]	3-120
ФЭУ-129	торцевое [жесткие] (РШЗ4а)	Ø40	С-5 [0,45...0,55]	12	45	10 (1500) 100 (1900)	-	-	2500	$5 \cdot 10^{-8}$ (1500) $5 \cdot 10^{-7}$ (1900)	$1 \cdot 10^{-2}$	-	-60...+70	Ø52 x 132,5 [130]	3-121
ФЭУ-130	торцевое [жесткие]	Ø25	С-5 [0,45...0,55]	12	40	100	$3 \cdot 10^{-2}$	-	2200	80 имп/см ³ * с (в одноэлектронном пике)	$2 \cdot 10^{-5}$	-	-45...+55	Ø30 x 110 [50]	3-122
ФЭУ-131	торцевое [жесткие] (РШ40)	Ø5	С-1 [0,65...0,85]	14	15	-	$1 \cdot 10^{-4}$ А/Вт (1,06 мкм)	-	1900	$3 \cdot 10^{-7}$ (1700)	-	-	-60...+55	Ø21,5 x 90 [25]	3-124
ФЭУ-133	торцевое [жесткие] (РШ40)	Ø5	0,145... 0,365 [0,22...0,26]	14	-	$3 \cdot 10^3$ А/Вт (1900)	$6 \cdot 10^{-3}$	-	2300	$8 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-5}$	-	-60...+85	Ø21,5 x 90 [30]	3-124
ФЭУ-134 (каналовый)	боковое [гибкие]	Ø3	С-8	1	60	-	-	-	3500	$1 \cdot 10^{-9}$ (3000)	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-9}$	-60...+70	Ø15 x 50 [30]	3-123

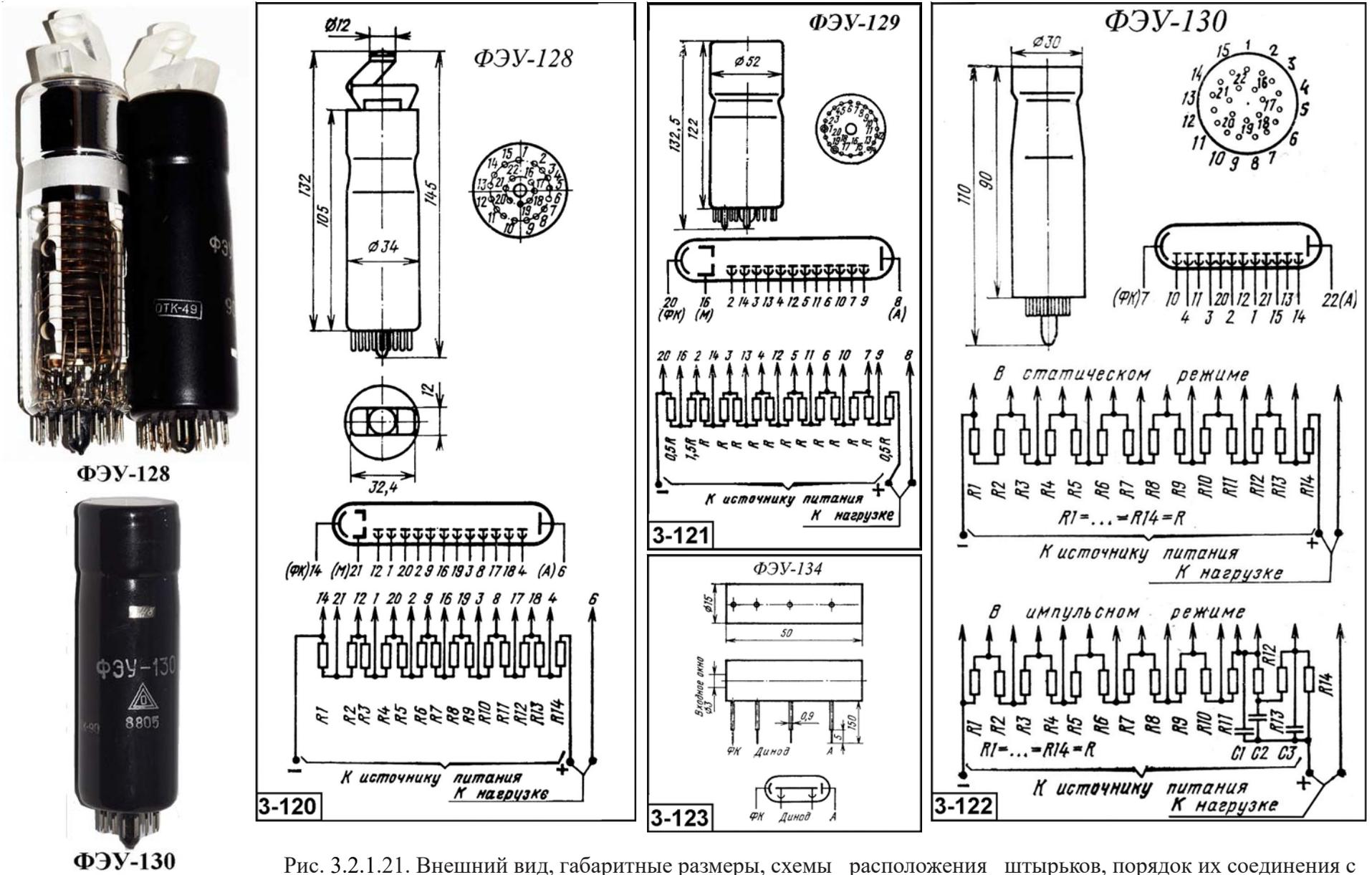


Рис. 3.2.1.21. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

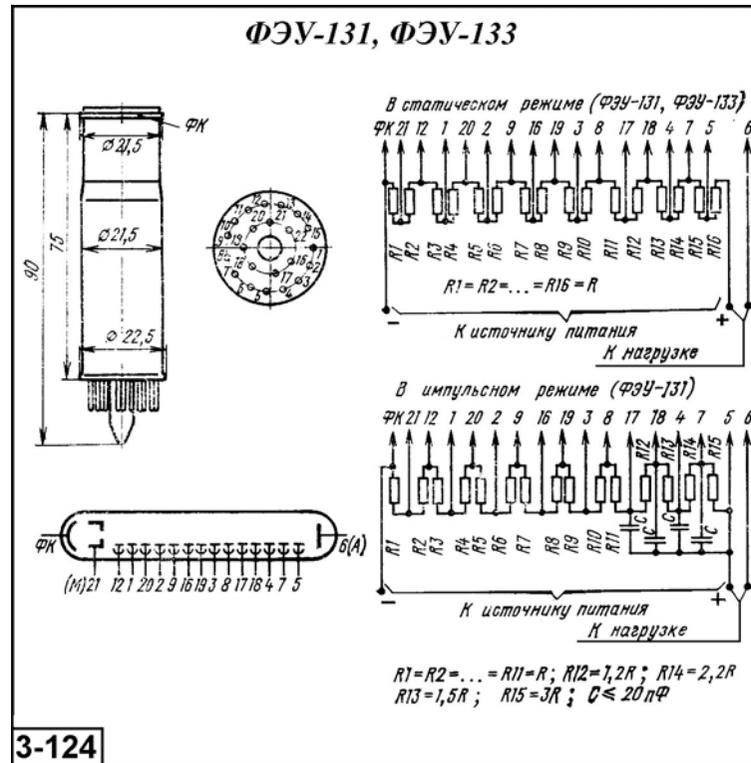


Рис. 3.2.1.21А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схемы делителей напряжения фотоумножителей.

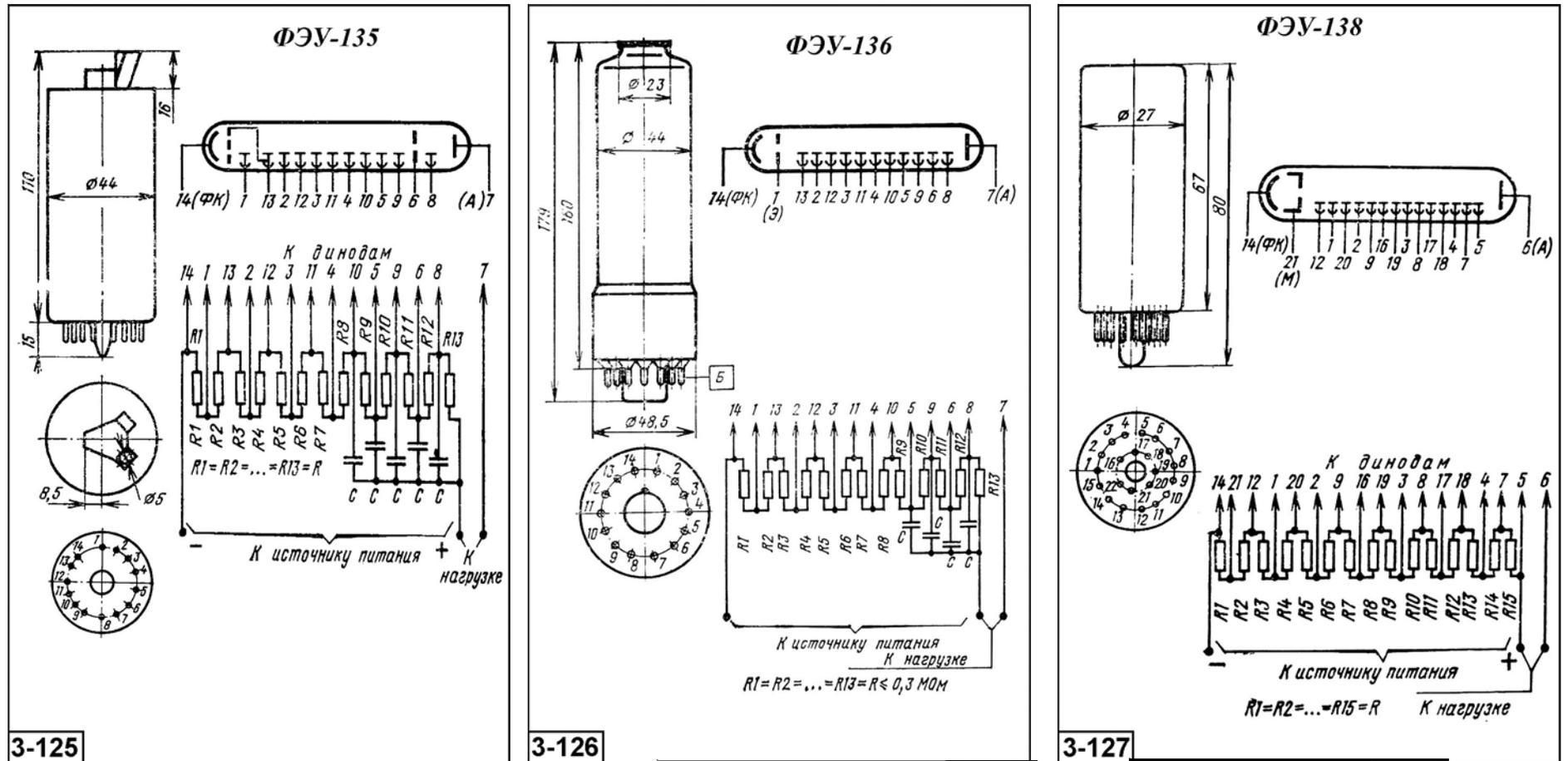
Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

3.2.1.22. Фотоумножители ФЭУ-135, ФЭУ-136, ФЭУ-138, ФЭУ-140, ФЭУ-141, ФЭУ-141-1, ФЭУ-142, ФЭУ-143 $[\Delta\lambda=0,112...0,8; \lambda_{\text{макс}}=0,36...0,65 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.22. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.22.

Таблица 3.2.1.22. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. $(\Delta\lambda, \text{мкм})$ [$\lambda_{\text{макс}}, \text{мкм}$]	Число диодов (каскадов усиления)	$S_{\text{рhk}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при $U_p, \text{В}$), А/лм	$S^{(\lambda)\text{рhk}}$, А/Вт, не менее	$S^{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}, \text{В}$, не более	$I_p, \text{А}$, не более (при S_a , А/лм)	$I_a, \text{А}$, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-135	боковое [жесткие] (РШЗ1в)	Ø5	C-8 [0,4...0,44]	11	-	300 (2600)	$6,5 \cdot 10^{-2}$ (0,5 мкм)	$3 \cdot 10^4$ (0,5 мкм)	2730	$5 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-15}$ Вт/Гц ^{-1/2} (0,5 мкм)	-60...+55	Ø44 x 185 [90]	3-125
ФЭУ-136	торцевое [цоколь] (РШЗ2)	Ø6	C-8 [0,4...0,44]	11	160	100 (1700) 300 (1900)	-	$4 \cdot 10^4$ (0,53 мкм) $2 \cdot 10^4$ (0,694 мкм)	1900	$1,5 \cdot 10^{-8}$ (1900)	$1 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+55	Ø48,5 x 179 [150]	3-126
ФЭУ-138	торцевое [жесткие] (РШ40)	Ø4	C-8 [0,4...0,44]	11	200	-	$8 \cdot 10^{-13}$ (0,4 мкм)	-	1900	$3 \cdot 10^{-8}$ (1900)	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-12}$ $2,5 \cdot 10^{-14}$ (0,84 мкм)	-60...+70	Ø27 x 80 [30]	3-127
ФЭУ-140	торцевое	Ø25	[0,2...0,65]	12	-	10	-	$3 \cdot 10^{-2}$	2400	$3 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-5}$	-	-60...+55	Ø30 x 105	3-128д
ФЭУ-141 ФЭУ-141-1	боковое [гиб.с делителем]	Ø25	C-8 [0,4...0,44]	13	80	30	$3 \cdot 10^{-9}$ (1700)	-	2500	$3 \cdot 10^{-9}$	-	1,5 кэВ	-60...+85	Ø38 x 70 [120]	3-128
ФЭУ-142	торцевое [жесткие]	Ø10	(0,112...0,365) [0,4...0,44]	14	-	-	$8 \cdot 10^{-3}$ (0,254 мкм)	$1 \cdot 10^4$ (0,254 мкм)	2400	$8 \cdot 10^{-11}$ (2200)	$1,5 \cdot 10^{-3}$	-	-60...+70	Ø22 x 95 [30]	3-129
ФЭУ-143	торцевое [жесткие]	Ø40	(0,36...0,65)	12	60	100 (1600) 1000 (2000)	$6,5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2000	$2 \cdot 10^{-9}$	-	-	-60...+70	Ø52 x 135 [145]	3-130

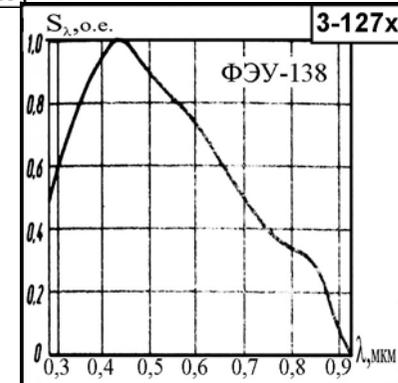
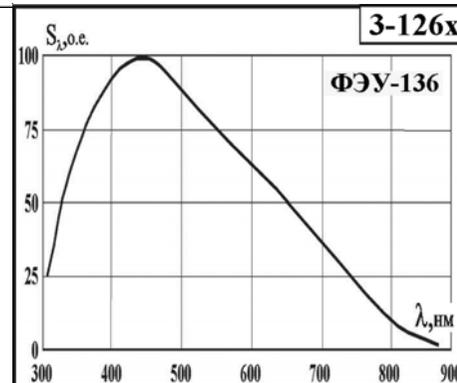


3-125

3-126

3-127

Рис. 3.2.1.22. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.



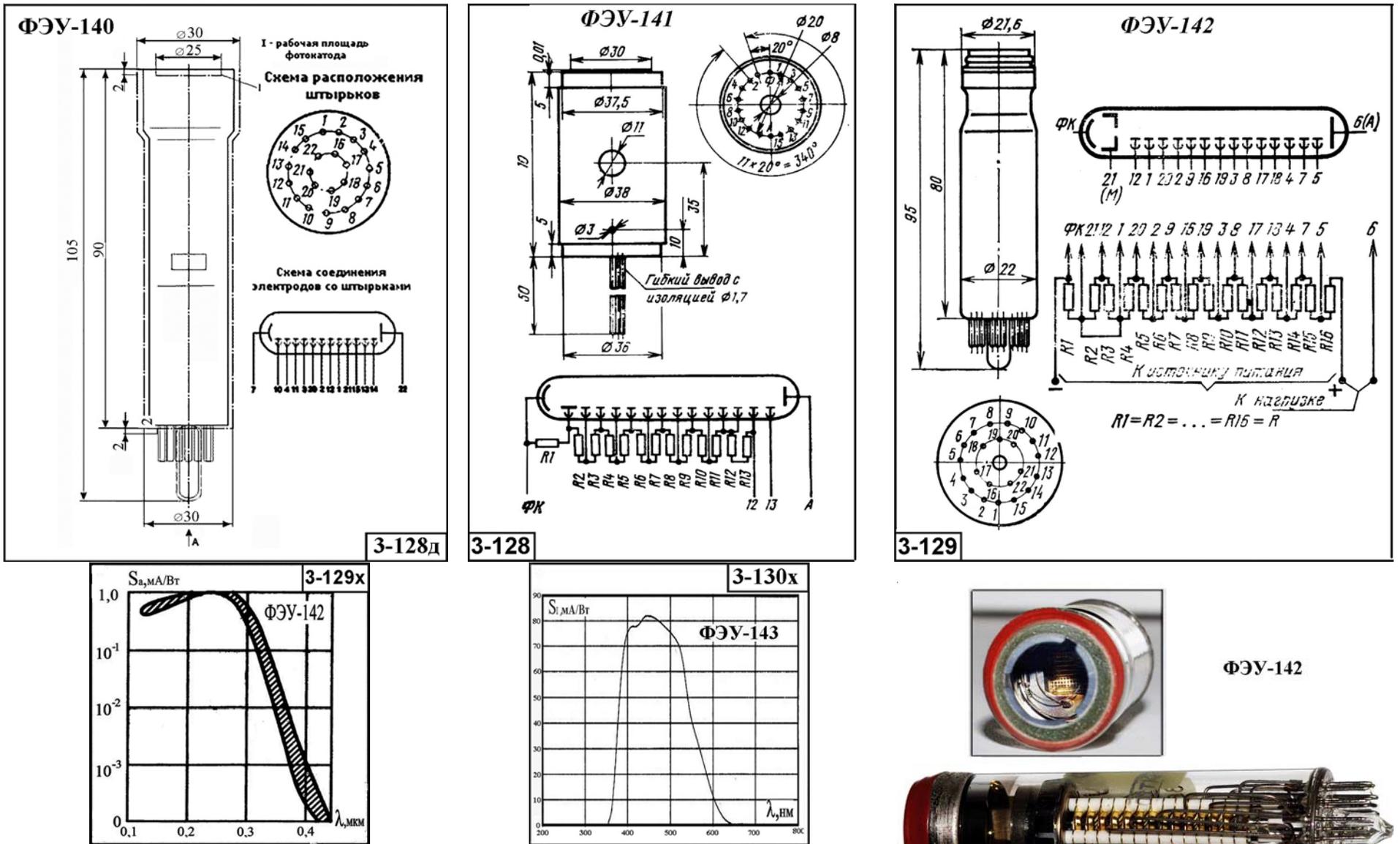


Рис. 3.2.1.22А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральная характеристика фотоумножителей.

3.2.1.23. Фотоумножители ФЭУ-143-1, ФЭУ-144, ФЭУ-145, ФЭУ-146, ФЭУ-147
 $[\Delta\lambda=0,3...0,8; \lambda_{\text{макс}}=0,4...0,65 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.23. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.23.

Таблица 3.2.1.23. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотока-тода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число дино-дов (каска-дов уси-ления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S(\lambda)_{\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S(\lambda)_a$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих темпера-тур, °С	Габарит-ные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-143-1	торцевое [жесткие]	Ø40	(0,36...0,65)	12	52	100 (1600) 1000 (2000)	$5,7 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2000	$2 \cdot 10^{-9}$	-	-	-60...+70	Ø52 x 135 [145]	3-130
ФЭУ-144	торцевое [гибкие]	Ø16	C-8 [0,4...0,44]	11	30	-	$4 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм)	$1 \cdot 10^4$ (0,53 мкм)	2200	$5 \cdot 10^{-9}$ (2000)	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-13}$ Вт/Гц ^{-1/2} ($\Phi_{\text{ф}}=6 \cdot 10^{-9}$ Вт)	-60...+70	Ø34 x 105 [50]	3-131
ФЭУ-145	торцевое [жесткие]	Ø25	C-8 [0,4...0,44]	13	-	-	$3 \cdot 10^{-2}$ (0,532 мкм)	$1 \cdot 10^5$ (0,532 мкм)	2500	$1 \cdot 10^{-6}$ (2200)	$1 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-9}$ Вт (имп. режим)	-40...+70	Ø34 x 118 [100]	3-132
ФЭУ-146	боковое призма (К-108) [жесткие]	Ø5	C-8 [0,4...0,44]	11	300	-	$4 \cdot 10^{-2}$ (0,69 мкм)	$1 \cdot 10^4$ (0,69 мкм)	2860	$1 \cdot 10^{-8}$ (2600)	$2 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-17}$ Дж (имп. режим)	-60...+55	Ø43 x 135 [90]	3-133
ФЭУ-147	торцевое [гибкие]	Ø10	C-8 [0,4...0,44]	12	90	-	$4,3 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм)	$1 \cdot 10^4$ (0,53 мкм, 1900 В) $1 \cdot 10^5$ (0,53 мкм, 2500В)	2800	$3 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-15}$ Вт/Гц ^{-1/2} (0,53 мкм);	-60...+70	24 x 95 [50]	3-134

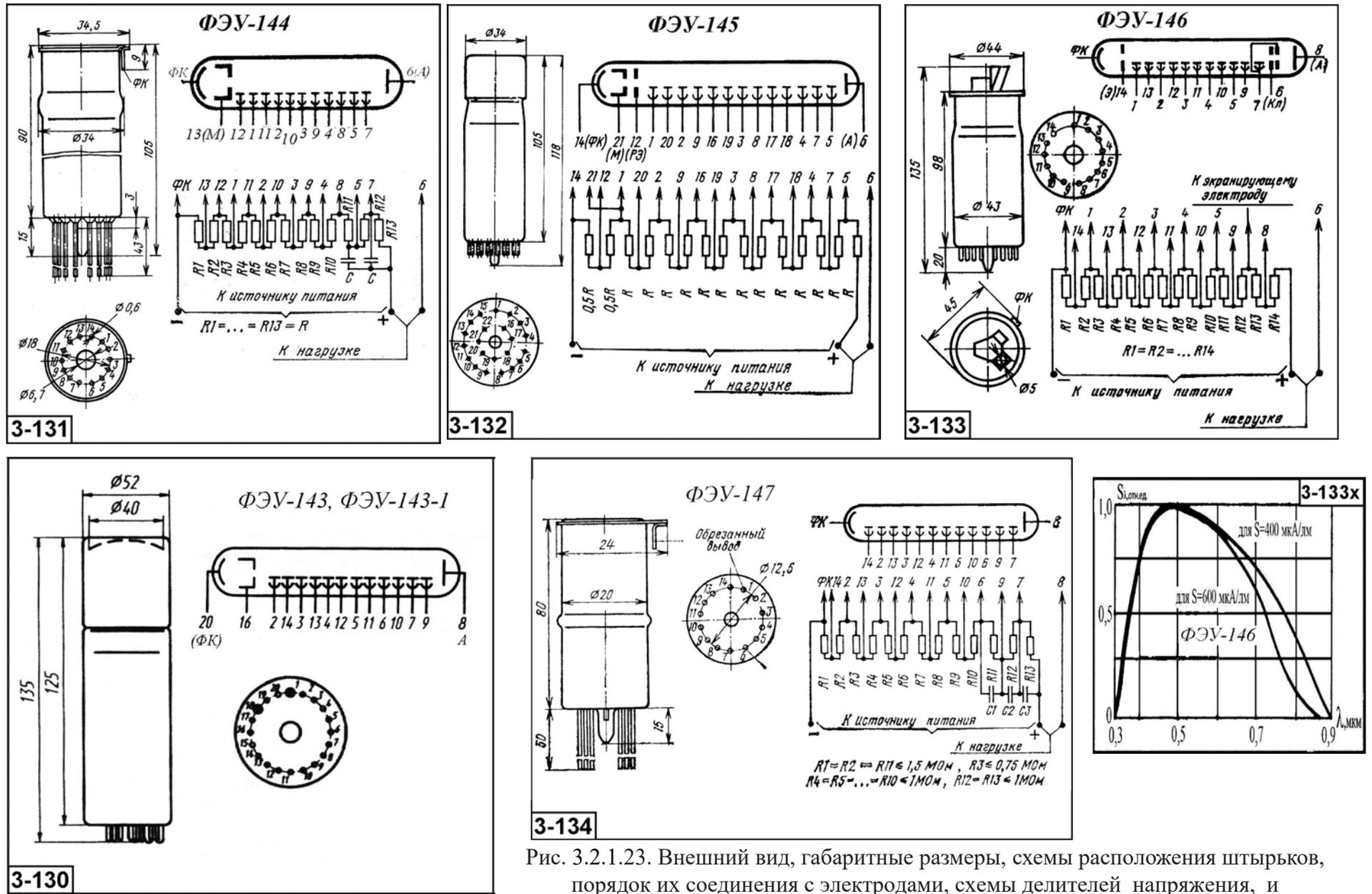


Рис. 3.2.1.23. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

3.2.1.24. Фотоумножители ФЭУ -147-2, ФЭУ-147-3, ФЭУ-148-3И, ФЭУ-148-1, ФЭУ-151
 $[\Delta\lambda=0,3...0,8; \lambda_{\text{макс}}=0,375...0,45 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.24. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.24.

Таблица 3.2.1.24. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	$S_{\text{рлк}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S^{(\lambda)}_{\text{рлк}}$, А/Вт, не менее	$S^{(\lambda)_a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ -147-2	торцевое [гибкие]	Ø10	(0,4...0,45)	12	120	-	$4,0 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм)	$1 \cdot 10^2$ (0,53 мкм, 1900 В) $3 \cdot 10^2$ (0,53 мкм, 2200 В)	2800	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-13}$ Вт/Гц ^{1/2} (Фф= $4 \cdot 10^{-9}$ Вт, 0,53 мкм)	-60...+70	24 x 95 [50]	3-134
ФЭУ-147-3	торцевое [гибкие]	Ø10	(0,4...0,45)	12	120	-	$4,0 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм)	$1 \cdot 10^2$ (0,53 мкм, 1900 В) $3 \cdot 10^2$ (0,53 мкм, 2200 В)	2800	$1 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+70	24 x 95 [50]	3-134
ФЭУ-148-3И	торцевое [жесткие с делителем]	Ø25	C-8 [0,4...0,42]	-	50 (0,41 мкм)	10 (3000)	$4 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	3000	$5 \cdot 10^{-10}$ (100 А/лм)	$5 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-13}$	-60...+70	Ø40 x 110 [140]	3-134д
ФЭУ-148-1		Ø25	(0,3...0,65) [0,38...0,44]	-	50	30 (2100)	$4 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	3000	$5 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-6}$	-	-	Ø40 x 110 []	-
ФЭУ-151	торцевое [гибкие]	Ø40	(0,3...0,65) [0,375]	12	40	10 (1400) 100 (1800В)	$5 \cdot 10^{-5}$	-	1900	$5 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-5}$	1 кэВ	-60...+55	Ø52 x 160 [200]	3-135



Рис. 3.2.1.24. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, фотоумножителей ФЭУ-147-3, ФЭУ-148-3, ФЭУ-151.

3.2.1.25. Фотоумножители ФЭУ-153, ФЭУ-154, ФЭУ-155, ФЭУ-155-1, ФЭУ-155-2

$[\Delta\lambda=0,11...0,9; \lambda_{\text{макс}}=0,12...0,8 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.25. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.25.

Таблица 3.2.1.25. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотока-тода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число дино-дов (каска-дов уси-ления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S_{(\lambda)\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S_{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{шт}}$, В, не более	I_t , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих темпера-тур, °С	Габарит-ные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-153	торцевое [гибкие]	Ø25	[0,4...0,49]	13	80	30 (2100)	-	-	2100	$2 \cdot 10^{-11}$	-	1,5 кэВ	-60...+85	Ø38 x 70 [100]	3-136
ФЭУ-154	торцевое [жесткие]	Ø10	(0,11...0,21) [0,12...0,16]	14	-	-	$1 \cdot 10^{-2}$ (0,14 мкм) $1 \cdot 10^{-2}$ (0,14 мкм)	-	2200	$0,05 \cdot 10^{-9}$	-	-	-60...+70	Ø21,6 x 100 [30]	3-137
ФЭУ-155	боковое [жесткие]	Ø1 или Ø2	(0,3...0,9) [0,8]	7	1000	-	$8 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм) $9 \cdot 10^{-2}$ (0,84 мкм)	$8 \cdot 10^3$ А/Вт (0,69 мкм)	3000	$0,1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-60...+55	Ø32 x 148 [60]	3-138
ФЭУ-155-1	боковое [жесткие]	Ø1 или Ø2	(0,3...0,9) [0,8]	7	800	-	$6,5 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм) $7,5 \cdot 10^{-2}$ (0,84 мкм)	$8 \cdot 10^3$ А/Вт (0,69 мкм)	3000	$0,1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-60...+55	Ø32 x 148 [60]	3-138
ФЭУ-155-2	боковое [жесткие]	Ø1 или Ø2	(0,3...0,9) [0,8]	7	600	-	$4 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм) $5 \cdot 10^{-2}$ (0,84 мкм)	$8 \cdot 10^3$ А/Вт (0,69 мкм)	3000	$0,1 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-60...+55	Ø32 x 148 [60]	3-138

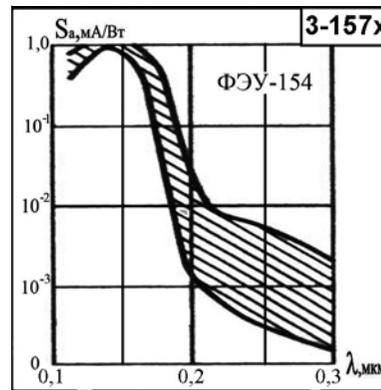
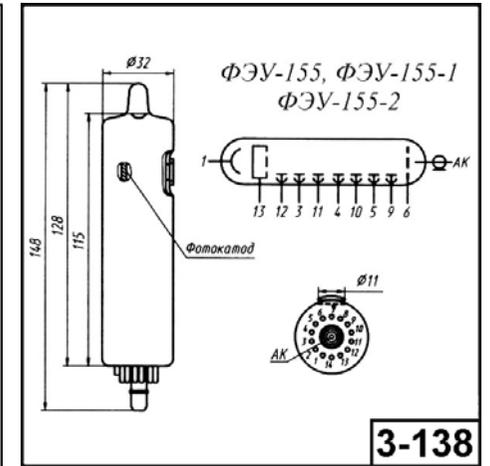
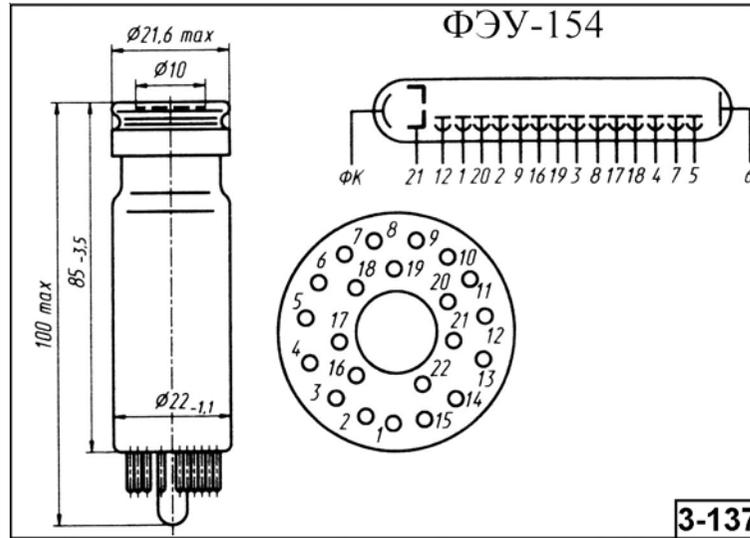
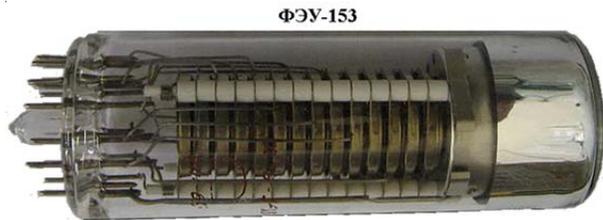
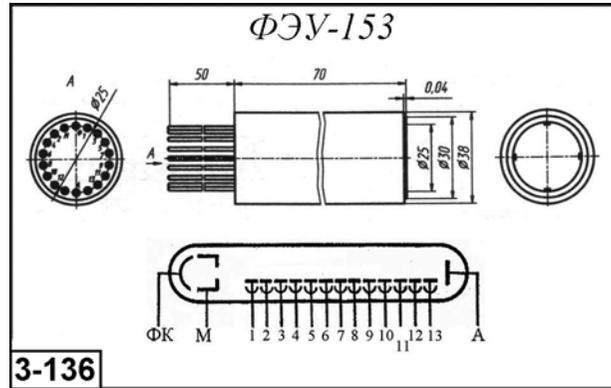


Рис. 3.2.1.25. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

3.2.1.26. Фотоумножители ФЭУ-156, ФЭУ-156-1, ФЭУ-157, ФЭУ-157-1

[$\Delta\lambda=0,3...0,92$; $\lambda_{\text{макс}}=0,3...0,9$ мкм]

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.26. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.26.

Таблица 3.2.1.26. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число диодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S^{(\lambda)\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S^{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_t , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-156	боковое [гибкие]	Ø5	(0,35...0,92) [0,8...0,84]	7	-	-	$3,2 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм) $3,3 \cdot 10^{-2}$ (0,69 мкм) $3 \cdot 10^{-2}$ (0,84 мкм)	$1 \cdot 10^4$ А/Вт (0,69 мкм)	2500	$5 \cdot 10^{-8}$	-	-	-60...+60	Ø40 x 151 [200]	3-139
ФЭУ-156-1	боковое [гибкие]	Ø5	(0,35...0,92) [0,8...0,84]	7	-	-	$2 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм) $2,5 \cdot 10^{-2}$ (0,69 мкм) $2 \cdot 10^{-2}$ (0,84 мкм)	$1 \cdot 10^4$ А/Вт (0,69 мкм)	2500	$2 \cdot 10^{-7}$	-	-	-60...+60	Ø40 x 151 [200]	3-139
ФЭУ-157	боковое [жесткие]	Ø2	(0,3...0,9)	7	1000	-	$8 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм) $9 \cdot 10^{-2}$ (0,84 мкм)	$8 \cdot 10^3$ А/Вт (0,69 мкм)	2500	$3 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-40...+55	Ø32 x 143 [58]	3-140
ФЭУ-157-1	боковое [жесткие]	Ø2	(0,3...0,9)	7	800	-	$6,5 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм) $7,5 \cdot 10^{-2}$ (0,84 мкм)	$8 \cdot 10^3$ А/Вт (0,69 мкм)	2500	$3 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-40...+55	Ø32 x 143 [58]	3-140

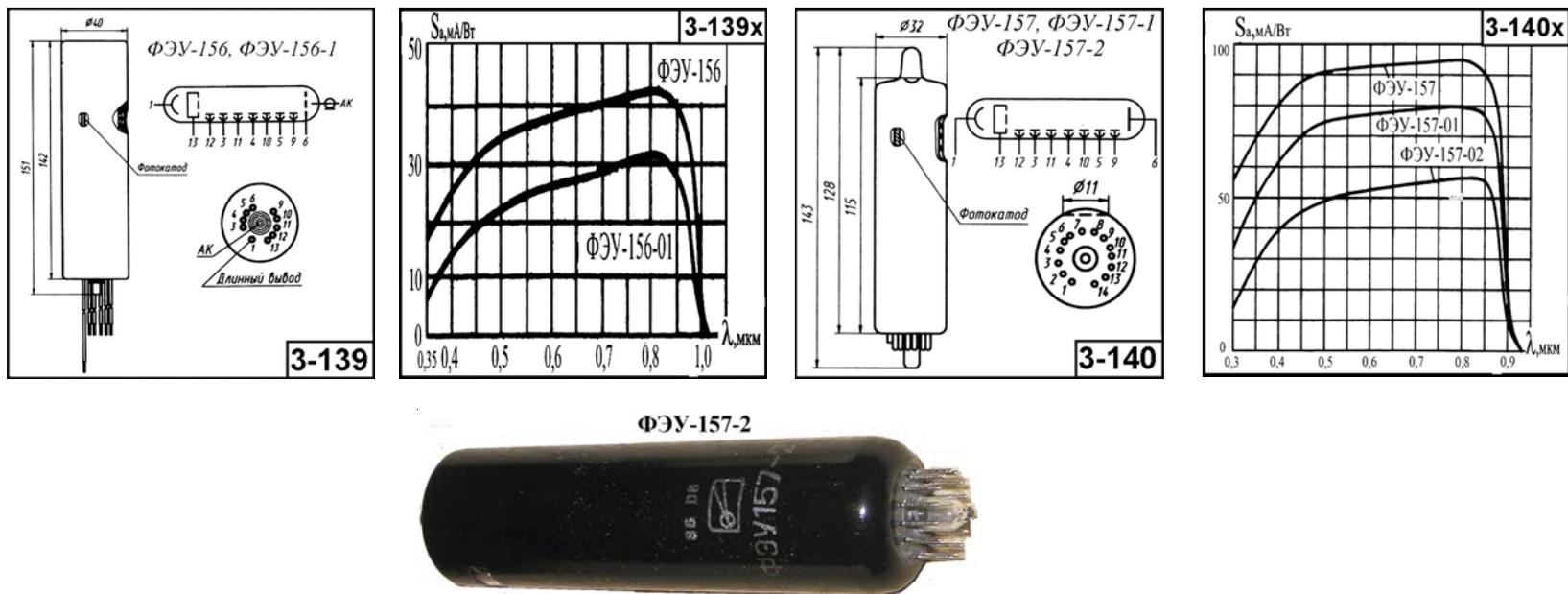


Рис. 3.2.1.26. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

3.2.1.27. Фотоумножители ФЭУ-157-2, ФЭУ-158, ФЭУ-159, ФЭУ-161, ФЭУ-164, ФЭУ-165, ФЭУ-165-1
 $[\Delta\lambda=0,26...0,85; \lambda_{\text{макс}}=0,41...0,55 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.27. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.27.

Таблица 3.2.1.27. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотока-тода, мм	Тип спектральной характеристики. $(\Delta\lambda, \text{мкм})$ [$\lambda_{\text{макс}}, \text{мкм}$]	Число дино-дов (каска-дов уси-ления)	$S_{\text{phk}}, \text{мкА/лм, не менее}$	$S_a, (\text{при } U_p, \text{В}), \text{А/лм}$	$S^{(\lambda)\text{phk}}, \text{А/Вт, не менее}$	$S^{(\lambda)a}, \text{А/Вт, не менее (на } \lambda, \text{мкм)}$	$U_{\text{пит}}, \text{В, не более}$	$I, \text{А, не более (при } S_a, \text{А/лм)}$	$I_a, \text{А, не более}$	$F_s, \text{лм/Гц}^{1/2}$	Диапазон рабочих темпера-тур, °С	Габарит-ные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-157-2	боковое [жесткие]	Ø2	(0,3...0,9)	7	600	-	$4 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм) $75 \cdot 10^{-2}$ (0,84 мкм)	$8 \cdot 10^3$ А/Вт (0,69 мкм)	2500	$3 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-40...+55	Ø32 x 143 [58]	3-140
ФЭУ-158	торцевое [гибкие]	Ø25	(0,3...0,6)	11	33,5	10 (1400)	-	-	1800	-	$3 \cdot 10^{-5}$	3 кэВ	-40...+200	Ø30 x 100 [45]	3-141
ФЭУ-158-14	торцевое [жесткие]	Ø25	(0,3...0,6)	11	40	10 (1400)	-	-	1800	-	$3 \cdot 10^{-5}$	2,5 кэВ	-40...+180	Ø30 x 118 [50]	3-142
ФЭУ-159	торцевое [жесткие]	Ø40	(0,3...0,6)	12	7	3	-	-	2000	$5 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-4}$	1 кэВ	-60...+60	Ø52 x 120	3-143
ФЭУ-161	торцевое [гибкие]	Ø25	(0,3...0,8) [0,41...0,55]	12	-	-	$3,7 \cdot 10^{-2}$ (0,5 мкм)	$1 \cdot 10^4$ А/Вт (0,5 мкм)	2800	$8 \cdot 10^{-10}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$9 \cdot 10^{-16}$ Вт/Гц ^{1/2}	-60...+85	Ø40 x 110	3-144
ФЭУ-164	торцевое [жесткие]	Ø6	(0,3...0,85)	10	-	-	$4 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм)	$1 \cdot 10^5$ А/Вт (0,35 мкм)	2500	$3 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-3}$	-	-60...+85	Ø44,5 x 103 [65]	3-145
ФЭУ-165 микрока-нальный	торцевое [гибкие]	Ø25	(0,26...0,74) [0,42...0,45]	-	40	300	-	-	2400	$1 \cdot 10^{-8}$	-	3 кэВ	-60...+55	Ø55 x 29 [100]	3-146
ФЭУ-165-1 микрока-нальный	торцевое [гибкие]	Ø25	(0,26...0,74) [0,42...0,45]	-	40	100	-	-	2400	$2 \cdot 10^{-8}$	-	3 кэВ	-60...+55	Ø55 x 29 [100]	3-146

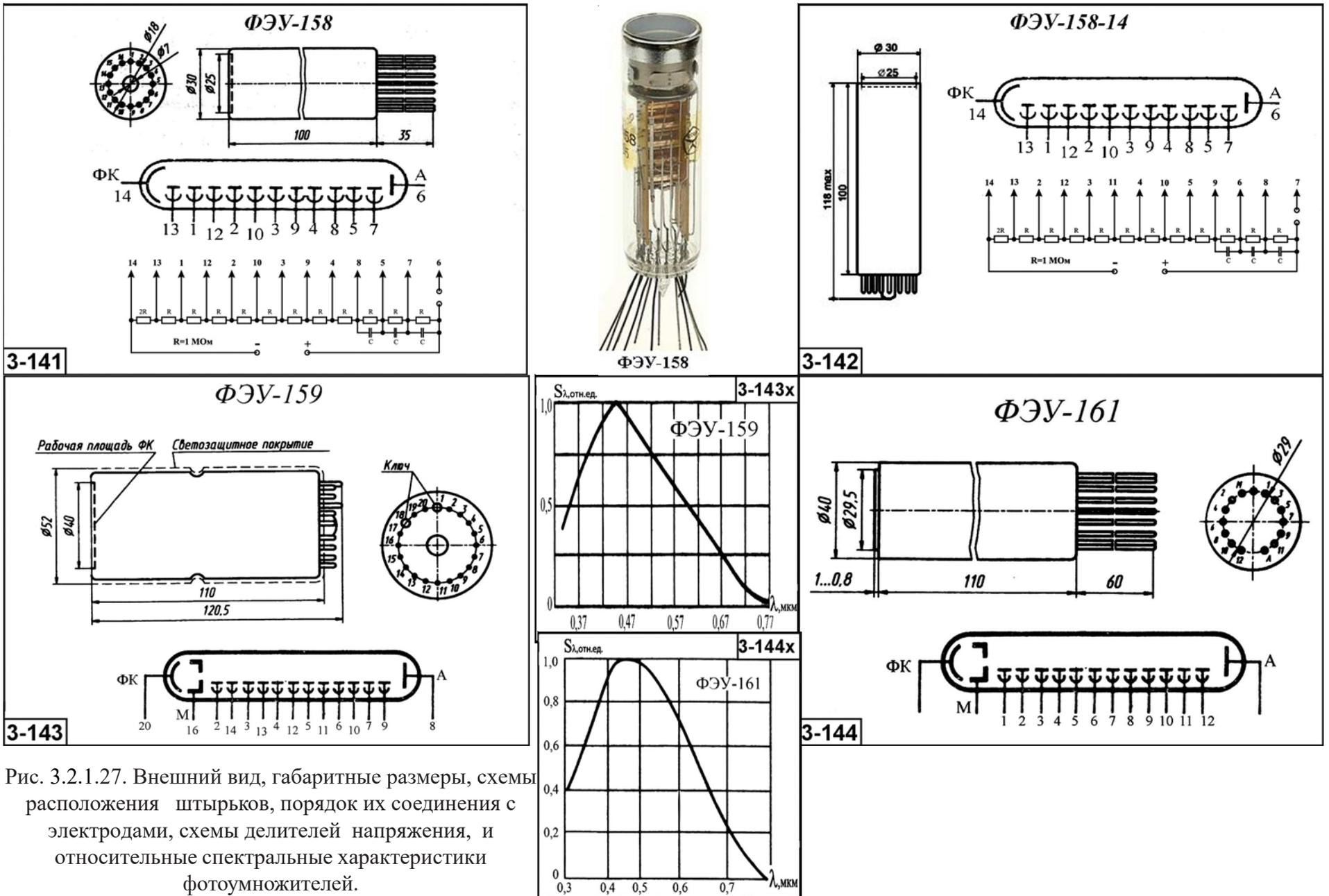


Рис. 3.2.1.27. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительные спектральные характеристики фотоумножителей.

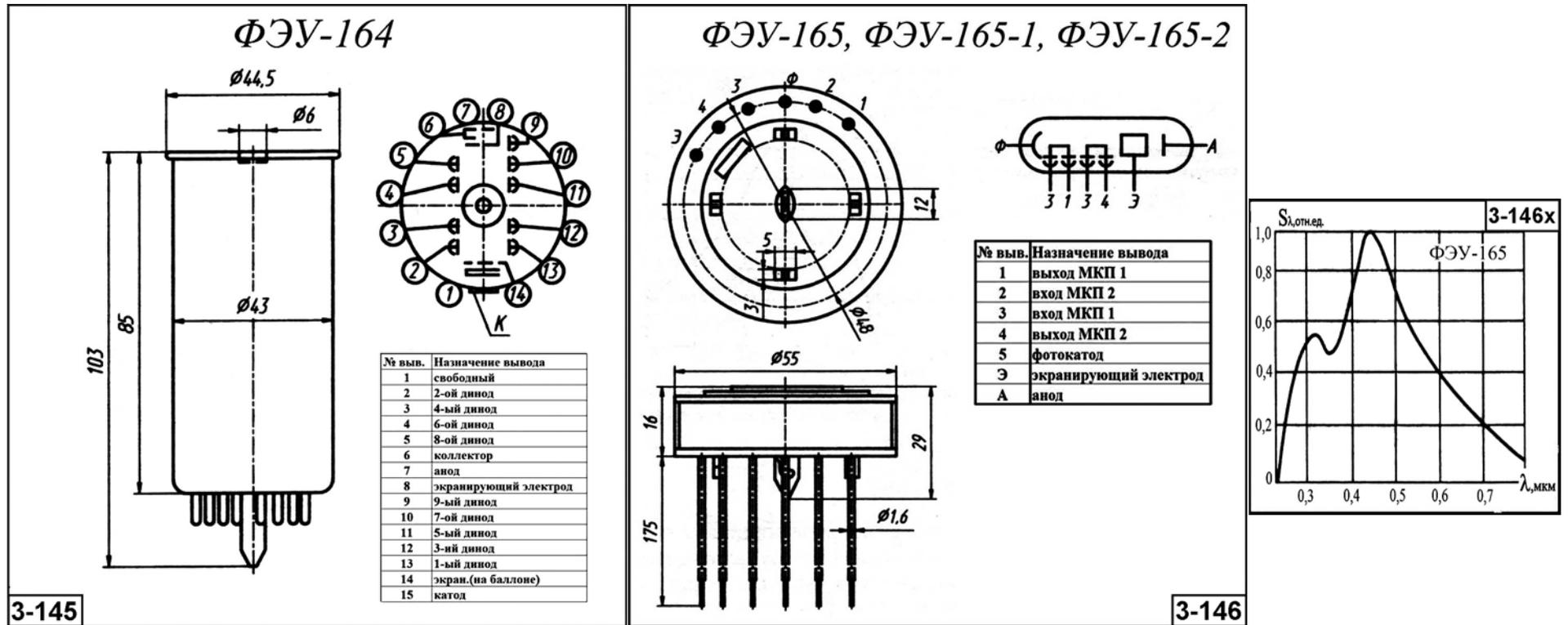


Рис. 3.2.1.27А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

3.2.1.28. Фотоумножители ФЭУ-165-2, ФЭУ-166, ФЭУ-169, ФЭУ-169-2, ФЭУ-170, ФЭУ-171, ФЭУ-172
 $[\Delta\lambda=0,26...0,85; \lambda_{\text{макс}}=0,4...0,5 \text{ мкм}]$

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.28. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.28.

Таблица 3.2.1.28. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотока-тода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число дино-дов (каска-дов уси-ления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S_{(\lambda)\text{phk}}$, А/Вт, не менее	$S_{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{шт}}$, В, не более	I_t , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих темпера-тур, °С	Габарит-ные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-165-2 микрока-нальный	торцевое [гибкие]	Ø25	(0,26...0,74) [0,42...0,45]	-	40	100	-	-	2400	$2 \cdot 10^{-8}$	-	3 кэВ	-60...+55	Ø55 x 29 [100]	3-146
ФЭУ-166	торцевое [гибкие]	Ø7	(0,3...0,6)	10	-	100	-	-	1000	-	$5,3 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-13}$ лм/Гц ^{1/2}	-60...+70	Ø27,7 x 97 [125]	3-149
ФЭУ-169	торцевое призма [жесткие]	Ø5	(0,3...0,6)	10	300	-	$8 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм)	$3 \cdot 10^5$ А/Вт (0,53 мкм)	2400	$8 \cdot 10^{-8}$	-	-	-60...+55	Ø45 x 85 [70]	3-147
ФЭУ-169-2	торцевое призма [жесткие]	Ø5	(0,3...0,6)	10	250	-	$7 \cdot 10^{-2}$ (0,53 мкм)	$3 \cdot 10^5$ А/Вт (0,53 мкм)	2400	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-	-60...+55	Ø45 x 85 [70]	3-147
ФЭУ-170	торцевое [жесткие]	Ø25	(0,3...0,6)	11	-	-	$6 \cdot 10^{-3}$ (0,25 мкм)	$1 \cdot 10^3$ А/Вт (0,25 мкм)	10000	$5 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-4}$	-	-60...+85	Ø43 x 107 [150]	3-148
ФЭУ-171	торцевое [жесткие]	Ø16	[0,4...0,5]	11	80	300 (2400)	$2 \cdot 10^{-2}$ (0,42 мкм)	-	2400	$6 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-5}$	-	-60...+55	Ø43 x 102 [150]	3-150
ФЭУ-172	торцевое [жесткие]	Ø150	(0,3...0,85)	12	30	10 (1500)	$5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	2400	$3 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-7}$	-	-60...+55	Ø170 x 160	3-151

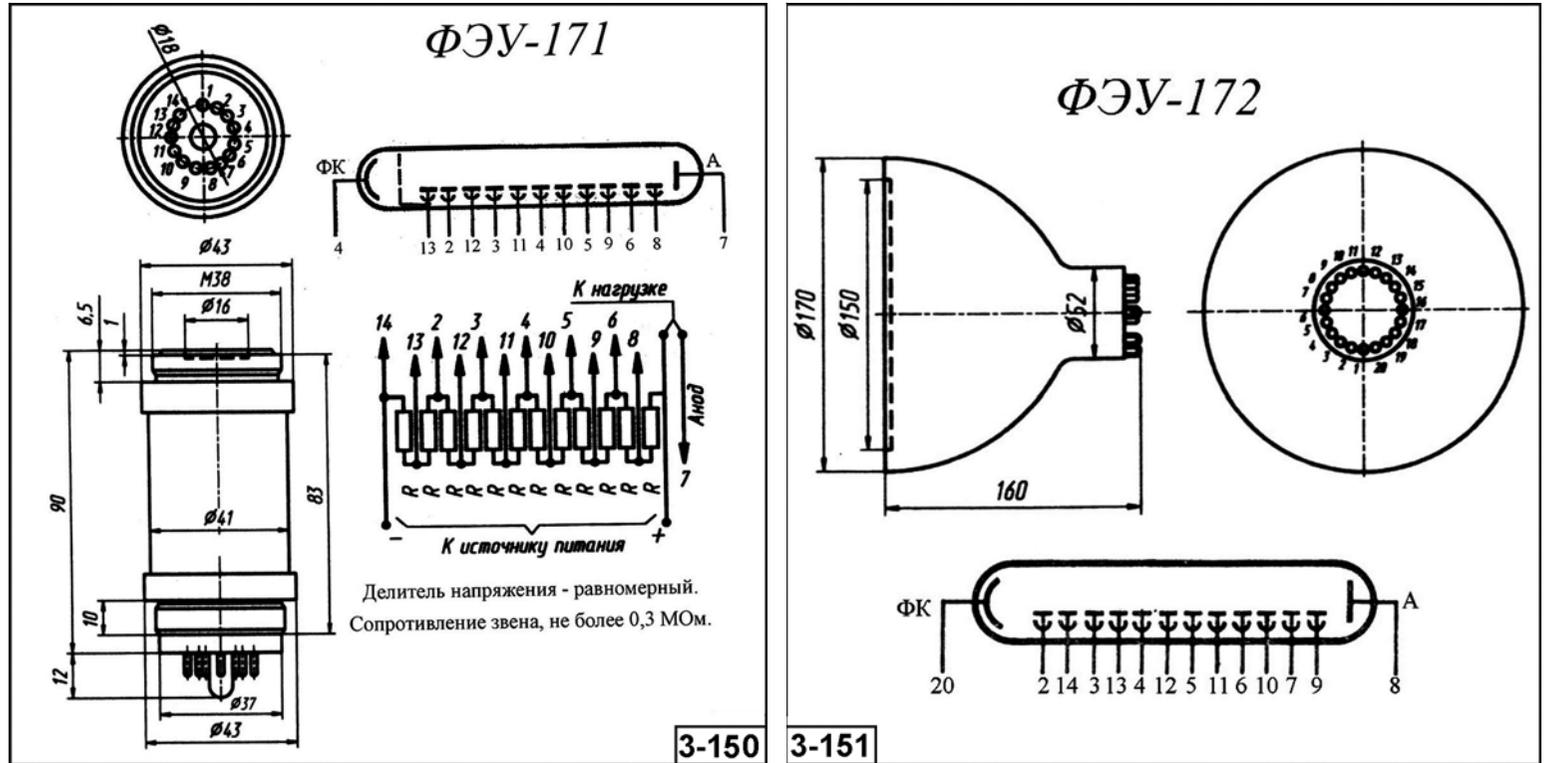


Рис. 3.2.1.28А. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схема делителя напряжения фотоумножителей.

3.2.1.29. Фотоумножители ФЭУ-174, ФЭУ-174-1, ФЭУ-174-2, ФЭУ-175, ФЭУ-175-1, ФЭУ-176, ФЭУ-178, ФЭУ-181, ФЭУ-183, ФЭУ-184, ФЭУ-184-1, [$\Delta\lambda=0,112...0,85$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,45$ мкм]

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.29. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.29.

Таблица 3.2.1.29. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотока-тода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число дино-дов (каска-дов уси-ления)	$S_{\text{рhk}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S^{(\lambda)}_{\text{рhk}}$, А/Вт, не менее	$S^{(\lambda)_a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих темпера-тур, °С	Габарит-ные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-174	торцевое [жесткие]	Ø100	(0,3...0,65)	12	55	300 (1950) 3000 (2800)	-	-	2000	$4 \cdot 10^{-8}$	-	-	-60...+70	Ø130 x 250 [1100]	3-152
ФЭУ-174-1	торцевое [жесткие]	Ø100	(0,3...0,65)	12	55		-	-	2500	$4 \cdot 10^{-7}$	-	-	-60...+70	Ø130 x 250 [1100]	3-152
ФЭУ-174-2	торцевое [жесткие]	Ø100	(0,3...0,65)	12	55		-	-	2500	$4 \cdot 10^{-8}$	-	-	-60...+70	Ø130 x 250 [1100]	3-152
ФЭУ-175	торцевое [жесткие]	Ø10	(0,25...0,65)	14	50	100	-	-	2300	$8 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-6}$	-	-60...+55	Ø21,5 x 80 [25]	3-153
ФЭУ-175-1	торцевое [жесткие]	Ø10	(0,25...0,65)	14	40	100	-	-	2300	$8 \cdot 10^{-9}$	$2 \cdot 10^{-6}$	-	-60...+55	Ø21,5 x 80 [25]	3-153
ФЭУ-176	торцевое [жесткие]	Ø46	(0,3...0,85) [0,42]	12	100	10 (1450)	$5,2 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1500	$8 \cdot 10^{-9}$	-	-	-60...+70	Ø52 x 120 [15]	3-153д
ФЭУ-178	торцевое [гибкие]	Ø10	(0,4...0,45)	12	-	100 (1850)	$4,3 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1850	$3 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-6}$	-	-60...+55	24 x 80 [35]	3-154
ФЭУ-181	торцевое MgF [жесткие]	Ø25	(0,112...0,83)	11	$8 \cdot 10^{-5}$	300 (2400)	$2 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мк)	-	2800	$6 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-4}$	-	-50...+70	Ø30 x 107	3-155
ФЭУ-183	торцевое [жесткие]	Ø72	(0,3...0,85) [0,47...0,43]	12	130	10 (1250)	$7 \cdot 10^{-2}$ (0,4 мкм)	-	1250	$5 \cdot 10^{-9}$	-	-	-60...+70	Ø80 x 107 [220]	3-155д
ФЭУ-184	торцевое С52-1 [жесткие]	Ø46	(0,3...0,65) [0,41]	10	-	10 (800)	-	-	800	-	-	-	-60...+70 (до +150)	Ø52 x 110	3-156
ФЭУ-184-1	торцевое [жесткие]	Ø46	(0,3...0,65) [0,42]	10	-	90 (1350)	$9 \cdot 10^{-5}$	-	1350	$2 \cdot 10^{-9}$	$1 \cdot 10^{-7}$	0,5 кэВ	-60...+55	Ø52 x 125	3-156

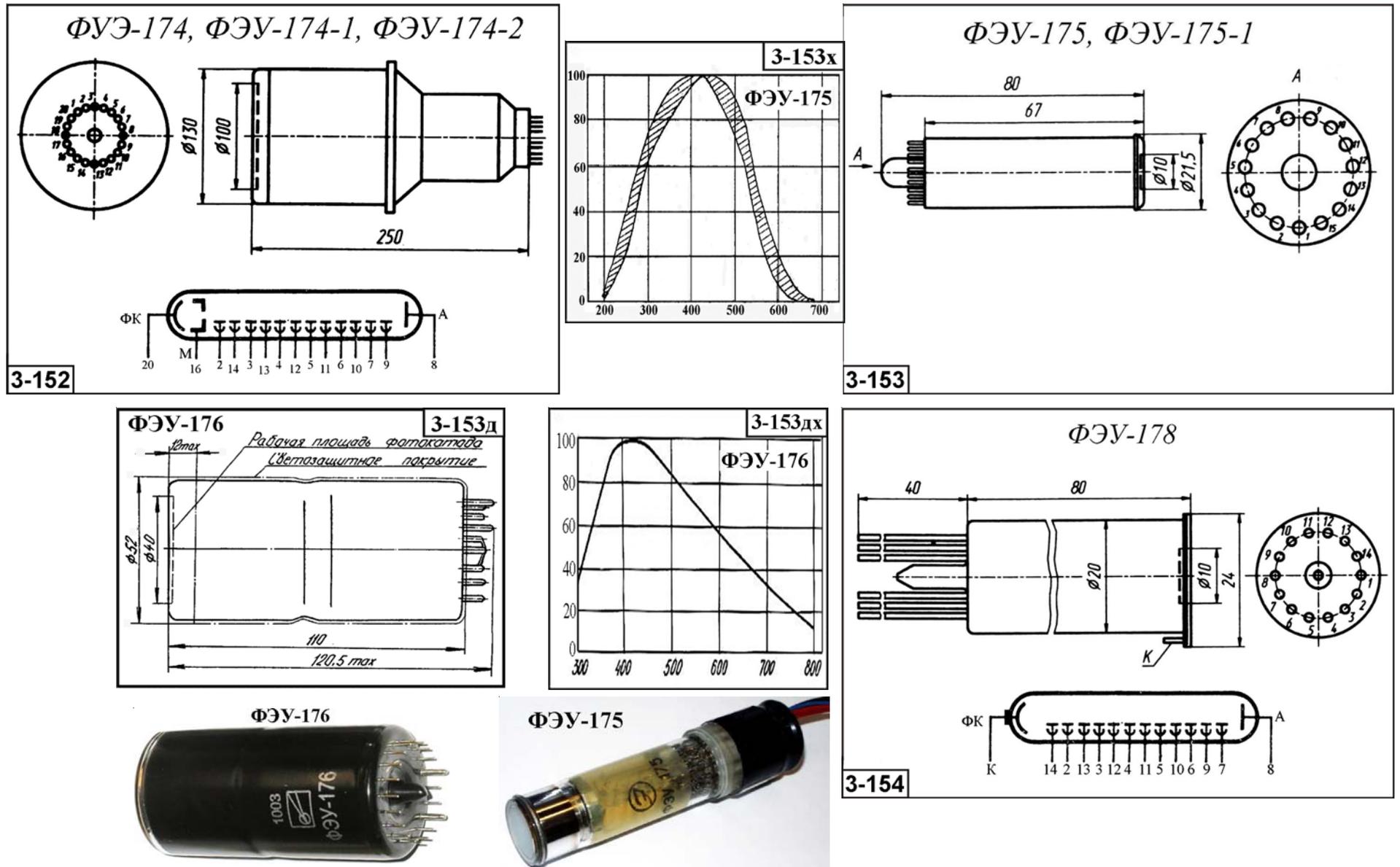


Рис. 3.2.1.29. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схема делителя напряжения фотоумножителей.

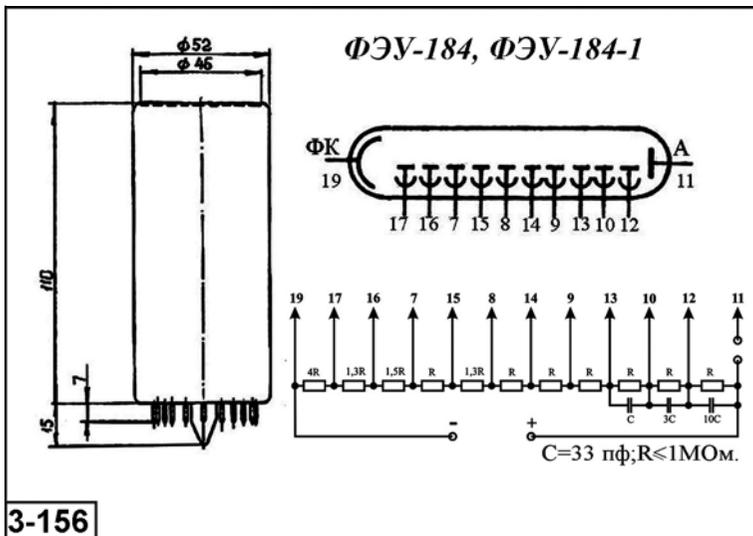
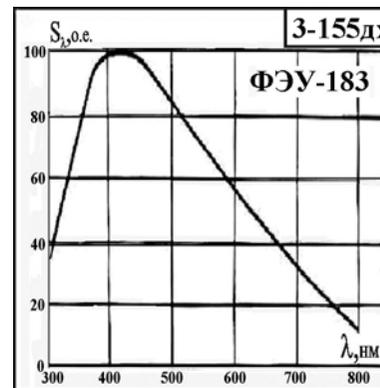
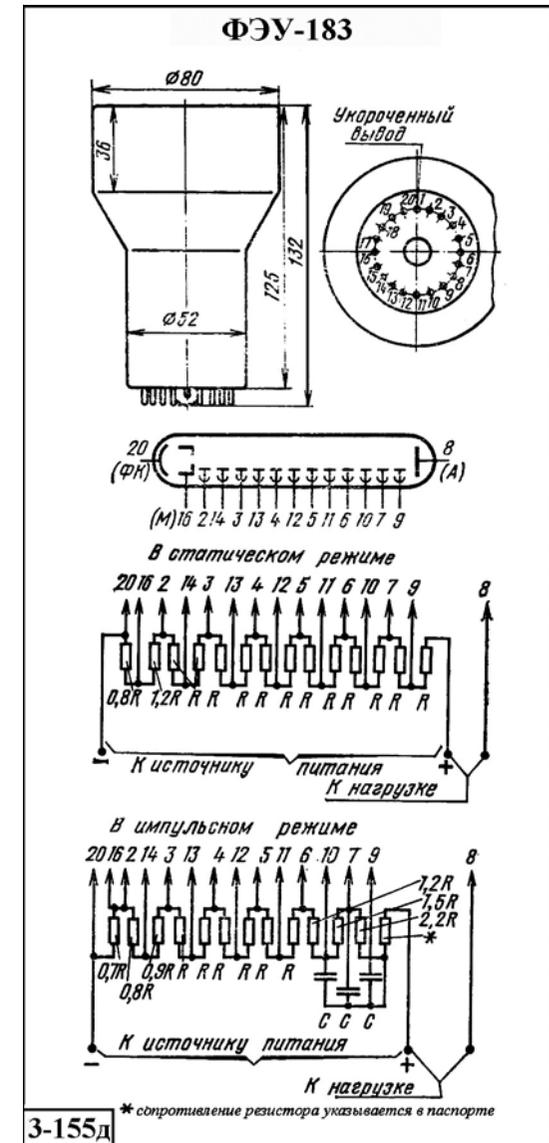
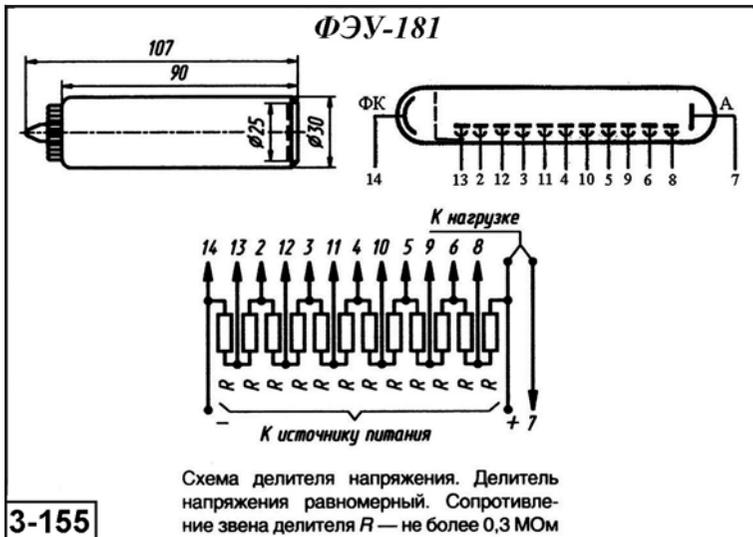


Рис. 3.2.1.29. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами и схема делителя напряжения фотоумножителей и относительная спектральная характеристика ФЭУ-181, ФЭУ-183, ФЭУ-184, ФЭУ-184-1.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

3.2.1.30. Фотоумножители ФЭУ-184G, ФЭУ-184П, ФЭУ-184Тд, ФЭУ-184Ст, ФЭУ-184Ш, ФЭУ-185, ФЭУ-186, ФЭУ-187, ФЭУ-187-1, ФЭУ-188, ФЭУ-190, ФЭУ-200, ФЭУ-202, ФЭУ-527 [$\Delta\lambda=0,25...0,85$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,44$ мкм]

Фотоэлектронные умножители ФЭУ-187 и ФЭУ-188 предназначены для применения в фотодетекторах, работающих в условиях воздействия магнитных полей (ФЭУ-187 до 0,5 Тл, ФЭУ-188 до 4 Тл) и радиационных излучений до 2кГу.

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.30. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.2.1.30.; 3.2.1.30а; 3.2.1.30б.

Таблица 3.2.1.30. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотока-тода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число дино-дов (каска-дов уси-ления)	$S_{\text{рнк}}$, мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S_{(\lambda)\text{рнк}}$, А/Вт, не менее	$S_{(\lambda)a}$, А/Вт, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_g , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих темпера-тур, °С	Габарит-ные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-184G	торцевое [жесткие]	Ø46	(0,3...0,65) [0,41]	10	-	10 (800В)	-	-	800	-	-	-	-60...+70	Ø67 x 110	3-157
ФЭУ-184П	торцевое [жесткие]	Ø46	(0,3...0,65) [0,41]	10	-	10 (800В)	-	-	800	-	-	-	-60...+70	Ø76 x 125	3-156
ФЭУ-184Тд	торцевое [жесткие]	Ø46	(0,3...0,65) [0,42]	7	90	90 (800)	-	-	1350	$2 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-60...+150	Ø52 x 125	3-160
ФЭУ-184Н	торцевое [жесткие]	Ø46	(0,3...0,65) [0,42]	7	90	90 (800)	-	-	1350	$2 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-60...+150	68,3 x 90	3-159
ФЭУ-184Ст	торцевое [жесткие]	Ø46	(0,3...0,65) [0,42]	7	-	10 (1350В)	-	-	1350	-	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-60...+55	Ø76 x 140	3-156
ФЭУ-184Ш	торцевое [жесткие]	Ø55	(0,3...0,65) [0,42]	7	-	10 (1350В)	-	-	1350	-	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-60...+55	Ø61 x 105	3-156
ФЭУ-185	торцевое [жесткие]	Ø46	(0,3...0,85) [0,39-0,41]	-	180	10 (1250В)	$7,7 \cdot 10^{-5}$ (0,4 мкм)	-	1250	$1 \cdot 10^{-9}$	-	-	-60...+70	Ø52 x 110 [25]	-
ФЭУ-186	торцевое [жесткие]	Ø10	(0,4...0,8) [0,54-0,56]	14	80	100 (2200В)	-	-	2200	$5 \cdot 10^{-9}$	-	-	-60...+55	Ø22 x 67	3-155д
ФЭУ-187	торцевое [жесткие]	Ø20	(0,22...0,65) [0,42-0,45]	15	60	30 (1800В)	-	0,06 [0,4 мкм]	1850	$1 \cdot 10^{-8}$	-	-	-60...+55	Ø30 x 55	3-156д

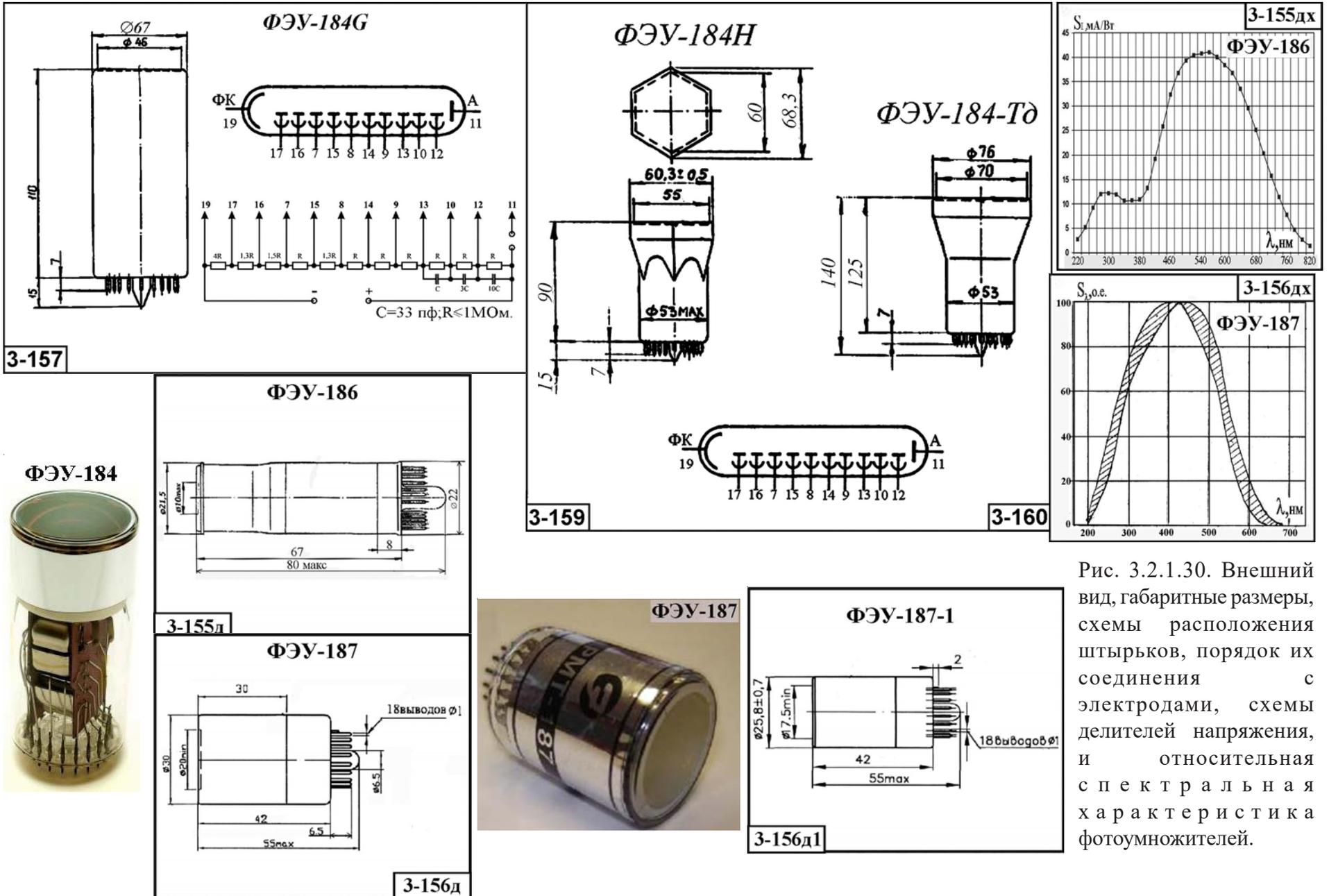


Рис. 3.2.1.30. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схемы делителей напряжения, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

Глава 3.2.1 Фотоумножители вакуумные

Продолжение таблицы 3.2.1.30. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей при температуре 20+5°C.

Тип прибора	Расположение входного окна [выводы]	Размер фотокаатода, мм	Тип спектральной характеристики. ($\Delta\lambda$, мкм) [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число динодов (каскадов усиления)	S_{phk} , мкА/лм, не менее	S_a , (при U_p , В), А/лм	$S^{(\lambda)\text{phk}}$, А/ВТ, не менее	$S^{(\lambda)a}$, А/ВТ, не менее (на λ , мкм)	$U_{\text{пит}}$, В, не более	I_t , А, не более (при S_a , А/лм)	I_a , А, не более	F_s , лм/Гц ^{1/2}	Диапазон рабочих температур, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
ФЭУ-187-1	торцевое [жесткие]	Ø17,5	(0,22...0,65) [0,42-0,45]	15	60	30 (1800В)	-	0,06 [0,4 мкм]	1850	$1 \cdot 10^{-8}$	-	-	-60...+55	Ø25,8 x 55	3-156д1
ФЭУ-188	торцевое [гибкие]	Ø22	(0,22...0,65) [0,42-0,45]	15	60	-	-	0,018 [0,42 мкм]	1000	$2 \cdot 10^{-9}$	-	-	-5...+50	Ø26,5 x 46	3-162д
ФЭУ-190	торцевое [гибкие]	Ø25	(0,3...0,65) [0,4...0,44]	12	-	10 (1700В)	$3,5 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1700	$1,5 \cdot 10^{-9}$	-	3 кэВ	-40...+125	Ø40 x 110 [140]	3-162
ФЭУ-200	торцевое [жесткие]	Ø150	(0,3...0,65) [0,41...0,43]	12	-	10 (1850В)	$4,6 \cdot 10^{-2}$ (0,41 мкм)	-	1850	$3 \cdot 10^{-7}$	-	-	-60...+70	Ø170 x 190 [1000]	3-161
ФЭУ-202	торцевое [жесткие]	Ø43	(0,25 - 0,6)	14	300	300 (2200)	-	-	2400	$5 \cdot 10^{-7}$	-	-	-10...+40	Ø52 x 120 [25]	3-158
ФЭУ-527	торцевое [жесткие]	Ø20	[0,41]	15	60	100 (2000В)	$6,6 \cdot 10^{-2}$	-	2000	$5 \cdot 10^{-8}$	-	-	-50...+70	Ø30 x 65	3-163

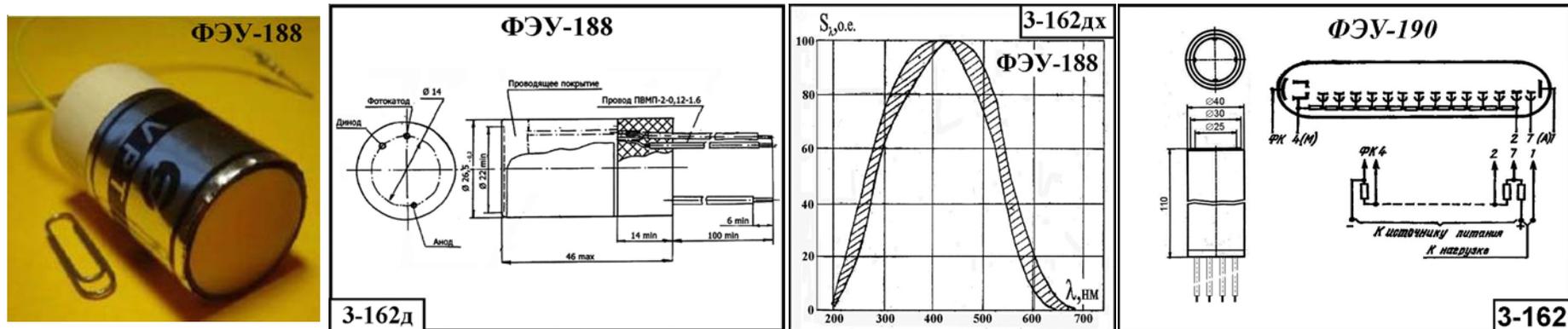


Рис. 3.2.1.30а. Внешний вид, габаритные размеры, схемы расположения штырьков, порядок их соединения с электродами, схема делителя напряжения, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

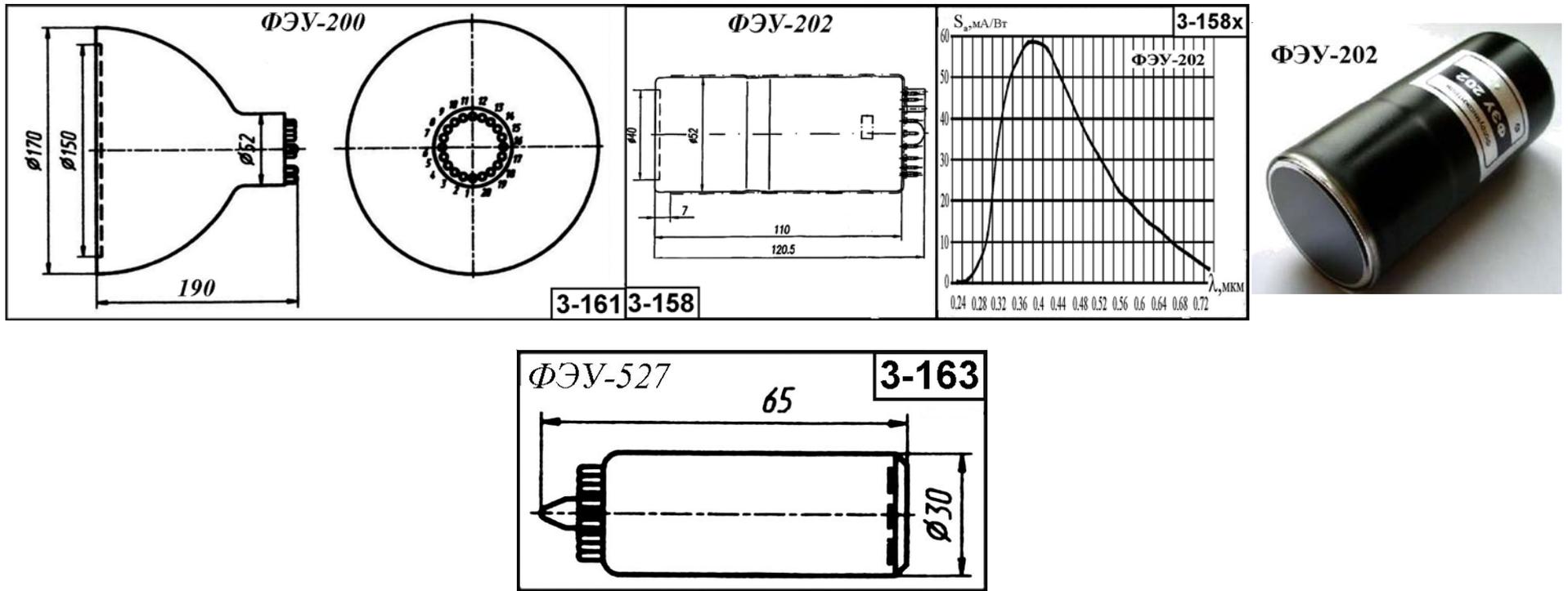


Рис. 3.2.1.30б. Внешний вид, габаритные размеры, и относительная спектральная характеристика фотоумножителей.

3.2.1.30д. Магнитоустойчивый фотоэлектронный умножитель ФЭУ-тетрод [$\Delta\lambda=0,22...0,65$ мкм]

Фотоэлектронный умножитель предназначен для регистрации сцинтилляционного излучения в спектральном диапазоне 0,22...0,65 мкм. ФЭУ-тетрод имеет бищелочной фотокатод и двухкаскадную систему умножения. Фотоумножитель размещен в стеклянном баллоне с окном из увиолевого стекла, прозрачного в УФ диапазоне спектра.

Основные параметры фотоумножителя приведены в табл. 3.2.1.30д. Внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика показаны на рис.3.2.1.30д.

Области применения: в физике высоких энергий при работе в условиях воздействия сильных магнитных полей до 1,2 Тл, и радиационных излучений, до 1500 Gy (Гр).

Таблица 3.2.1.30д. Основные параметры ФЭУ тетрода при температуре 20+5°C.

Наименование параметра. Единица измерения.	Норма параметра
Диапазон спектральной чувствительности, нм	220...650
Материал фотокатода	SbKCsO
Диаметр фотокатода, мм	16
Световая чувствительность фотокатода, мкА/лм, не менее,	60
Квантовая эффективность фотокатода на $\lambda=420$ нм, %, не менее	15
Темновой ток, не более, нА	2
Коэффициент усиления в нормальных условиях, о.е., не менее	20
Коэффициент усиления в магнитном поле с напряженностью $H = 1,2$ Тл, не менее	13
Напряжение питания, В	1200
Температурный диапазон, °С	-5...+50
Габаритные размеры, мм	Ø22,2 з 45

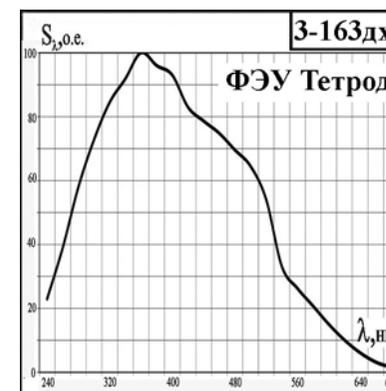
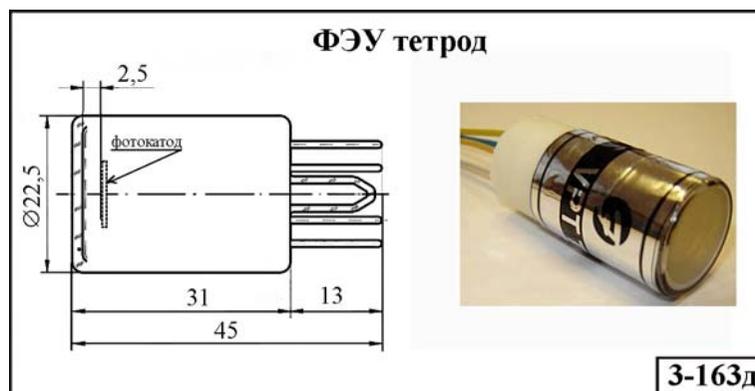


Рис.3.2.1.30д. Внешний вид, габаритные размеры, и относительная спектральная характеристик ФЭУ тетрода.

3.2.1.30д1. Фотоумножитель специальный ФЭУ КМ3Net [$\Delta\lambda=0,32...0,65$ мкм]

Специальный фотоумножитель КМ3Net предназначен для регистрации наносекундных световых импульсов, генерируемых нейтрино в рабочем объеме детектора глубоководного исследовательского нейтринного телескопа по проекту КМ3Net, установленного на озере Байкал.

Байкальский нейтринный телескоп состоит из двух сотен светочувствительных фотоумножителей (“Квazarов”), закрепленных на восьми тросах (стрингах) и спущенных в воду южного Байкала на глубину больше километра.

Основные параметры фотоумножителя приведены в табл. 3.2.1.30д1. Внешний вид показан на рис. 3.2.1.30д1.

Таблица 3.2.1.30д1. Основные параметры ФЭУ КМ3Net при температуре 20+5°С.

Наименование параметра. Единица измерения	Норма параметра
Диапазон спектральной чувствительности, нм	320...650
Спектральная чувствительность фотокатода на длине волны 404 нм, мА/в, не менее	130
Квантовая эффективность на длине волны 450 нм, %	30
Напряжение питания при световой чувствительности 100 А/лм, В	1400
Неоднородность чувствительности по фотокатоду, % , не более	10
Коэффициент усиления, о.е.	5×10^6
Диаметр фотокатода, мм	76
Материал окна	Стекло С52-1
Оптический вход	торцевой
Тип диодной системы	Коробчато-корытообразный
Конструктивное оформление	стеклянное, с жесткими выводами
Рабочее положение	любое
Диаметр баллона, мм, не более	78
Посадочная длина, мм, не более	105



Рис.3.2.1.30д1. Внешний вид ФЭУ КМ3Net.

3.2.1.31. Фотоумножители СНФТ3, СНФТ5, СНФТ18М, СНФТ20, СНФТ21, СНФТ22 [$\Delta\lambda=0,3...0,8$ мкм]

Фотоэлектронные умножители СНФТ3, СНФТ5, СНФТ18М, СНФТ20, СНФТ21, СНФТ22 предназначены для регистрации слабых импульсных потоков излучения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном спектре в диапазоне 0,3...0,8 мкм, с усилением в диапазоне $10^2...10^7$, с выходным импульсным линейным током 0,15...2,5 А и высоким временным разрешением 0,5 ...5 нс.

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.1.31. Внешний вид фотоумножителей приведен на рис. 3.2.1.31.

Таблица 3.2.1.31. Основные фотоэлектрические параметры фотоумножителей серии СНФТ-XX при температуре 20+5°С.

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/Норма параметра					
	СНФТ3	СНФТ5	СНФТ18М	СНФТ20	СНФТ21	СНФТ22
Диапазон спектральной чувствительности, мкм	0,35...0,65	0,35...0,65	0,3...0,65	0,35...0,65	0,3...0,8	0,35...0,65
Тип фотокатода	Sb - Cs	Sb - Cs	Sb - Cs	Sb - Cs	Sb-K-Na-Cs	Sb - Cs
Диаметр фотокатода, мм	50	50	50	50	50	50
Чувствительность фотокатода, мкА/лм	20	20	25	20	120	20
Световая анодная чувствительность, А/лм	50...400	0,5...10	4...160	не менее 30	не менее 5	0,005...0,020
Предел линейности выходного тока, А, не менее	2,5	2,5	0,5	0,15	1,5	1,5
Темновой ток, мкА, не более	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,05
Длительность импульсной характеристики, нс	5	5	1	0,5	1,7	5
Напряжение питания, кВ	4	3,4	6,8	6,8	6,8	4
Габаритные размеры, мм, не более	Ø91 x 177	Ø91 x 157	Ø91 x 200	Ø91 x 200	Ø91 x 200	Ø91 x 140
№ рисунка	3-164	3-164	3-165	3-166	-	3-167



Рис. 3.2.1.31. Внешний вид фотоумножителей серии СНФТ-XX.

Глава 3.2.2. Вторично-электронные умножители (ВЭУ)

Вторично-электронные умножители (ВЭУ) предназначены для регистрации заряженных частиц малых энергий, а также жесткого ультрафиолетового и мягкого рентгеновских излучений. Эти излучения сильно поглощаются элементами конструкции, поэтому ВЭУ, в отличие от ФЭУ, не имеют фотокатода и изготавливаются с открытым входом, т. е. без входного окна. Они являются основными детекторами масс-спектрометров.

Вторично-электронные умножители находят широкое применение в ядерной физике, космических исследованиях, метрологии и др.

3.2.2.1. Вторично-электронные умножители ВЭУ-1А, ВЭУ-1Б, ВЭУ-2А, ВЭУ-2Б, ВЭУ-2В, ВЭУ-3, ВЭУ-4, ВЭУ-5, ВЭУ-6, ВЭУ-6М, ВЭУ-6С, ВЭУ-7М

ВЭУ-1А, ВЭУ-1Б, ВЭУ-2А, ВЭУ-2Б, ВЭУ-2В - вторично-электронные умножители жалюзийного типа, с электростатической фокусировкой электронов и открытым входом предназначены для регистрации заряженных частиц в масс-спектрометрической аппаратуре. Катод – первый динод. Вход – торцевой открытый. Форма входного окна – круглая. Делитель напряжения – встроенный. Оформление безбаллонное.

ВЭУ-3 Вторично-электронный умножитель жалюзийного типа с электростатической фокусировкой электронов и открытым входом предназначены для регистрации и усиления ионных токов в индикаторных узлах электровакуумных приборов. Вход - торцевой открытый. Форма входного окна — круглая. Катод — первый динод. Оформление – стеклянный баллон и стеклянный цоколь.

ВЭУ-4. Вторично-электронный умножитель каналového типа с электростатической фокусировкой электронов и открытым входом для регистрации заряженных частиц малых энергий, ультрафиолетового и мягкого рентгеновского излучений, а также для регистрации нейтральных частиц. Вход - открытый. Форма входного окна - прямоугольная.

ВЭУ-5 Вторично-электронный умножитель для регистрации и усиления ионных токов в индикаторных узлах электровакуумных приборов. Вход — открытый. Форма входного окна — круглая. Катод — первый динод. Оформление безбаллонное, с керамической ножкой.

ВЭУ-6 (ВЭУ-6М, ВЭУ-6С) Вторично-электронный умножитель каналového типа с электростатической фокусировкой электронов и открытым входом для регистрации заряженных частиц малых энергии ультрафиолетового и мягкого рентгеновского излучений, а также для регистрации нейтральных частиц. Вход — открытый. Форма входного окна — круглая.

ВЭУ-7М состоит из двух микроканальных пластин; соединение - типа шеврон. Корпус изделия металлокерамический паяный. МКП разделены зазором.

Непосредственными приемниками исследуемого излучения для жалюзийных ВЭУ (ВЭУ-1; ВЭУ-2, ВЭУ-3, ВЭУ-5) является первый динод, а для каналových (ВЭУ-4; ВЭУ-6) – катод.

В приборах ВЭУ-4 и ВЭУ-6 функции делителя напряжения выполняют собственно каналové эмиттеры.

Все приборы предназначены для эксплуатации в диапазоне рабочих температур $20 \pm 10^\circ\text{C}$. ВЭУ ВЭУ-6М должен быть работоспособен после прогрева в вакууме с остаточным давлением не более $1,33 \times 10^{-3}$ Па (1×10^{-5} мм рт.ст.) при температуре плюс 200°C в течение 5 часов.

Гарантированный ресурс работы составляет от 300 до 1000 ч.

Основные параметры ВЭУ приведены в табл. 3.2.2.1. Габаритные размеры и схемы включения приведены на рис. 3.2.2.1...3.2.2.2.

Таблица 3.2.2.1. Основные параметры вторично-электронных умножителей при температуре 20±5°C

Тип прибора	Размеры входного окна, мм	Рабочий размер катода, мм (материал)	Число диодов (каскадов усиления)	Темновой ток, приведенный ко входу, мкА, не более	Коэффициент усиления, о.е.	Ток встроенного делителя напряжения, мА	Ток анода, мкА	Ток канала, мкА	Рабочее напряжение питания, В	Напряжение между источником электронов и первым диодом, В	Напряжение между управляющим электродом и первым диодом, В	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, г, не более	№ рис.
ВЭУ-1А	∅19	16 x 16 (Al)	25	5*10 ⁻¹⁹	1*10 ⁵	50...150	-	-	4,5*10 ³	200...600	20±10	∅46 x 125	92	3-170
ВЭУ-1Б				1*10 ⁻¹⁷										
ВЭУ-1В				1*10 ⁻¹⁷										
ВЭУ-2А	∅19	16 x 16 (Al)	25	5*10 ⁻¹⁹	1*10 ⁶	50...150	-	-	4,5*10 ³	200...600	20±10	∅46 x 125	92	3-170
ВЭУ-2Б				2*10 ⁻¹⁸										
ВЭУ-2В				1*10 ⁻¹⁷										
ВЭУ-3	∅16	(Cu-Al-Mg)	19	3*10 ⁻⁹	1*10 ⁵	-			(1,5...2,5)*10 ³	-	-	∅39 x 115	188	3-171
ВЭУ-4	2 x 4 или 2 x 6		1	1 имп/с (темновой фон)	1*10 ⁷	-	0,5	4...20	(3,5...4,5)*10 ³	200...600	-	60 x 31 x 15	34	3-172
ВЭУ-5	6,5 x 6,5	6,5 x 6,5 (Cu-Al-Mg)	10	2*10 ⁻⁸	3*10 ⁴	-	50		(1,5...3)*10 ³	200...400	20...150 (между модулятом и первым диодом)	∅29 x 45	15	3-173
ВЭУ-6	∅8		1	1 имп/с (темновой фон)	1*10 ⁸	-	5...20	5...20	(3,5...4)*10 ³	200...600		35 x 35 x 20	28	3-174
ВЭУ-6М												36 x 36 x 21	30	3-175
ВЭУ-6С														
ВЭУ-7М	5 см ²		1	3 имп/с (темновой фон)	1*10 ⁷	-	-	25 ток МКП	2,8*10 ³	-	-	∅50 x 10	25	3-176

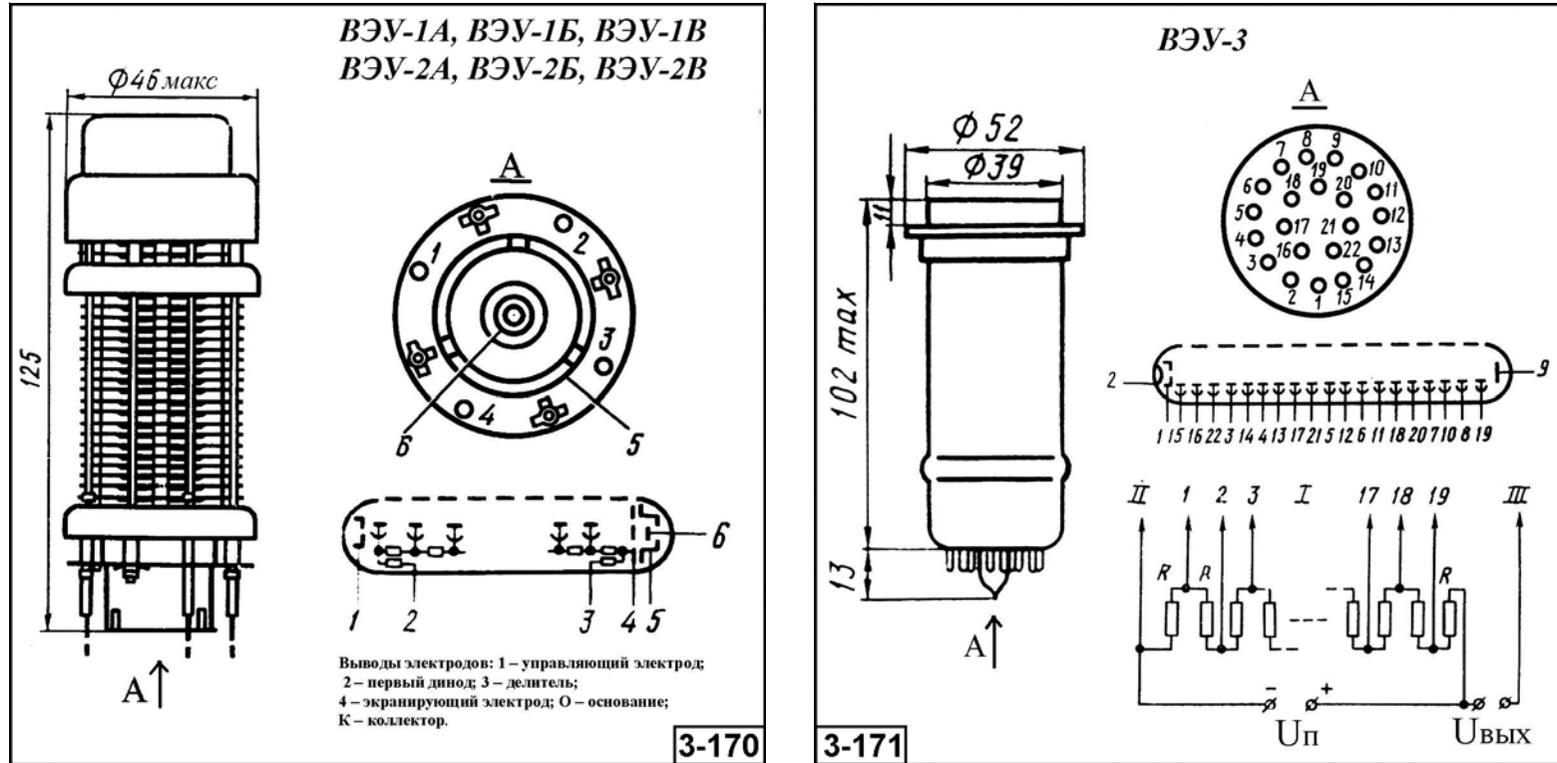


Рис. 3.2.2.1д.
Умножитель ВЭУ-1А в
технологической
капсуле.

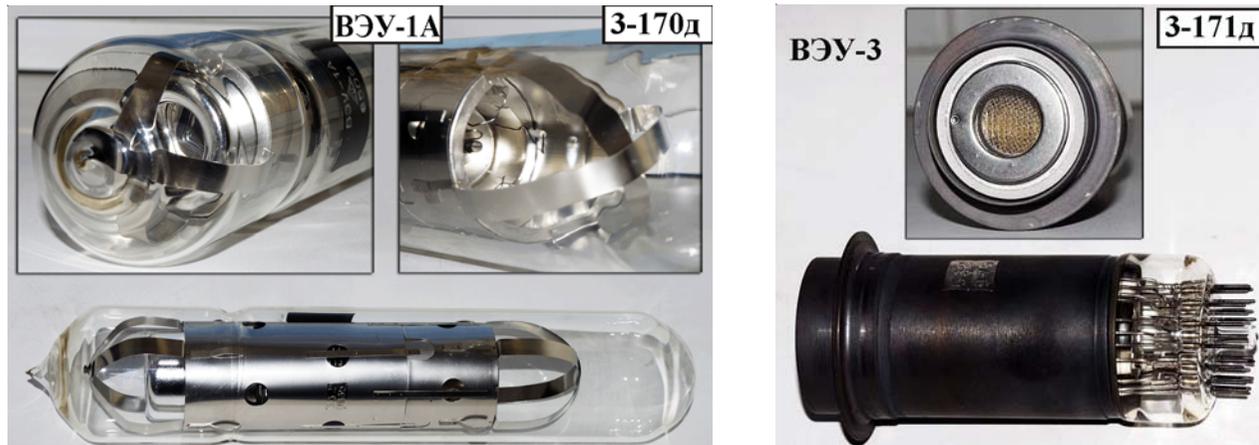


Рис. 3.2.2.1. Внешний вид, габаритные размеры, и схемы включения вторично-электронных умножителей

Рис. 3.2.2.1А. Внешний вид, габаритные размеры и схемы включения вторично-электронных умножителей

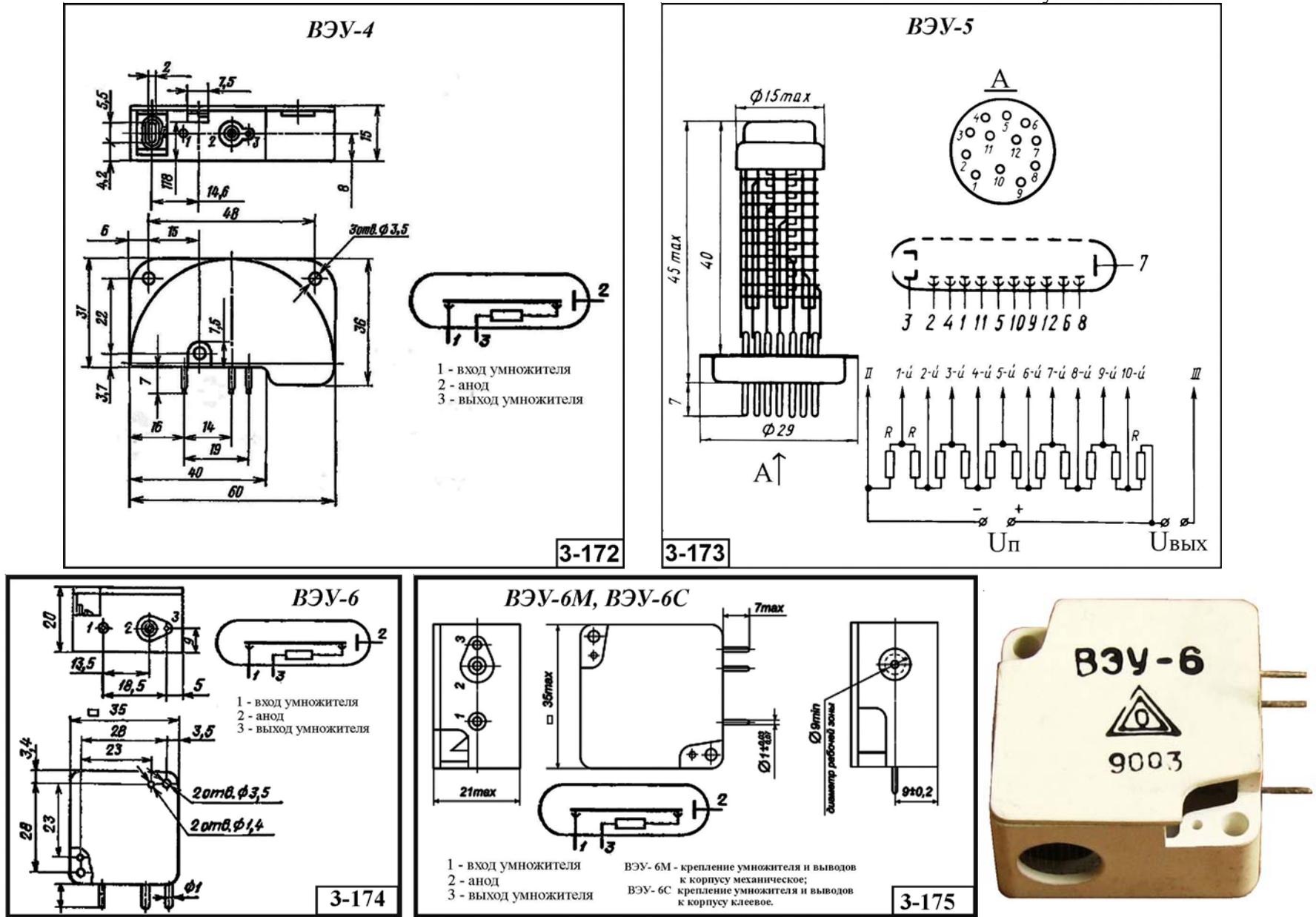


Рис. 3.2.2.1а. Внешний вид, габаритные размеры, и схемы включения вторично-электронных умножителей

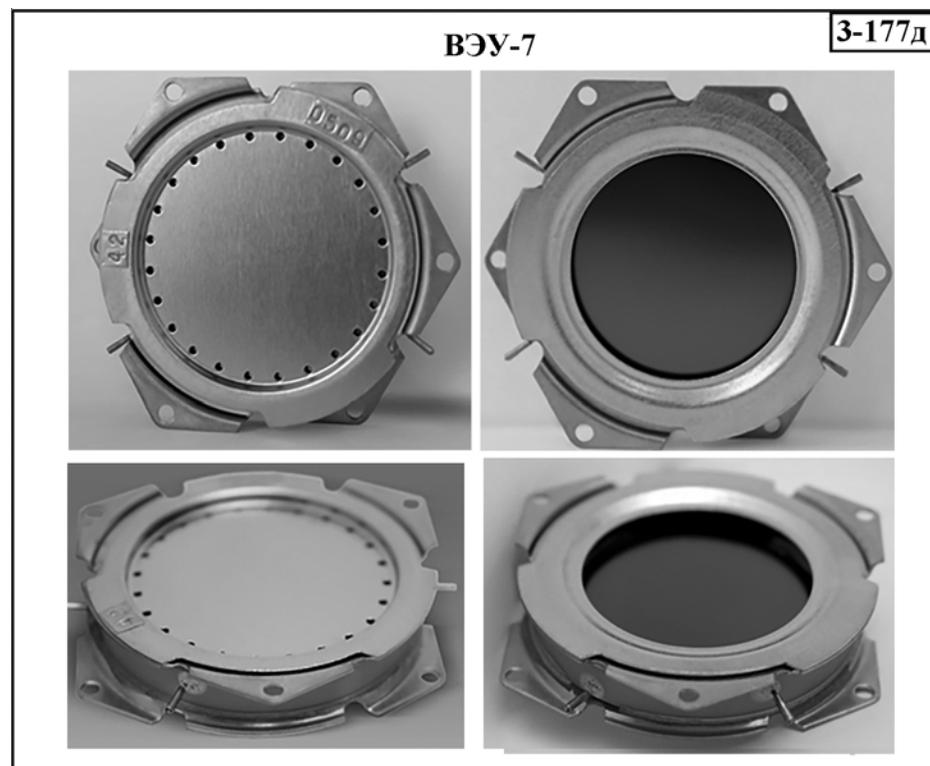
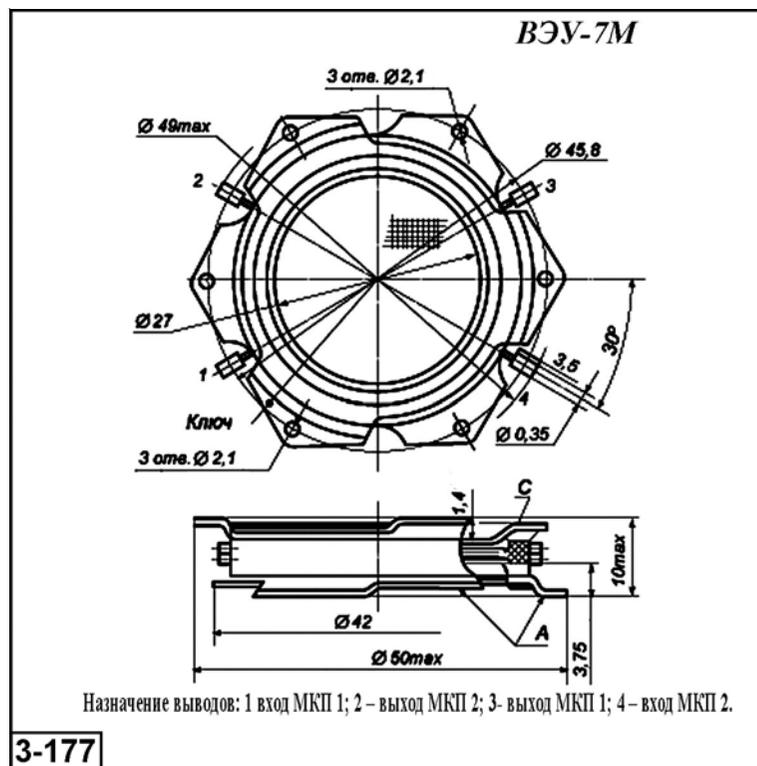


Рис. 3.2.2.16. Внешний вид и габаритные размеры вторично-электронных умножителей ВЭУ-7М.

ВЭУ-7М выпускается в 8 модификациях:

с МКП 25-10 Ф:

1. с сеткой в управляющем электроде и металлическим анодом;
2. с управляющим электродом и металлическим анодом;
3. с сеткой в управляющем электроде (без анода);
4. с управляющим электродом (без анода);

с МКП 25-12 Ф:

5. с сеткой в управляющем электроде и металлическим анодом;
6. с управляющим электродом и металлическим анодом;
7. с сеткой в управляющем электроде (без анода)
8. с управляющим электродом (без анода).

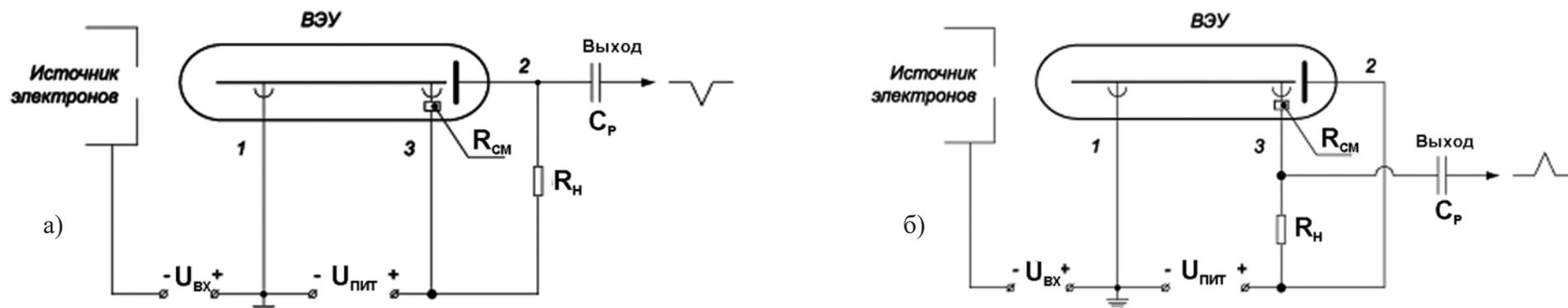


Рис.3.2.2.2. Схемы включения ВЭУ-6 при использовании измерительного усилителя, работающего а – с отрицательными импульсами; б – с положительными импульсами.

Глава 3.2.3. Фотоумножители уникальных типов

3.2.3. Фотоумножители уникальных типов

Ниже приводятся сведения о фотоэлектронных приборах, изготовленных ограниченными партиями и, в основном, использовавшихся в аппаратуре для научных исследований.

3.2.3.1. Фотоэлектронные умножители 14ЭЛУ-Ф, 14ЭЛУ-ФС, 17ЭЛУ-Ф13, 18ЭЛУ-ФС, 18ЭЛУ-М, 18ЭЛУ-ФК, 25ЭЛУ-Ф12 [$\Delta E = 0,105-1,1$ мкм]

Фотоэлектронные умножители предназначались для преобразования мгновенной мощности импульсов излучения оптического диапазона в мгновенное значение импульсов тока, а также для преобразования потока непрерывного излучения в электрический ток. Принцип действия приборов основан на использовании явлений внешнего фотоэффекта и вторично-электронной эмиссии.

Конструктивной особенностью фотоумножителя 14ЭЛУ-Ф является наличие двух каналов усиления, работающих от одного фотокатода на один общий коллектор, выполненный в виде широкополосной системы типа ленточной линии, переходящей в оаксиальный вывод. Фотоумножители могут быть выполнены с 7 и 9 каскадами усиления. Фотоумножитель 17ЭЛУ-Ф13 имеет один канал усиления с числом каскадов 13 и эмиттеры корытообразного типа специального сплава. Коллектор выполнен в виде сетки и для снижения темновых токов отделен системой охранных колец от остальных эмиттеров и выводов умножителя.

Фотокатод умножителя 18ЭЛУ-ХХ, сформированный на слюдяной пластине размером 5 Ч 50 мм, закрепленной в металлической рамке, располагается в торцовой части прибора. Два канала усиления, работающих от одного фотокатода на общий коллектор, выполнены в виде широкополосной ленточной линии, переходящей в коаксиальный вывод. Фотоумножитель имеет 9 каскадов усиления. Умножитель 25ЭЛУ-Ф12 имеет следующие конструктивные особенности. В качестве подложки фотокатода использован первый эмиттер. Излучение проникает на фотокатод через входное окно и щель шириной 0,2 мм в диафрагме, расположенной между входным окном и фотокатодом. Умножитель имеет один канал усиления с числом каскадов 12 и эмиттеры корытообразного типа из сплава БрБ-2. Коллектор выполнен в виде сетки, и для снижения темновых токов отделен системой охранных колец от остальных эмиттеров и выводов умножителя.

Фотоумножители использовались в качестве первичных измерительных преобразователей в измерительных цепях с осциллографическими регистраторами при исследовании быстропротекающих процессов в видимой и ближней инфракрасной областях спектра. Приборы работают в диапазоне температур от -50 до $+50$ °С.

Основные параметры фотоумножителей приведены в табл. 3.2.3.1, внешний вид приборов показан на рис. 3.2.3.1.

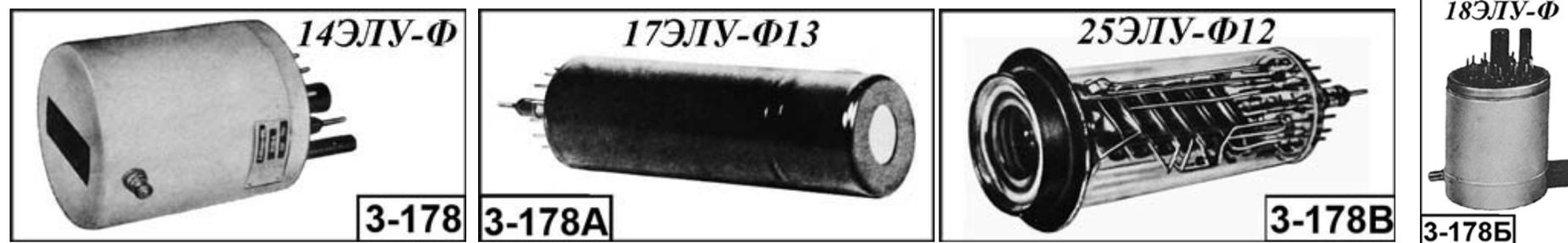


Рис. 3.2.3.1. Внешний вид фотоумножителей

3.2.3. Фотоумножители уникальных типов

Таблица 3.2.3.1. Основные параметры фотоумножителей при температуре 20±5 °С

Тип прибора	Рабочий спектральный диапазон, мкм	Размеры сечения входного пучка, мм	Нижний предел значений измеряемого потока, Вт [Коэффициент преобразования, А/Вт]			Динамический диапазон	Временное разрешение, с	Линейный ток, А	Основная погрешность, %, не более	Напряжение питания, В		Габаритные размеры, мм [масса, г] (№ рис.)
			$\lambda=0,53$ мкм	$\lambda=0,69$ мкм	$\lambda=1,06$ мкм					на делителе	на коллекторе	
14ЭЛУ-ФС	0,22...0,65	25 x 50	$1 \cdot 10^{-12}$ [2·10 ⁶]	—	—	$5 \cdot 10^6$	$7 \cdot 10^{-10}$	5	10	3000... 5000	500... 1500	Ø80x115 [350] (3-178)
14ЭЛУ-ФК	0,38...1,1		—	[7·10 ²]	$1 \cdot 10^{-8}$ [1·10 ²]	$1 \cdot 10^6$						
17ЭЛУ-Ф13	0,38...0,85	Ø15	—	[2·10 ⁴]	$5 \cdot 10^{-14}$ $\lambda=0,12$ мкм	$2 \cdot 10^8$	$3 \cdot 10^{-9}$	$I_{\text{вых. макс}}=0,2$ А $I_T=1 \cdot 10^{-9}$	10	2000		Ø34x140 [66] (3-178А)
18ЭЛУ-ФС	0,38...0,85	5 x 50	$2 \cdot 10^{-13}$ [2·10 ⁷]	—	—	$2,5 \cdot 10^6$	$(6...7) \cdot 10^{-10}$	10 $I_T=1 \cdot 10^{-6}$	10	1000... 1500	-(3000 ... 5000)	Ø80x135 [350] (3-178Б)
18ЭЛУ-ФМ	0,38...0,85		$1,5 \cdot 10^{-12}$ [2·10 ⁶]	—	—	$3,3 \cdot 10^6$		10 $I_T=3 \cdot 10^{-6}$				
18ЭЛУ-ФК	0,38...1,1		—	[2·10 ⁴]	$2 \cdot 10^{-9}$ [1·10 ⁴]	$5 \cdot 10^5$		10 $I_T=2 \cdot 10^{-5}$				
25ЭЛУ-Ф12	0,105...0,2	15 x 0,2	$5 \cdot 10^{-18}$ [2·10 ⁴] $\lambda=0,12$ мкм	—	—	$2 \cdot 10^{12}$	$3 \cdot 10^{-9}$	$I_{\text{вых. макс}}=0,2$ А $I_T=1 \cdot 10^{-13}$	10	2600		Ø50x125 [80] (3-178В)

3.2.3. Фотоумножители уникальных типов

3.2.3.2. Авторегулируемые фотоэлектрические преобразователи ЭЛУ-ФЛ-01 и ЭЛУ-ФЛ-03 [$\Delta E = 0,38-1,1$ мкм]

Преобразователи ЭЛУ-ФЛ-01, ЭЛУ-ФЛ-03 состоят из металлического корпуса, вакуумной стеклянной колбы, сурьмяно-цезиевого (ЭЛУ-ФЛ-01), мультищелочного (ЭЛУ-ФЛ-01М, ЭЛУ-ФЛ-03) или кислородно-серебряно-цезиевого (ЭЛУ-ФЛ-01К) фотокатода размером 5 x 50 мм, расположенного в торцовой части колбы, вторично-электронного умножителя, устройства для преобразования электронных потоков, позволяющего получить логарифмическую градировочную характеристику, коллектора в виде широкополосной ленточной линии, переходящей в коаксиальный выход, и устройства для формирования режимов питания эмиттеров.

В основу устройства преобразователей положено использование эффекта саморегулирования предварительно ускоренных электронных потоков полем собственного пространственного заряда. Этот эффект позволяет получить градировочную характеристику, близкую к логарифмической, что существенно расширяет динамический диапазон с сохранением высокого временного разрешения и увеличивает информационную емкость преобразователя.

Основные параметры преобразователей приведены в табл. 3.2.3.2. Внешний вид приборов показан на рис. 3.2.3.2.

Таблица 3.2.3.2. Основные параметры фотоэлектрических преобразователей ЭЛУ-ФЛ-01 и ЭЛУ-ФЛ-03 при температуре 20 ± 5 °С

Тип прибора	Рабочий спектральный диапазон, мкм	Нижний предел значений измеряемого потока, Вт			Динамический диапазон	Максимальная длительность импульса излучения, с	Временное разрешение, с	Пределы значений тока выходного сигнала, А	Основная погрешность, %, не более	Согласованная нагрузка выхода, Ом	Напряжение питания, В		Габаритные размеры, мм [масса, г] (№ рис.)
		$\lambda=0,33$ мкм	$\lambda=0,53$ мкм	$\lambda=1,06$ мкм							на делителе	на коллекторе	
ЭЛУ-ФЛ-01С	0,38...0,65	—	$1 \cdot 10^{-9}$	—	$1 \cdot 10^8$	$2 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-9}$	0,03...0,33	10	75	-6000	30	Ø130x88 [2500] (3-178Г)
ЭЛУ-ФЛ-01М	0,38...0,85	$1 \cdot 10^{-10}$	—	—									
ЭЛУ-ФЛ-01К	0,38...1,1	—	—	$1 \cdot 10^{-6}$									
ЭЛУ-ФЛ-03	0,38...0,85	—	$1 \cdot 10^{-10}$	—	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-8}$	0,013...0,13	10	75	2600	Ø50x88 [125] (3-178Б)	



Рис. 3.2.3.2. Внешний вид фотоэлектрических преобразователей ЭЛУ-ФЛ-01 и ЭЛУ-ФЛ-03.

3.2.3. Фотоумножители уникальных типов

3.2.3.3. Электронный умножитель 24ЭЛУ-11 [$\Delta E = 0,1-3 \text{ МэВ}$]

Электронный умножитель 24ЭЛУ-11 предназначен для преобразования мгновенной мощности однократного импульса фотонного излучения в мгновенное значение импульса тока.

Электронный умножитель представляет собой электровакуумный прибор в металлостеклянной оболочке. Он состоит из двух гамма-катодов, двухканальной умножительной системы, коллектора, выполненного в виде отрезка линии полоскового типа и широкополосного коаксиального выхода. Коаксиальный кабель подключается посредством специального разъема, установленного на армированном выводе коллектора.

Умножитель использовался в качестве первичного измерительного преобразователя в измерительных цепях с осциллографическими регистраторами при исследовании быстропротекающих процессов, сопровождающихся фотонным излучением с диапазоном энергий от 0,1 до 3 МэВ.

Основные параметры фотоумножителя 24ЭЛУ-11 приведены в табл. 3.2.3.3, внешний вид прибора показан на рис. 3.2.3.3.

Таблица 3.2.3.3. Основные параметры умножителя 24ЭЛУ-11 при температуре $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Норма параметра
Энергетический спектр преобразуемого излучения, МэВ	0,1...3,0
Площадь рабочей поверхности фотокатода, см^2	7,5
Пределы измерений плотности потока излучения, фотон/ $\text{см} \cdot \text{с}$:	
– при полном числе работающих каскадов и коэффициенте преобразования, равном $1 \cdot 10^{-14} \text{ с} \cdot \text{см}^2/\text{фотон}$	$1,5 \cdot 10^{-13} \dots 5 \cdot 10^{20}$
– при полном числе работающих каскадов и коэффициенте преобразования, равном $1 \cdot 10^{-11} \text{ Ас} \cdot \text{см}^2/\text{фотон}$	$1,5 \cdot 10^{-10} \dots 5 \cdot 10^{20}$
Пределы значений коэффициента преобразования при 1,25 МэВ (при полном числе работающих каскадов), $\text{Ас} \cdot \text{см}^2/\text{фотон}$	$1 \cdot 10^{-14} \dots 1 \cdot 10^{-11}$
Временное разрешение, с	$1 \cdot 10^{-9}$
Максимальный выходной ток, А, не более	7
Линейный ток, А, не более	5
Основная погрешность, %, не более	13
Волновое сопротивление выхода, Ом	75
Напряжение питания общее на делителе, В	-6500
Напряжение питания на коллекторе, В	1500
Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	-50...+50
Габаритные размеры, мм [масса, г]	62 x 180 [200]
№ рисунка	2 3-178Е

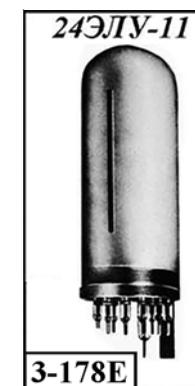


Рис. 3.2.3.3. Внешний вид фотоэлектрических преобразователей 24ЭЛУ-11.

Глава 3.3. Видиконы

Видикон это передающая телевизионная трубка с фотопроводящей мишенью.

Видиконы применяются для создания передающих телевизионных камер как со стандартным разложением (625 строк, 25 кадров/с) в аппаратуре вещательного и прикладного телевидения, так и с нестандартным разложением. Они изготавливаются главным образом четырех типоразмеров – диаметрами: 13,6; 26,7; 30,4 и 38,4 мм.

Ряд приборов выпускается в нескольких модификациях, что отражается введением в условное обозначение прибора дополнительного элемента (1,2 или 3) Главное отличие этих модификаций состоит в различном уровне требований, предъявляемых к ним по чистоте фона изображения (допустимому числу пятен и месту их расположения на растре). Модификации приборов с меньшим порядковым номером имеют лучшую чистоту фона (модификация 1 имеет меньше пятен, чем 2 и 3).

Отклонение электронного луча (развертка) у большинства видиконов осуществляется электромагнитным полем отклоняющей катушки. Однако у некоторых имеет место электростатическое отклонение луча. Электростатическое и смешанное (электростатическое и электромагнитное) управление лучом позволяет снизить массу, габаритные размеры и энергопотребление телевизионной аппаратуры. Наиболее часто используются фокусирующие и отклоняющие системы следующих типов: ФСС-34, ОС-1, ОС-14, ЖВЧ, ФОС-30В-1, ФОС-34, ФОС-45, ФОС-81, ФОС-107.

Наиболее широкое применение в аппаратуре вещательного телевидения нашли видиконы ЛИ415-1, ЛИ415-2, ЛИ415М, ЛИ418, ЛИ421-1, ЛИ421.2, ЛИ422-1, ЛИ422-2, ЛИ422М (черно-белое телевидение), ЛИ432я, ЛИ432с, ЛИ432з, ЛИ442я, ЛИ442к (цветное телевидение). Для прикладного телевидения используются, прежде всего, видиконы ЛИ426, ЛИ428, ЛИ430, ЛИ437, ЛИ441, ЛИ445, ЛИ448.

Имеется ряд приборов, которые в одинаковой степени могут применяться в телевизионных системах самого разнообразного назначения К ним относятся видиконы ЛИ426, ЛИ435, ЛИ437, ЛИ438, ЛИ441, ЛИ448. В аппаратуре специального и прикладного телевидения используются видиконы ЛИ414 и ЛИ429, обеспечивающие длительное хранение изображения и считывание его в нужный момент времени.

Так, например, после разовой экспозиции с видикона ЛИ414 удается производить считывание в течение 5 ... 10 мин (до 20 тыс. раз) без заметного ухудшения четкости и контраста передаваемого изображения.

Видиконы ЛИ439 (мишень на основе селенида кадмия) и ЛИ446 (диодно-мозаичная кремниевая мишень) отличаются повышенной чувствительностью и сниженной инерционностью, однако имеют малый динамический диапазон по входной освещенности, что требует применения в аппаратуре объективов с автоматической регулировкой диафрагмы.

Идентичность конструктивного исполнения и электрических режимов работы обеспечивает взаимозаменяемость ряда приборов. Например, взаимозаменяемы между собой следующие приборы: ЛИ407 и ЛИ424; ЛИ409 и ЛИ425; ЛИ414 и ЛИ429; ЛИ419 и ЛИ426; ЛИ420 и ЛИ428, ЛИ422; ЛИ415 и ЛИ421.

Для работы в условиях минимальной освещенности (порядка $5 \cdot 10^{-3}$ лк) используются супервидиконы типа ЛИ702, ЛИ705 (герметизированный вариант ЛИ702) и ЛИ706, обладающие повышенной чувствительностью.

Видиконы ЛИ-417, ЛИ-423 и ЛИ444 с мишенью из аморфного селена обладают чувствительностью в рентгеновской области, в диапазоне 20–110 кэВ.

Пировидиконы типа ЛИ492, ЛИ492С, ЛИ513 и ЛИ514 чувствительные в диапазоне 8...14 мкм могут использоваться в системах тепловидения. Видикон ЛИ423 - чувствителен в рентгеновской области, в диапазоне 20...110 кэВ.

Срок службы видиконов составляет от 300 до 1200 часов.

К недостаткам видиконов следует отнести повышенную инерционность, проявляющуюся в появлении тянущегося следа за движущимся изображением, в размытии контуров изображения, а следовательно, в снижении четкости и контраста изображения на видеоконтрольном устройстве.

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.1...3.3.11. Габаритные и присоединительные размеры приборов, схемы расположения штырьков (выводов) и схемы соединения их с электродами приведены на рис. 3.3.1...3.3.11.

3.3.1. Видиконы ЛИ23, ЛИ407, ЛИ408, ЛИ409, ЛИ410, ЛИ412В, ЛИ413, ЛИ414, ЛИ415-2, ЛИ415М

[$\Delta\lambda=0,4...0,85$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,66$ мкм]

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.1. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.1.

Таблица 3.3.1. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, G , %, не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^{\circ}\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{a1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{сп}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ23	Ж	0,42...0,78	9,5 x 12,7	М;М	0,05 (10..30)	-	550 (но) 300 (по)	3	0,3	300	0...125	<125	45	-60...+85	34 x 156 [60]	3-180
ЛИ407	Ж	0,35...0,8 [0,5...0,65]	4,5 x 6	М;М	0,05 (15)	-	350 (но) 200 (по)	4	0,08...0,1	300	5...100	0...-60	45	-60...+100	23 x 112 [20]	3-181
ЛИ408	Ж	[0,5...0,64]	11 x 11	М;М	0,003 (10)	$1,8 \cdot 10^{-3}$	600	4	0,08...0,1	300	30	-(5...80)	4 кадра	-60...+85	33 x 130 [100]	3-182
ЛИ409	Ж	0,38...0,7 [0,4...0,53]	1,5 x 11,5	М;М	0,05 (10)	-	550 (но) 300 (по)	3	0,08...0,1	300	10...90	0...-85	45	-60...+85	33 x 130 [60]	3-182
ЛИ410	Ц	[0,45...0,6]	18 x 18	М;М	0,16 (8)	-	800 (но) 450 (по)	3	0,63	700	10...120	0...-120	120	-60...+85	47,5 x 218,5 [140]	3-183
ЛИ412В	Ж	[0,6...0,7]	11,5 x 11,5	М;М	0,1 (1)	-	550 (но) 250 (по)	3	0,08...0,1	300	5...60	-(5...60)	45	-20...+60	33 x 130 [60]	3-182
ЛИ413	Ж	0,4...0,8 [0,58...0,66]	4,5 x 6	М;М	-	-	400 (но) 200 (по)	-	0,08...0,1	300	5...50	0...-60	-	-40...+85	18,1 x 112	3-184
ЛИ414	Ж	0,35...0,75 [0,5...0,56]	9,5 x 12,7	М;М	0,15 (1)	-	600	3	0,08...0,1	300...350	6...14	-(20...100)	30	-40...+85	$\varnothing 28,6 \times 130$ [50]	3-184д
ЛИ415-2	Ж	0,4...0,85 [0,55...0,65]	9,5 x 12,7	М;М	0,15 (10)	-	600	2	0,57...0,72	300	100...125	0...-100	80	-40...+60	$\varnothing 28,6 \times 165$ [60]	3-185
ЛИ415М	Ж	0,4...0,85 [0,55...0,65]	9,5 x 12,7	М;М	0,3 (30)	-	600	2	0,085...0,105	300	100...125	0...-100	45	+25...+35	$\varnothing 28,6 \times 165$ [60]	3-185

Принятые сокращения и обозначения в главе 3.3 (рис. 3.3.1...3.3.12): А1 и А2 - аноды, ДЭ - дополнительный электрод, К - катод, Кл - ключ (укороченный электрод), М—модулятор ; ОП - отклоняющая пластина, ПД - положение диафрагмы, С - сетка, СП - сигнальная пластина (кольцевой вывод), С- сетка, ФЭ - фокусирующий электрод. Тип корпуса обозначен условными индексами: Ж - корпус с жесткими выводами, Г - корпус с г гибкими выводами.

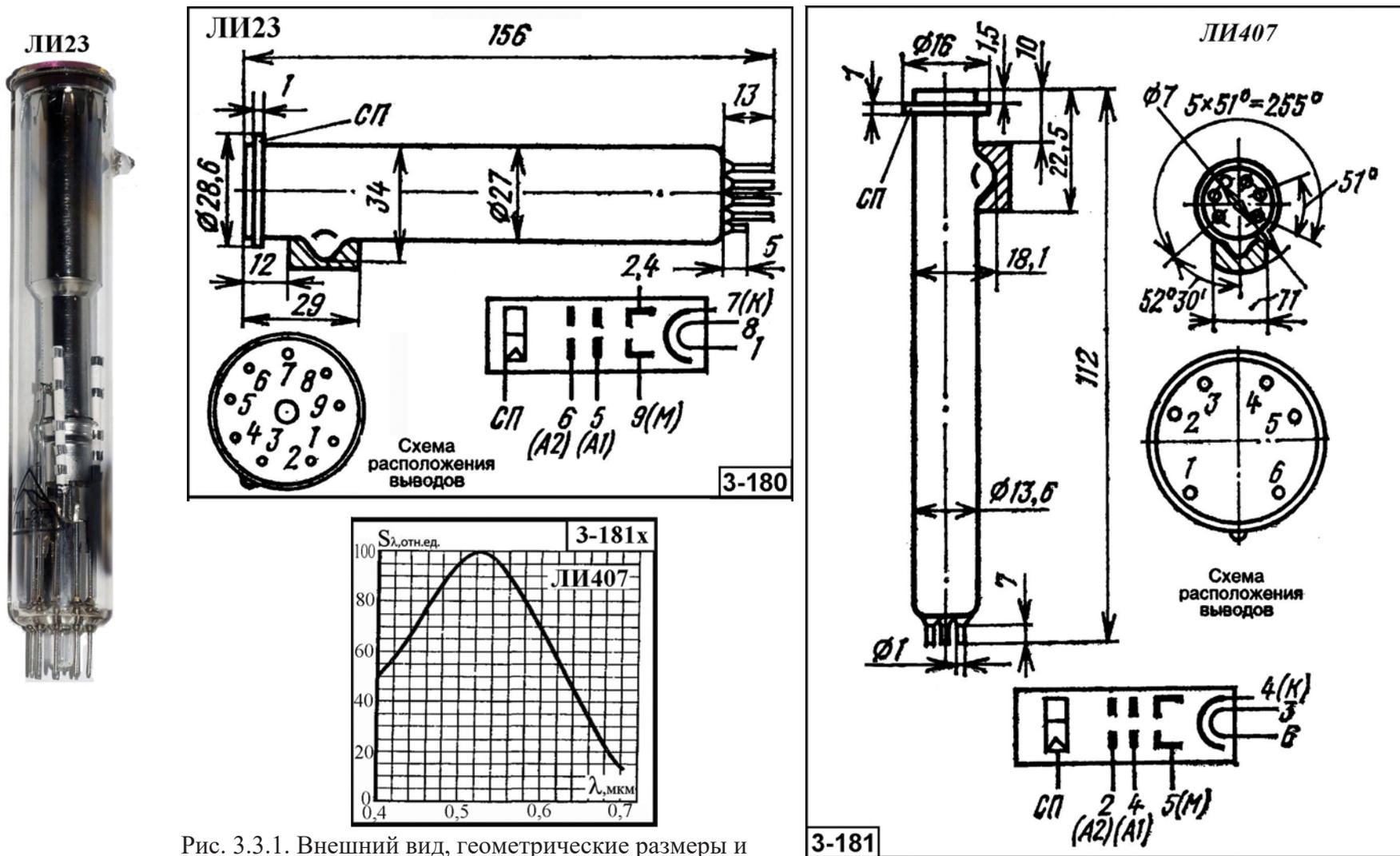


Рис. 3.3.1. Внешний вид, геометрические размеры и назначение выводов видиконов.

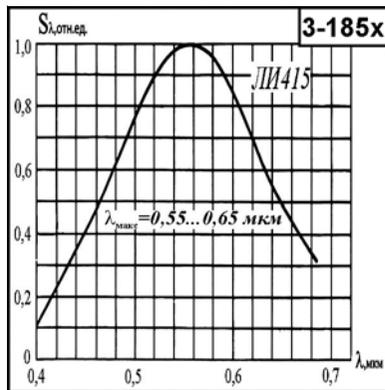
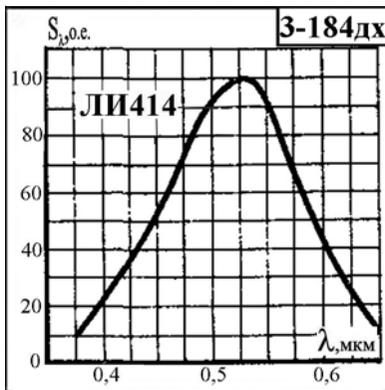
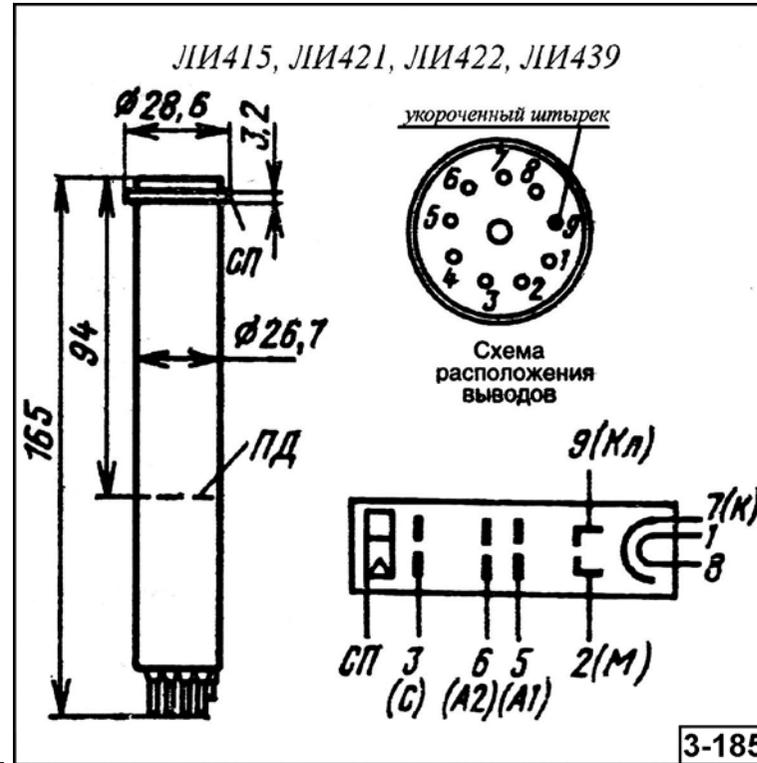
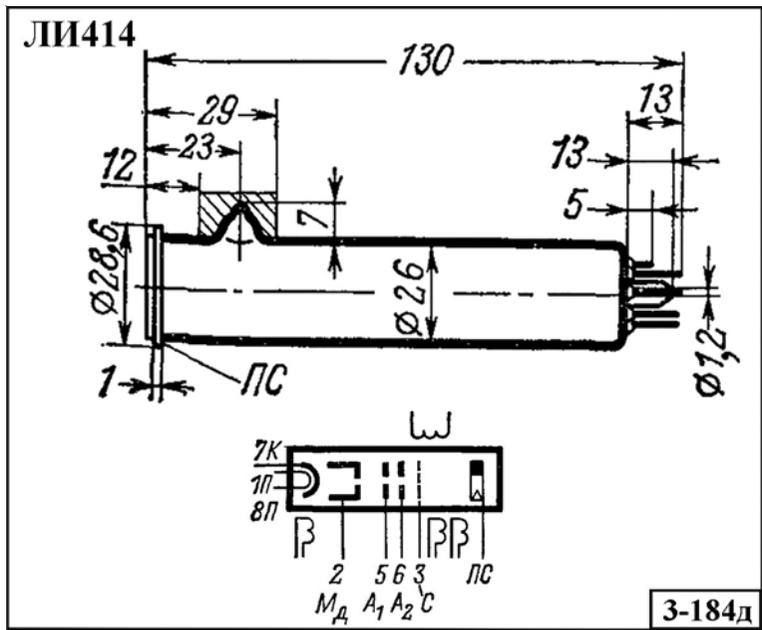


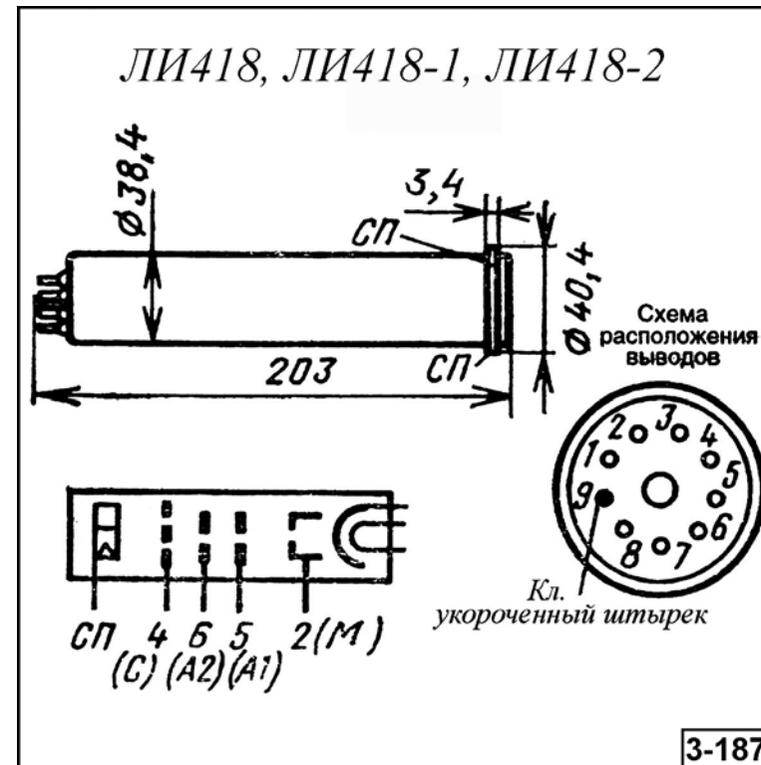
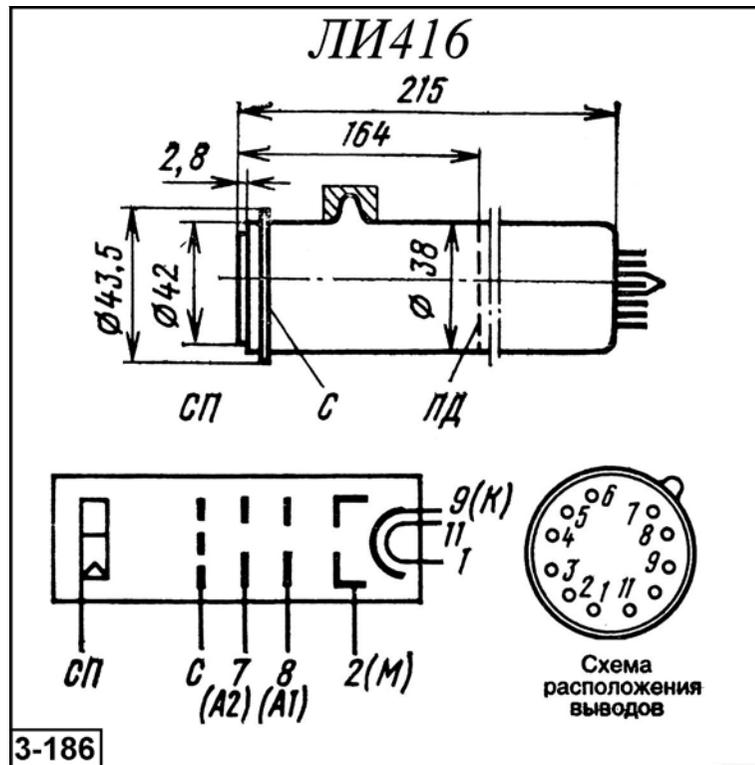
Рис. 3.3.1Б. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

3.3.2. Видиконы ЛИ416, ЛИ418, ЛИ419-1, ЛИ419-2, ЛИ420-1, ЛИ420-2, ЛИ421-1, ЛИ421-2, ЛИ421М, ЛИ422-1, ЛИ422-2, ЛИ422-М, ЛИ423, ЛИ424 [$\Delta\lambda=0,4...0,8$; $\lambda_{\text{макс}}=0,42...0,65$ мкм]

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.2. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.2.

Таблица 3.3.2. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Γ , %, не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{a1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{сп}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ416	Ж	0,42...0,78 [0,55...0,65]	$\varnothing(20\pm 1)$	М;М	0,25	-	800	3	0,8	700	-	0...-50	300	-60...+70	46 x 215 [170]	3-186
ЛИ418	Ж	0,4...0,7 [0,48...0,56]	15 x 20	М;М	0,4 (70)	0,02	600	2	0,09... 0,1	300	10...125	(10...150)	30	-40...+75	$\varnothing 40,6$ x 203 [130]	3-187
ЛИ419-1 ЛИ419-2	Ж	0,35...0,73 [0,42...0,57]	9,5 x 12,7	Э; М	0,1 (10)	-	600	2	0,08... 0,1	300	10...95	0...-60	30	-40...+60	$\varnothing 28,6$ x 164 [80]	3-188
ЛИ420-1 ЛИ420-2	Ж	0,38...0,76 [0,48...0,65]	9,5 x 12,7	Э; Э	0,1 (5)	-	500	3	0,08... 0,1	300	10...90	-(10...90)	30	-20...+60	$\varnothing 28,6$ x 164 [80]	3-189
ЛИ421-1	Ж	0,36...0,78 [0,55...0,61]	9,5 x 12,7	М;М	0,1 (1)	-	600	2	0,54... 0,66	300	10...125	0...-100	80	-40...+60	$\varnothing 28,6$ x 165 [60]	3-190
ЛИ421-2 ЛИ421М	Ж	0,36...0,78 [0,55...0,61]	9,5 x 12,7	М;М	0,3 (10)	-	600	2	0,54... 0,66	300	10...125	0...-100	80	-40...+60	$\varnothing 28,6$ x 165 [60]	3-190
ЛИ422-1 ЛИ422-2	Ж	0,4...0,8 [0,55...0,65]	9,5 x 12,7	М;М	0,1 (2)	-	600	2	0,57... 0,72	300	10...125	0...-100	45	-40...+60	$\varnothing 28,6$ x 165 [60]	3-190
ЛИ422-М	Ж	0,4...0,8 [0,55...0,65]	9,5 x 12,7	М;М	0,1 (2)	-	600	2	0,08... 0,1	300	10...125	0...-100	45	-40...+60	$\varnothing 28,6$ x 165 [60]	3-190
ЛИ423	Г	20...110 кэВ [40...80 кэВ]	$\varnothing 90$	М;М	0,15	-	-	-	0,35	600	100...500	0...-190	300	-20...+40	$\varnothing 115$ x 277 [300]	3-191
ЛИ424	Ж	0,4...0,73 [0,47...0,62]	4,5 x 6	М;М	0,05 (5)	0,15	350	-	0,08... 0,1	300	5...30	0...-60	45	-20...+80	18 x 112 [20]	3-192



ЛИ418

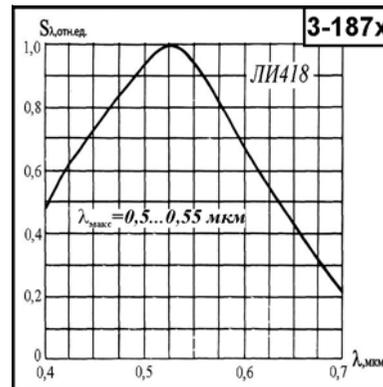


Рис. 3.3.2. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

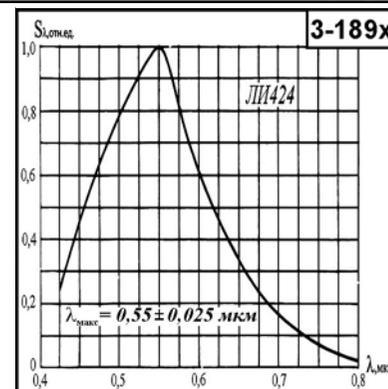
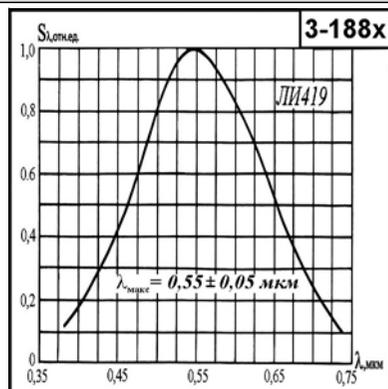
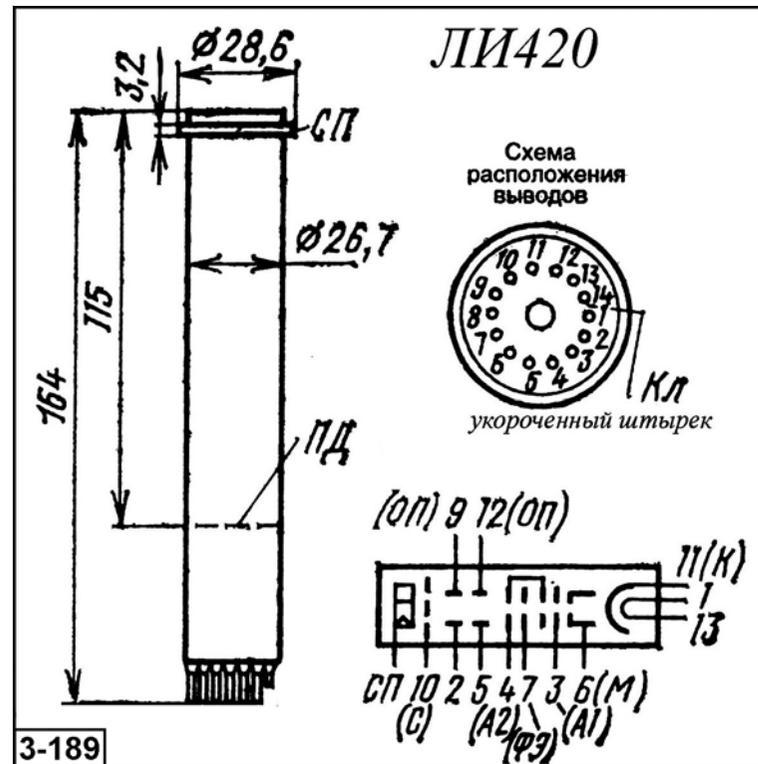
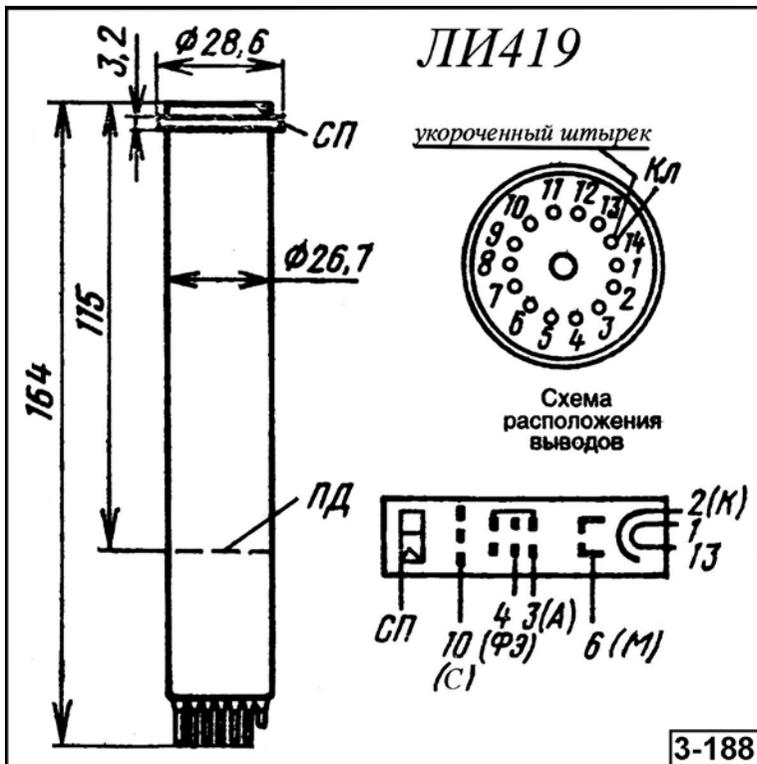
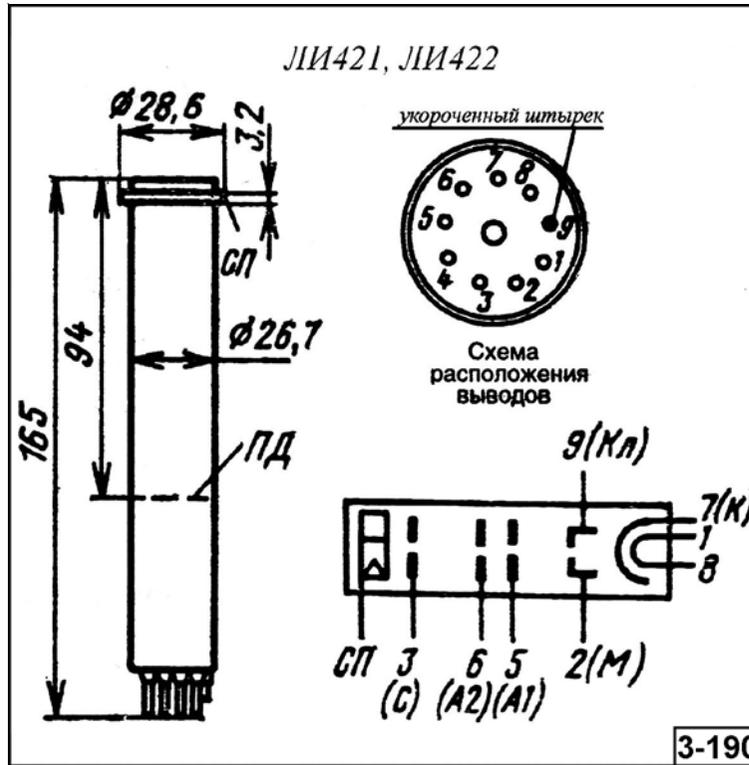
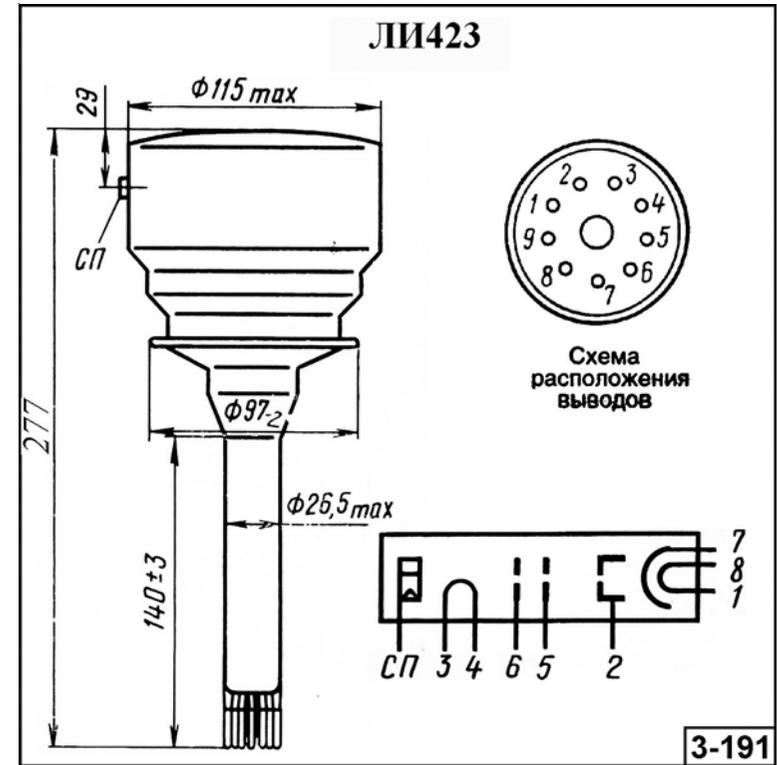


Рис. 3.3.2А. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

ЛИ421



ЛИ423



ЛИ422

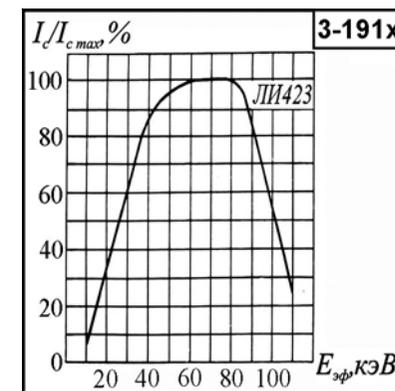
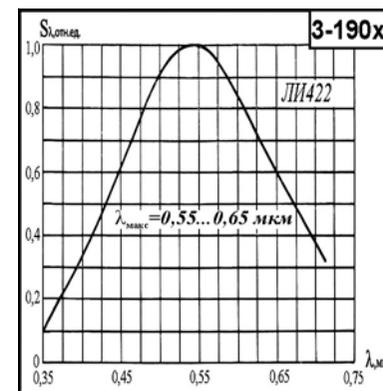
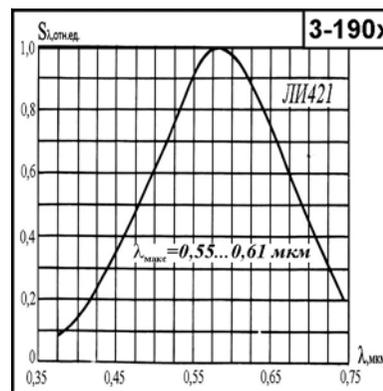


Рис. 3.3.2А. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

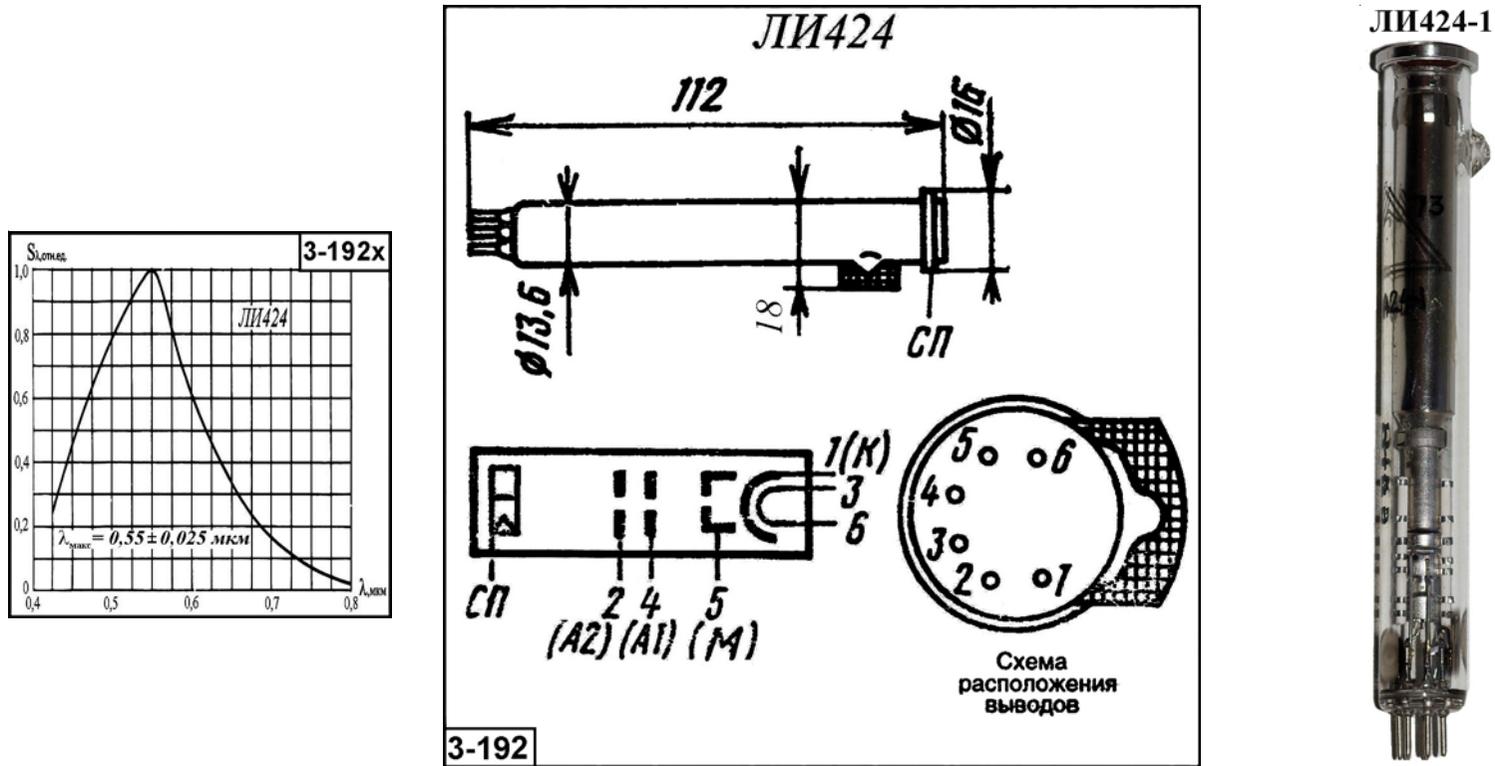


Рис. 3.3.2Б. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

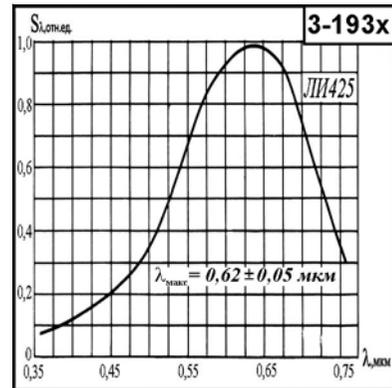
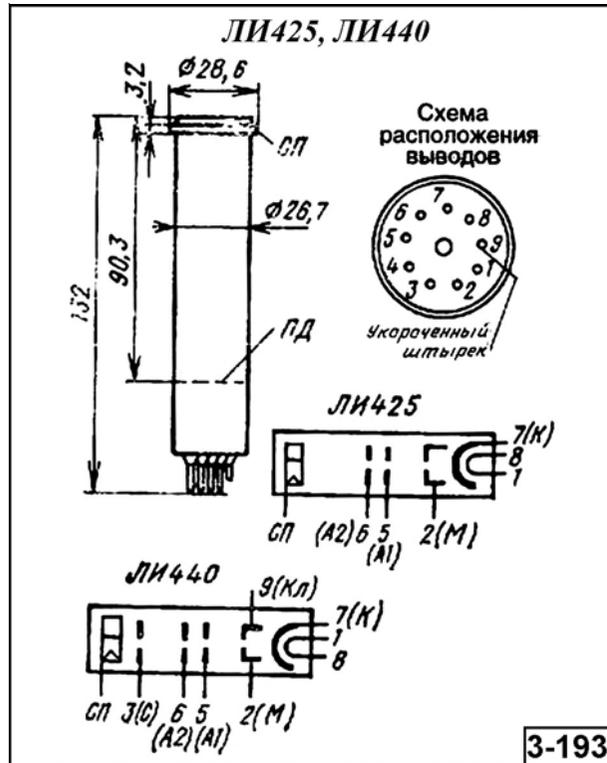
3.3.3. Видиконы ЛИ425, ЛИ425-1, ЛИ426 ЛИ426-1, ЛИ427, ЛИ428, ЛИ429, ЛИ430, ЛИ431, ЛИ432з, ЛИ432с [$\Delta\lambda=0,38...0,86$; $\lambda_{\text{макс}}=0,46...0,7$ мкм]

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.3. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.3.

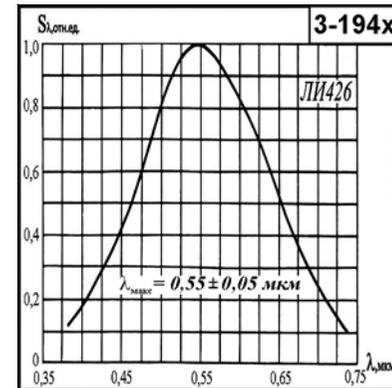
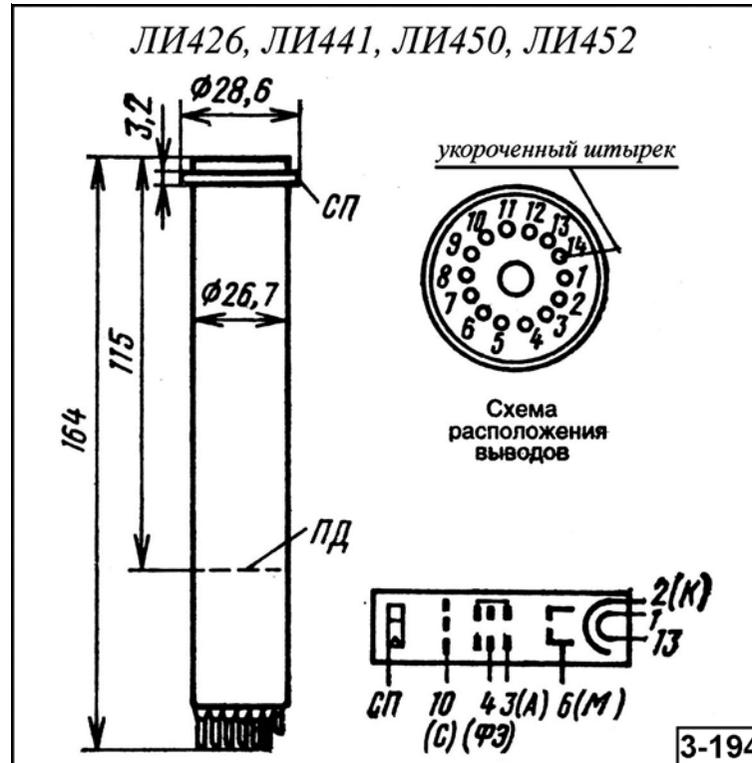
Таблица 3.3.3. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, G , % , не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^{\circ}\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{a1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{сп}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ425 ЛИ425-1	Ж	0,38...0,86 [0,6...0,7]	11,5 x 11,5 или 9,5 x 12,7	М;М	0,05 (1)	0,15	550	3	0,08... 0,1	300	10...60	0...-85	45	-40...+60	$\varnothing 28,6$ x 132 [60]	3-193
ЛИ426 ЛИ426-1	Ж	0,38...0,76 [0,48...0,62]	9,5 x 12,7	Э; М	0,1 (1)	0,1	600		0,08... 0,1	300	10...95	0...-60	30	-40...+60	$\varnothing 28,6$ x 164 [80]	3-194
ЛИ427	Ж	[0,4...0,45]	11 x 11	Э; М	0,0012	0,002	600	3	0,08... 0,1	300	5...30	-(10...90)	30	-50...+50	$\varnothing 28,6$ x 132 [100]	3-195
ЛИ428	Ж	[0,48...0,62]	9,5 x 12,7	Э; Э	0,1 (1)	-	500	2,5	0,08... 0,1	300	10...30	0...-60	30	-5...+45	$\varnothing 28,6$ x 164 [80]	3-196
ЛИ429	Ц РШ22	0,38...0,65 [0,5...0,56]	9,5 x 12,7	М;М	0,16 (80)	-	600	3	0,08... 0,1	300	5...30	0...-60	30	-5...+45	$\varnothing 28,6$ x 132 [60]	3-197
ЛИ430	Ц РШ42	0,38...0,75 [0,48...0,62]	4,5 x 6 (4,9 x 6,5)	Э; М	0,1 (5)	0,1	450	3	0,08... 0,1	300	10...95	0...-60	30	-20...+60	$\varnothing 16$ x 102 [20]	3-198
ЛИ431	Ж	-	9,5 x 12,7	М;М	0,1 (2)	0,15	600	3	0,08... 0,1	300	5...100	-(5...80)	31	-20...+60	$\varnothing 28,6$ x 132 [100]	3-195
ЛИ432з	Ц	-	12,8 x 17,1	М;М	125 мкА/лм	0,003	600	1	0,3	300	20...60	-(5...100)	60	-30...+50	$\varnothing 35$ x 220 [100]	3-199
ЛИ432с	Ц	-	12,8 x 17,1	М;М	35 мкА/лм	0,003	600	1	0,3	300	20...60	-(5...100)	60	-30...+50	$\varnothing 35$ x 220 [100]	3-199

ЛИ425-1



ЛИ426, ЛИ441, ЛИ450, ЛИ452



ЛИ426-1



Рис. 3.3.3. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

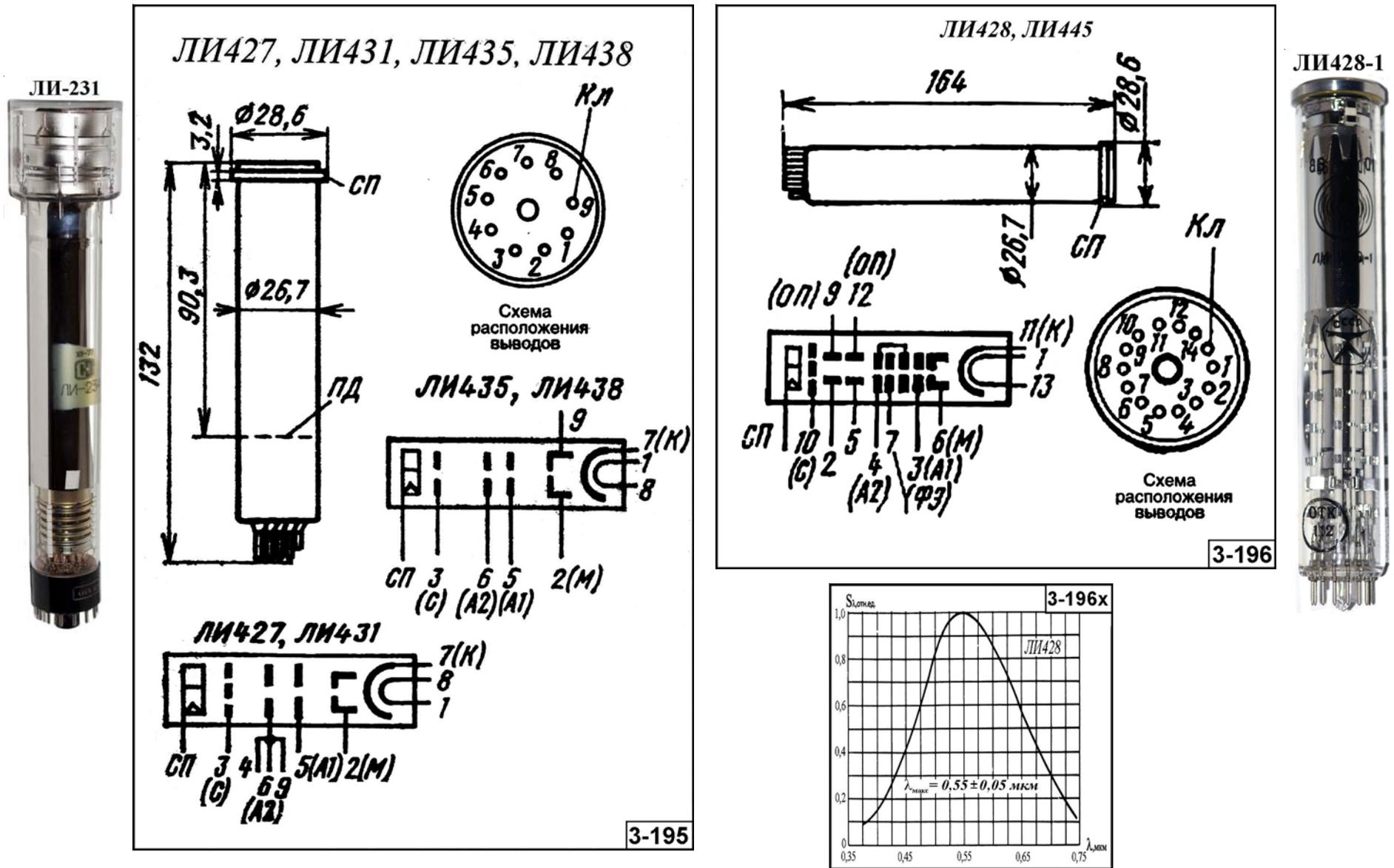


Рис. 3.3.3А. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

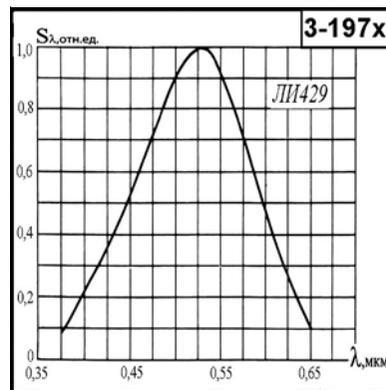
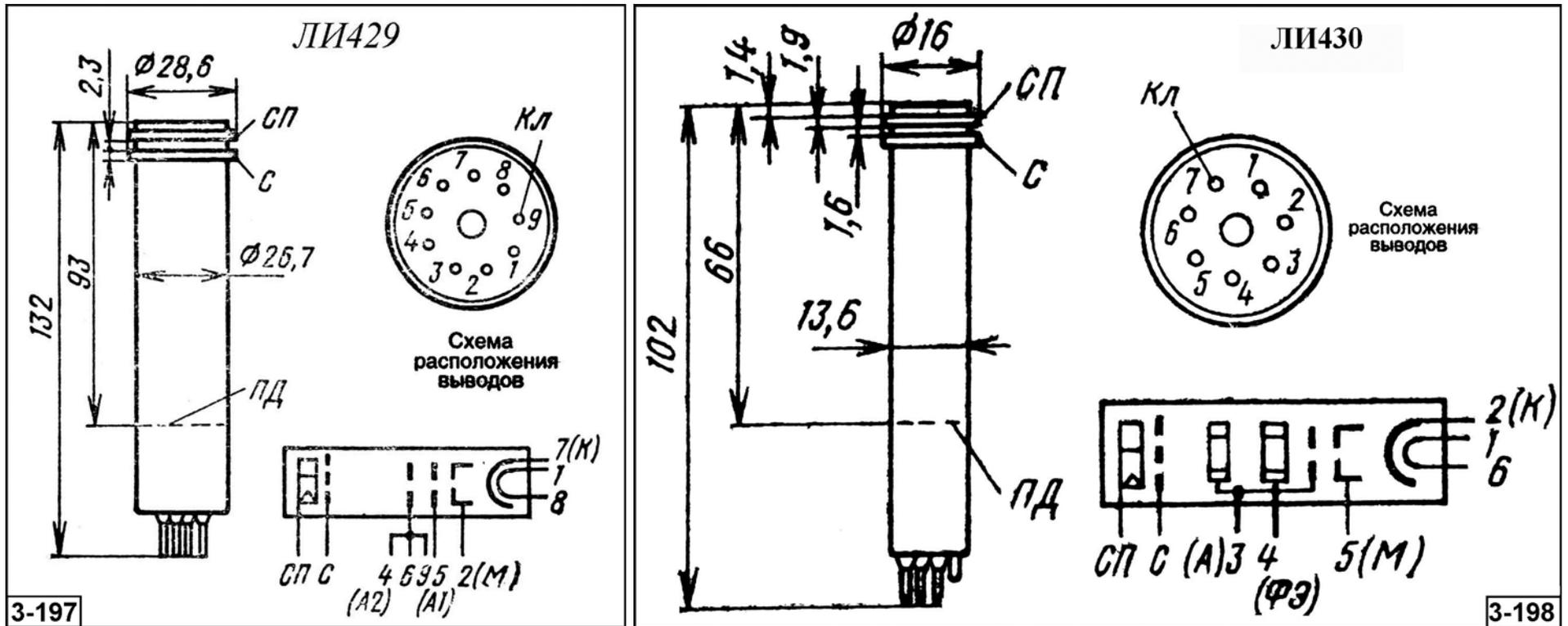


Рис. 3.3.3Б. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

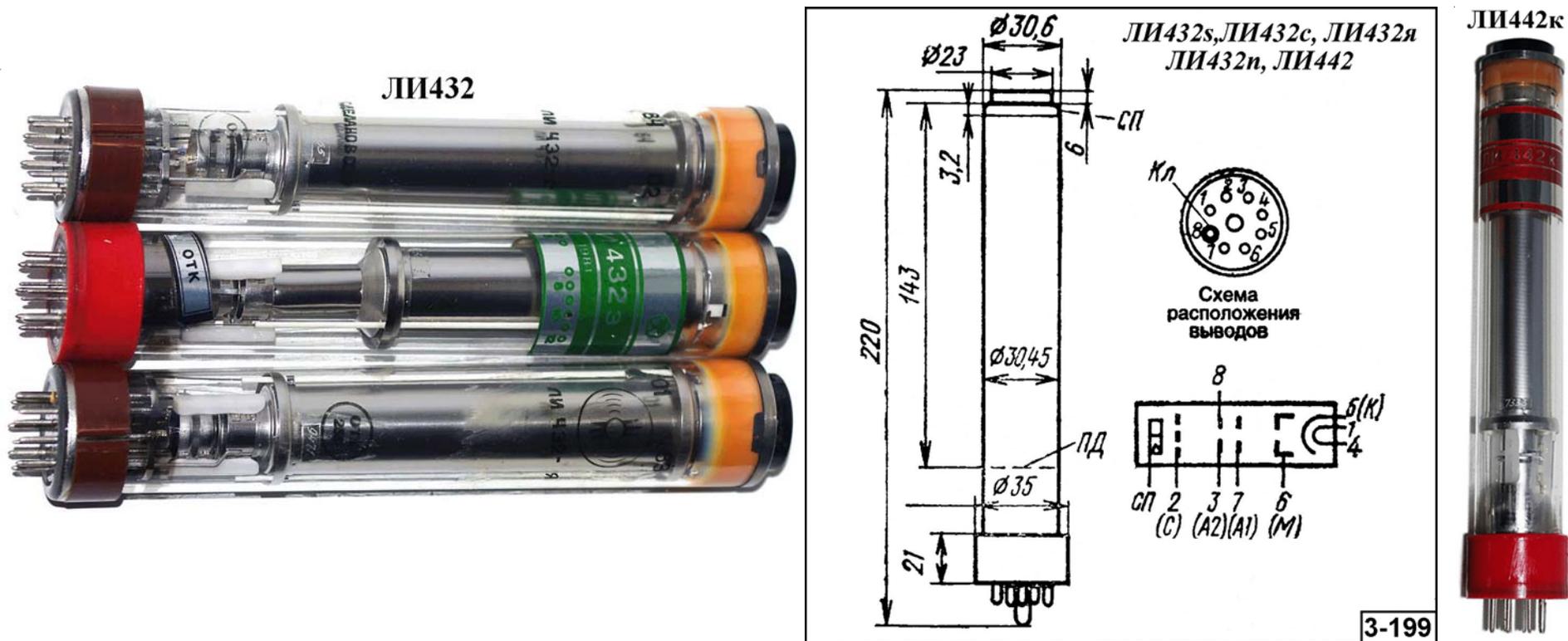


Рис. 3.3.3В. Внешний вид, геометрические размеры и назначение выводов видиконов.

3.3.4. Видиконы ЛИ432п, ЛИ435, ЛИ437, ЛИ438, ЛИ439, ЛИ440, ЛИ441, ЛИ442к, ЛИ442п
 $[\Delta\lambda=0,4...0,75; \lambda_{\text{макс}}=0,46...0,68 \text{ мкм}]$

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.4. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.4.

Таблица 3.3.4. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Γ , %, не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{a1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{сп}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ432п	Ц	0,4...0,65 [0,46...0,53]	12,8 x 17,1	М;М	250 мкА/лм	0,005	550	2	0,3	300	20...60	-(5...100)	60	-30...+50	Ø35 x 220 [100]	3-199
ЛИ435	Ц	[0,58...0,68]	9,5 x 12,7	М;М	0,1 (2); 0,3 (10); 0,18 (10)	0,2	600	2	0,085... 0,105	300	5...125	-(5...100)	45	-45...+60	Ø28,6 x 132 [60]	3-200
ЛИ437	Ж	0,4...0,75 [0,48...0,62]	4,9 x 6,5	Э; М	0,1 (5)	0,1	450	3	0,08... 0,1	300	5...90	-(5...80)	30	-20...+60	Ø16 x 100 [20]	3-201
ЛИ438	Ж	-	9,5 x 12,7	М;М	0,2 (5)	-	600	2	0,085... 0,105	300	10...100	(10...100)	30	-40...+60	Ø28,6 x 132 [60]	3-200
ЛИ439	Ц	0,42...0,72 [0,47...0,62]	9,5 x 12,7	М;М	0,2 (0,5)	0,15	600	2	0,08... 0,1	300	5...60	0...-100	30	-40...+60	Ø28,7 x 165 [60]	3-202
ЛИ440	Ж	0,42...0,72 [0,47...0,62]	9,5 x 12,7	М;М	0,1 (0,5)	0,15	600	2	0,08... 0,105	300	10...60	-(10...85)	30	-40...+60	Ø28,6 x 132 [60]	3-203
ЛИ441	Ж	0,4...0,75 [0,48...0,62]	9,5 x 12,7	Э; М	0,1 (1)	0,15	600	2	0,3... 0,4	300	10...95	-(5...60)	3	-40...+60	Ø28,6 x 164 [80]	3-204
ЛИ442к	Ц	-	12,8 x 17,1	М; М	160 мкА/лм	0,003	600	1	0,3	300	20...60	-(5...100)	60	-30...+50	Ø35 x 220 [100]	3-199
ЛИ442п	Ц	-	12,8 x 17,1	М; М	400 мкА/лм	0,003	600	2	0,3	300	20...60	-(5...100)	60	-30...+50	Ø35 x 220 [100]	3-199

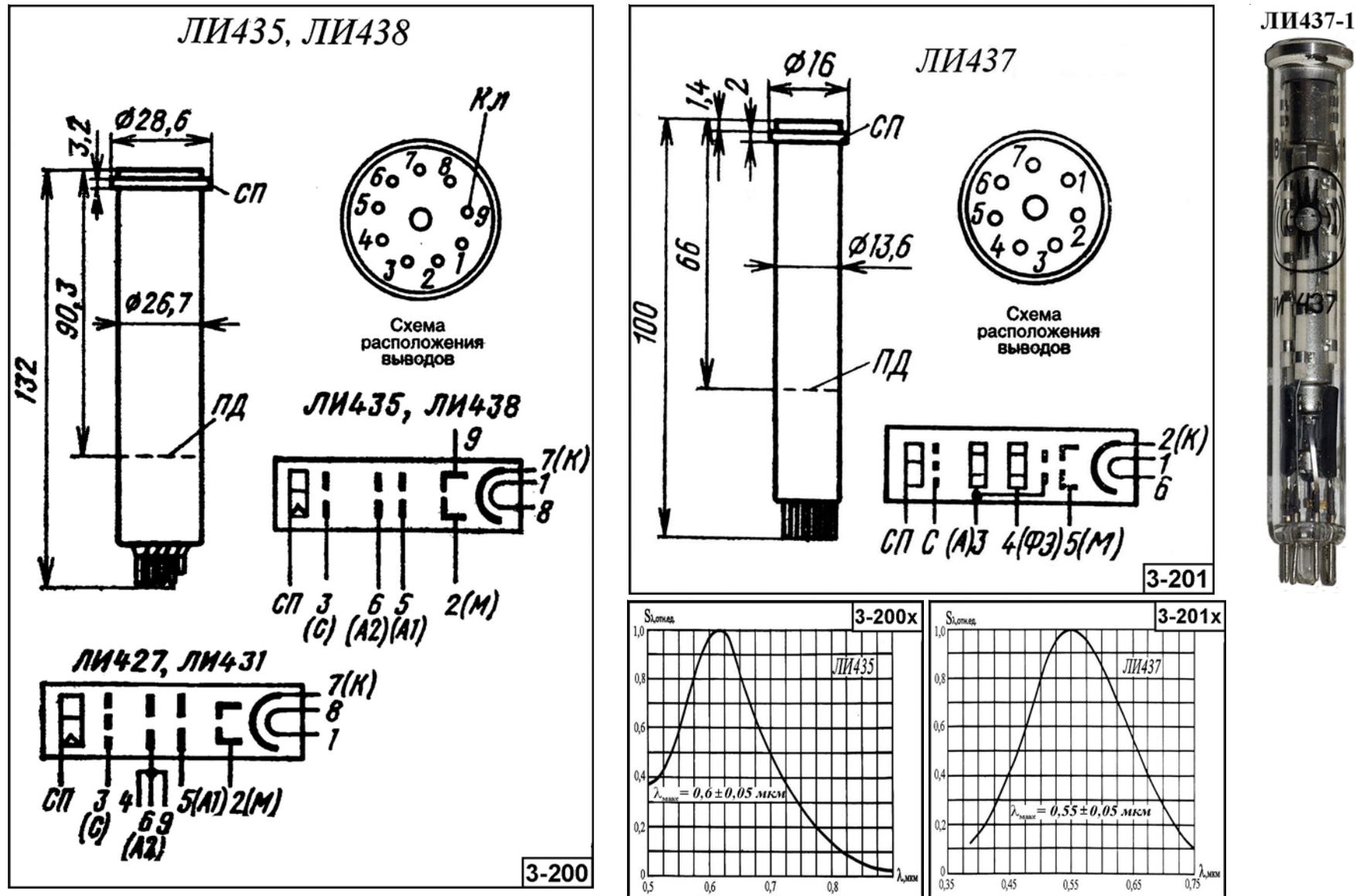


Рис. 3.3.4. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

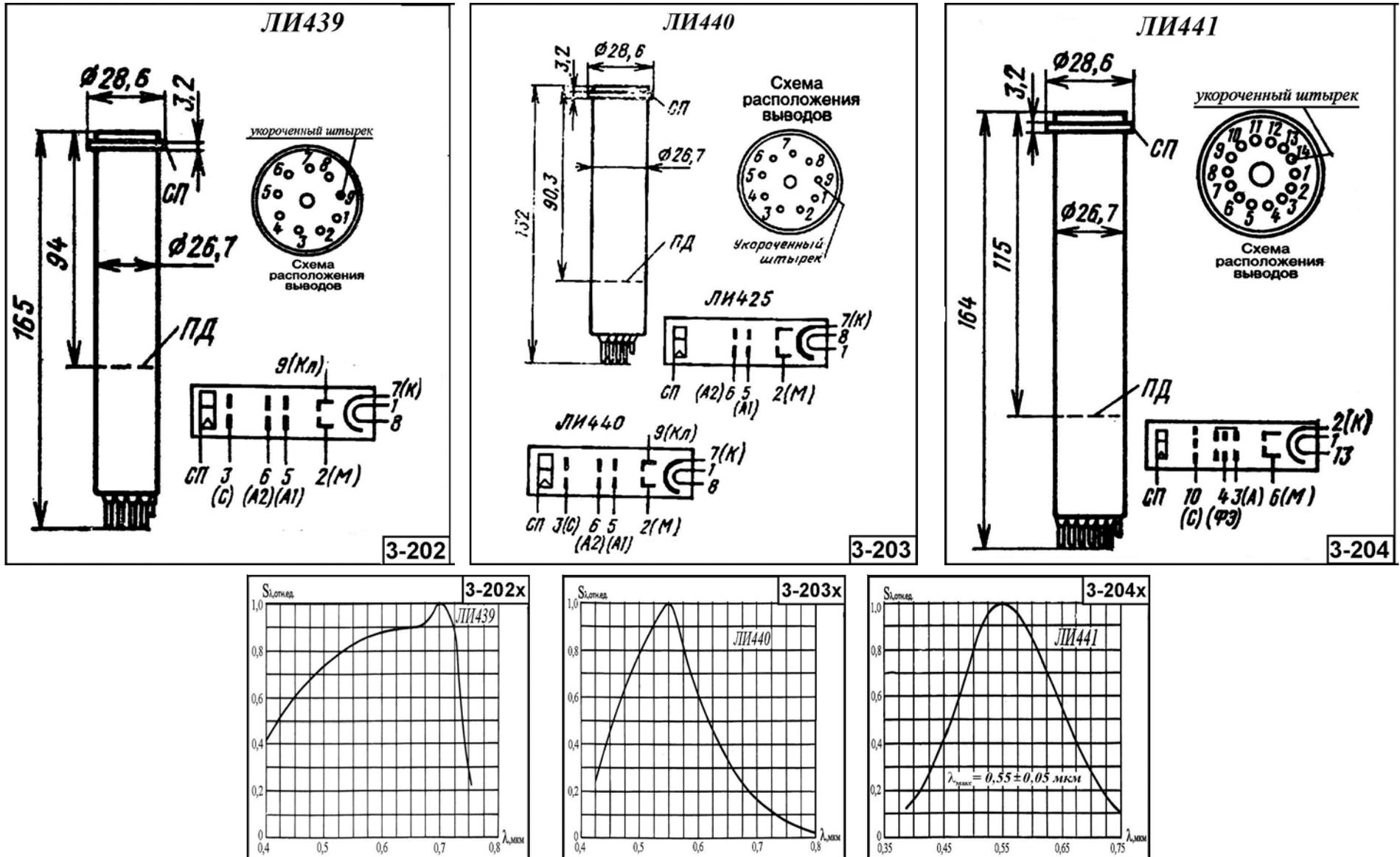


Рис. 3.3.4А. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

3.3.5. Видиконы ЛИ446, ЛИ448, ЛИ449, ЛИ449кз, ЛИ449с, ЛИ450, ЛИ451, ЛИ452-2, ЛИ453
 $[\Delta\lambda=0,37...1,1; \lambda_{\text{макс}}=0,48...0,8 \text{ мкм}]$

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.5. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.5.

Таблица 3.3.5. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фото-катода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], не менее	Геометрические искажения, G , % , не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{a1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{сп}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ446	Ж	0,4...1,1 [0,6...0,8]	9,5 x 12,7	М; М	0,25 (0,5)	0,02	600	2	0,08... 0,1	300	5...15	0...-60	90	-60...+70	Ø26,7 x 132 [60]	3-205
ЛИ448	Ж	0,4...0,7 [0,6...0,68]	4,9 x 6,5	Э; М	0,1 (1)	0,005	450	3	0,08... 0,1	300	10...60	-(5...80)	30	-60...+60	Ø16 x 100 [20]	3-206
ЛИ449	Ж	0,4...0,72 [0,68...0,72]	9,5 x 12,7	М; М	0,3 (0,5)	0,002	600	2	0,08... 0,1	300	10...60	-(5...60)	30	-60...+60	Ø28,6 x 164 [65]	3-207
ЛИ449кз	Ж	0,4...0,72 [0,68...0,72]	9,5 x 12,7	М; М	0,3 (0,5)		600	2	0,08... 0,1	300	10...60	-(5...60)	30	-60...+60	Ø26,8 x 164 [65]	3-207
ЛИ449с	Ж	-	9,5 x 12,7	М; М	0,3 (0,5)	0,02	600	2	0,08... 0,1	300	10...60	-(5...60)	30	-60...+60	Ø26,8 x 164 [65]	3-207
ЛИ450	Ж	[0,4...0,72]	9,5 x 12,7	Э; М	0,05 (0,15) 0,5 (2)	0,005	600	2	0,08... 0,1	300	10...30	-(5...60)	3	-60...+60	Ø28,6 x 164 [80]	3-208
ЛИ451	Ж	[0,68...0,72]	9,5 x 12,7	М; М	0,16 (0,5)	0,003	600	2	0,08... 0,1	300...350	10...60	-(5...125)	30	-60...+60	Ø28,8 x 137 [60]	3-209
ЛИ452-2	Ж	0,37...0,75 [0,48...0,62]	11,3 x 11,3	Э; М	0,1	0,1	600	2	0,08... 0,1	300...350	10...60	-(5...125)	30	-60...+60	Ø28,6 x 164 [80]	3-208
ЛИ453	Г	0,37...0,75 [0,48...0,62]	4,9 x 6,5	Э; М	0,07 (2); 0,05 (1)	0,07	500	3	0,08... 0,1	300	10...60	-(5...100)	30	-60...+60	Ø18,7 x 108 [25]	3-210

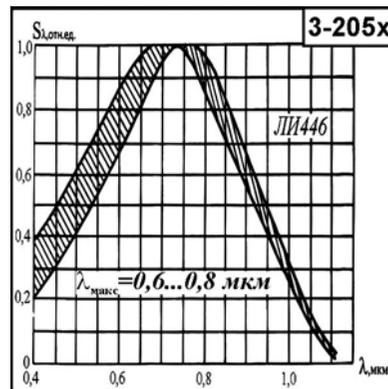
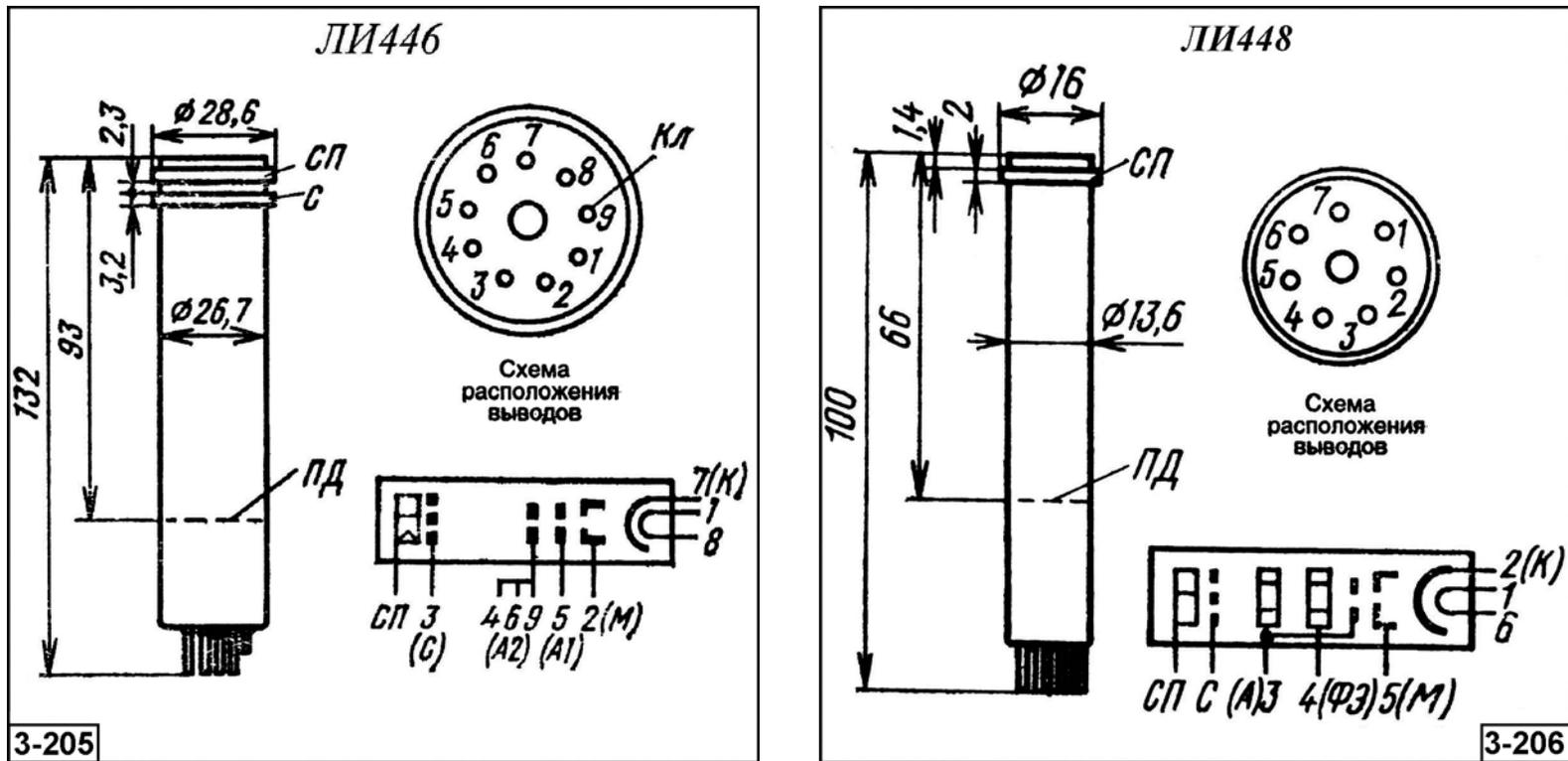


Рис. 3.3.5. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

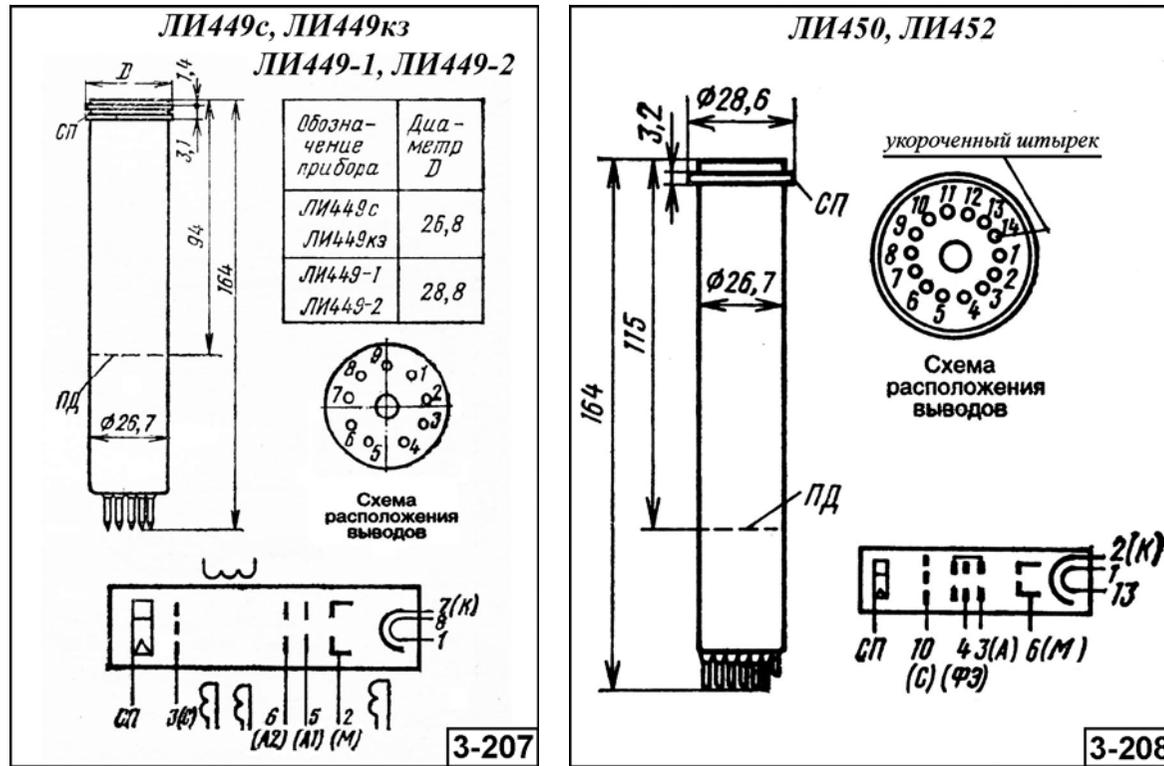


Рис. 3.3.5А. Внешний вид, геометрические размеры и назначение выводов видиконов.

ЛИ451-1

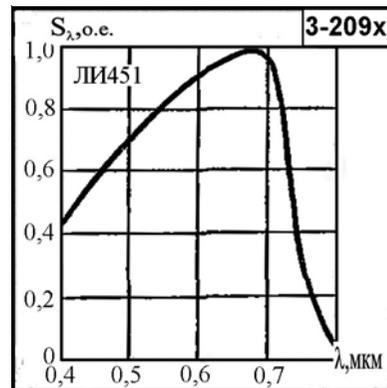
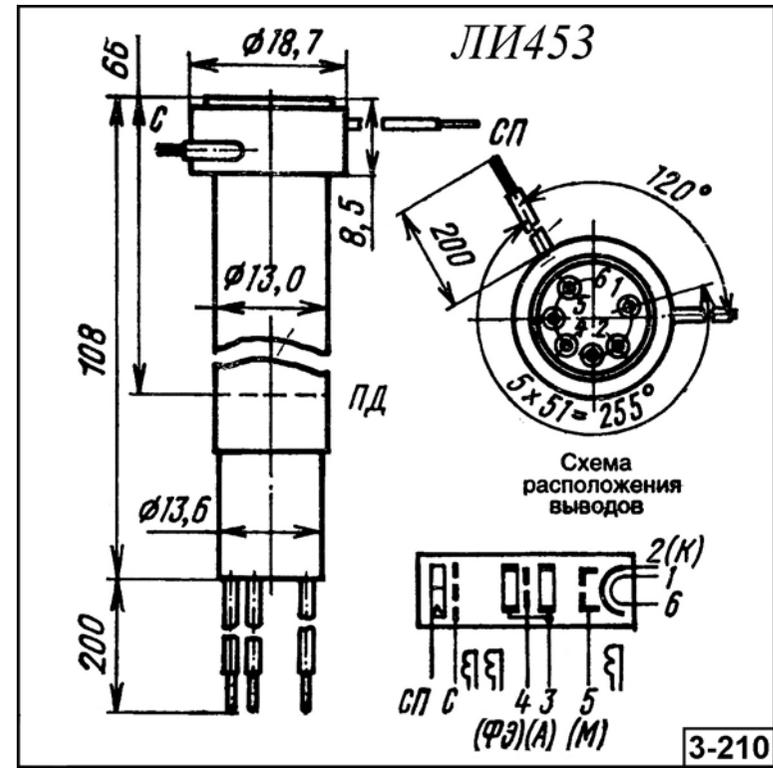
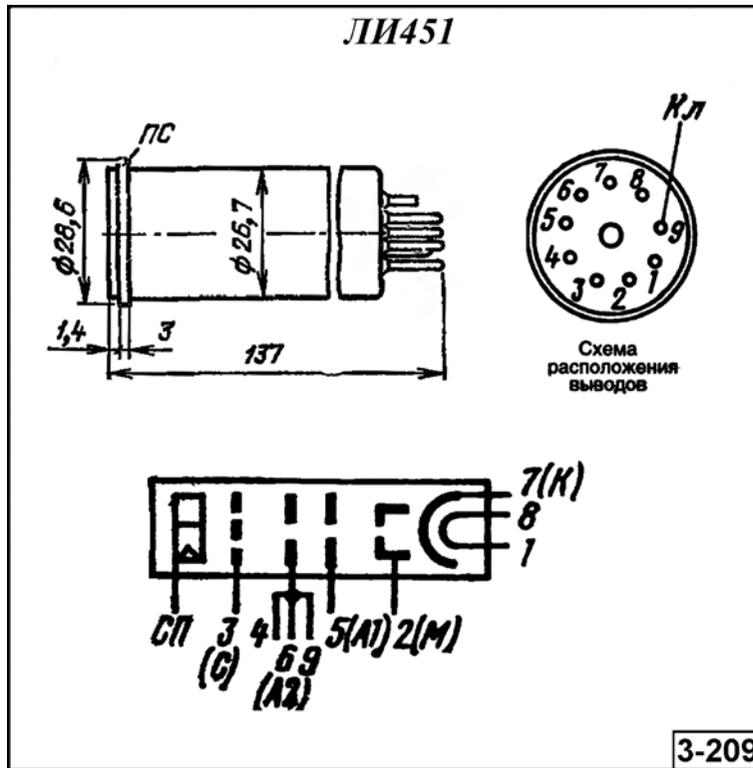


Рис. 3.3.5Б. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

3.3.6. Видиконы ЛИ454, ЛИ456, ЛИ457з, ЛИ457к, ЛИ457с, ЛИ458к, ЛИ458я, ЛИ459, ЛИ460-З, ЛИ460-С, ЛИ460-К
 $[\Delta\lambda=0,38...0,78; \lambda_{\text{макс}}=0,4...0,72 \text{ мкм}]$

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.6. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.6.

Таблица 3.3.6. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фото-катода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Γ , % , не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{A1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{\text{сп}}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ454	Ж	[0,5...0,62]	6,6 x 8,8	М; М	0,15 (5)	0,05	600	-	0,08...0,1	300	5...100	-(5...100)	-	-45...+55	$\varnothing 19,8 \times 107$ [26]	3-211
ЛИ456	Ж	0,38...0,78 [0,48...0,62]	9,5 x 12,7	М; М	0,1 (1); 0,3 (10)	0,3	600	2	0,08...0,1	300	10...125	0...-100	45	-60...+60	$\varnothing 28,6 \times 132$ [60]	3-212
ЛИ457з ЛИ457к ЛИ457с	Ж	-	9,5 x 12,7	М; М	0,2 (130 мкА/лм)	0,003	-	1	0,08...0,1	300	45...50	-(10...100)	60	-30...+50	$\varnothing 25 \times 169$ [100]	3-213
ЛИ458к	Ж	-	9,5 x 12,7	М; М	0,02 (115 мкА/лм)	0,003	600	1	0,08...0,1	300	45	-(10...100)	60	-30...+50	$\varnothing 25 \times 169$ [100]	3-213
ЛИ458я	Ж	[0,4...0,7]	9,5 x 12,7	М; М	0,04 (400 мкА/лм)	0,003	550	1	0,08...0,1	300	45	-(10...100)	60	-30...+50	$\varnothing 25 \times 169$ [100]	3-213
ЛИ459	Ж	[0,68...0,72]	4,9 x 6,5	Э; М	0,1 (1 лк)		500		0,09	300	10...80	-(5...80)		-40...+60	$\varnothing 16 \times 102$ [25]	3-214
ЛИ460-З	Ц	-	12,8 x 17,1		0,14 мкА/лм	0,003	600 [450]	1	0,3	300	45	-(10...100)	60	-30...+50	$\varnothing 34,5 \times 220$ [120]	3-215
ЛИ460-С		0,037 мкА/лм														
ЛИ460-К		0,1 мкА/лм														

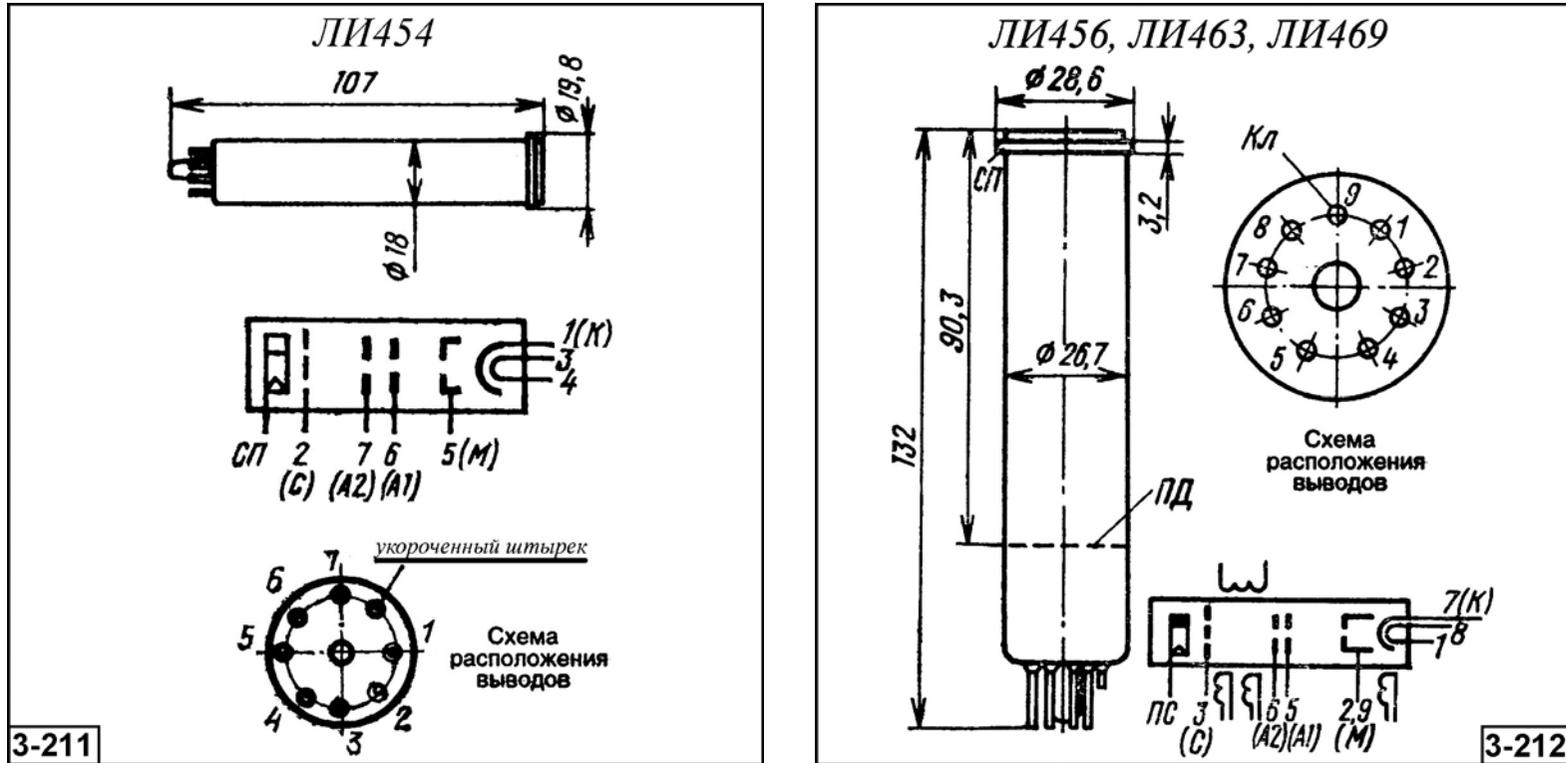


Рис. 3.3.6. Внешний вид, геометрические размеры и назначение выводов видиконов.

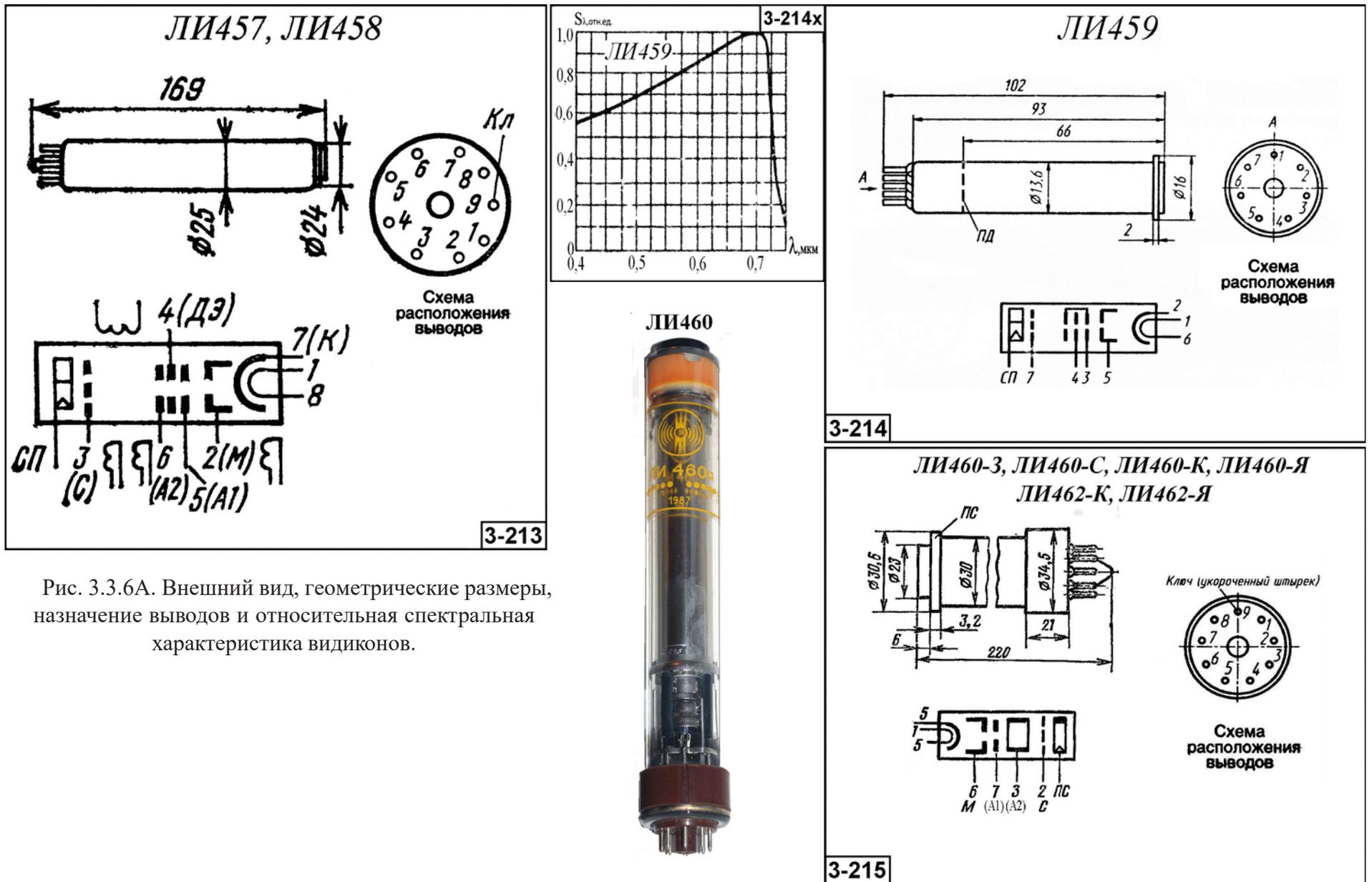


Рис. 3.3.6А. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

3.3.7. Видиконы ЛИ460-Я, ЛИ462-К, ЛИ462-Я, ЛИ463, ЛИ465, ЛИ468, ЛИ469
 $[\Delta\lambda=0,4...0,75; \lambda_{\text{макс}}=0,68...0,72 \text{ мкм}]$

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.7. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.7.

Таблица 3.3.7. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фотокаода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, G , %, не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{a1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{сп}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ460-Я	Ж		12,8 x 17,1		0,36 мкА/лм	0,003	600 [450]	1	0,3	300	45	(10...100)	60	-30...+50	Ø34,5 x 220 [120]	3-215
ЛИ462-К	Ж		12,8 x 17,1		0,3 мкА/лм		600 [450]	1	0,3	300	45	(10...100)	60	-30...+50	Ø34,5 x 220 [120]	3-215
ЛИ462-Я					0,15 мкА/лм			1								
ЛИ463 (с памятью)	Ж	[0,68...0,72]	11 x 11	М; М	0,003 (1-ый кадр) при 12,5 лк; 0,0021 (через 10 мин)	0,008 (1-ый кадр); 0,024 (через 10 мин)	-	-	0,06... 0,1	300	5...30	-	90	-40...+60	Ø28,6 x 132 [60]	3-216
ЛИ465	Ж	0,4...0,75 [0,68...0,72]	4,9 x 6,5	М; М	0,08 (1); 0,05 (2);	0,005	450	2	0,08... 0,1	300	10...60	-(10...90)	30	-60...+60	Ø16 x 102 [25]	3-217
ЛИ468	Ж	0,4...0,75 [0,7±0,14]	6,8 x 8,8	М; М	0,16 (1 лк)		600	2	0,08... 0,1	300	-	-(10...90)	-	-40...+60	Ø19,8 x 107 [30]	3-218
ЛИ469	Ж	[0,68...0,72]	9,5 x 12,7	М; М	0,1 (0,25)	0,025	600	-	0,085... 0,105	300	10...60	-(10...35)	20	-40...+70	Ø28,6 x 132 [60]	3-212

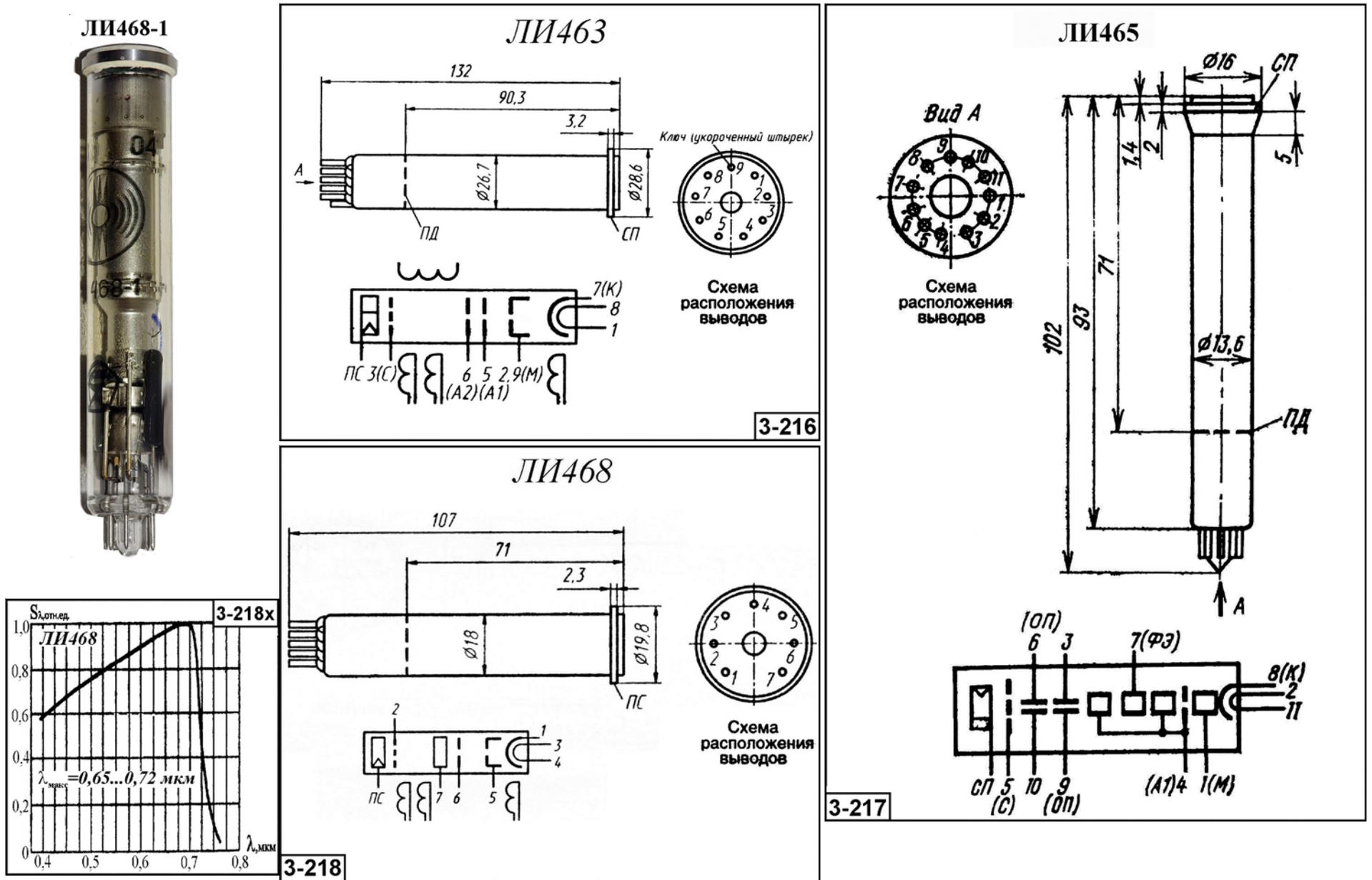


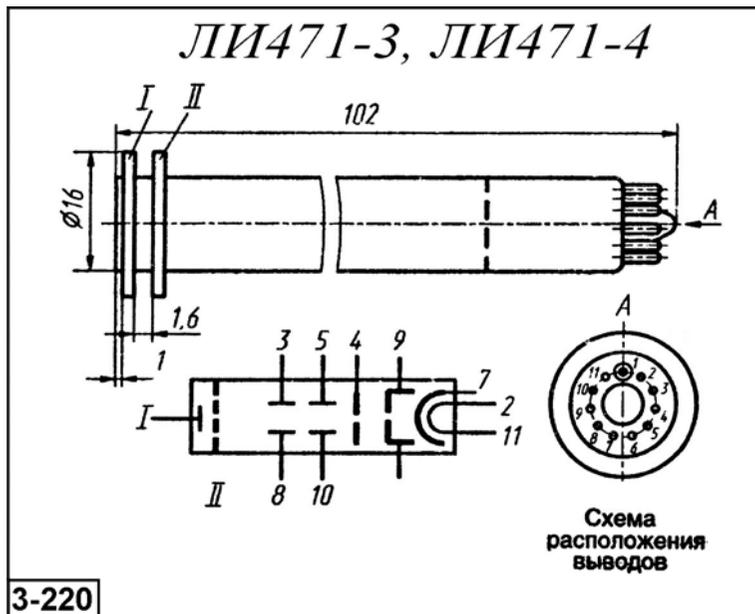
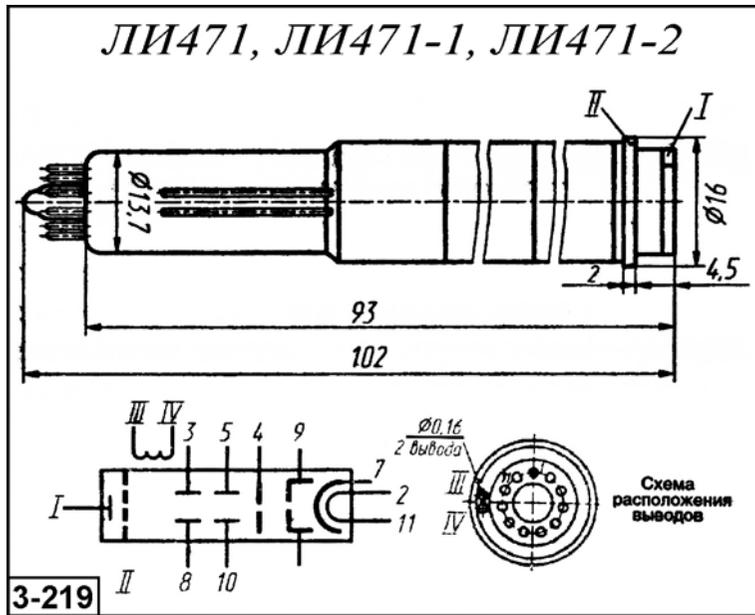
Рис. 3.3.7. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

3.3.8. Видиконы ЛИ471, ЛИ471-1, ЛИ471-2, ЛИ471-3, ЛИ471-4, ЛИ474, ЛИ475
 $[\Delta\lambda=0,42...0,72; \lambda_{\text{макс}}=0,5...0,62 \text{ мкм}]$

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.8. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.8.

Таблица 3.3.8. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Γ , %, не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{a1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{сп}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ471	Ж	0,42...0,72	-	Э; М	0,11	-	600	-	0,085...0,105	300	10...50	-	-	-45...+55	$\varnothing 16 \times 102$ [45]	3-219
ЛИ471-1	Ж	0,42...0,72	-	Э; М	0,11	-	600	-	0,085...0,105	300	10...50	-	-	-45...+55	$\varnothing 16 \times 102$ [45]	3-219
ЛИ471-2	Ж	0,42...0,72	-	Э; М	0,11	-	600	-	0,085...0,105	300	10...50	-	-	-45...+55	$\varnothing 16 \times 102$ [45]	3-219
ЛИ471-3	Ж	0,42...0,72	-	Э; М	0,11	-	600	-	0,085...0,105	300	10...50	-	-	-45...+55	$\varnothing 16 \times 102$ [15]	3-220
ЛИ471-4	Ж	0,42...0,72	-	Э; М	0,11	-	600	-	0,085...0,105	300	10...50	-	-	-45...+55	$\varnothing 16 \times 102$ [15]	3-220
ЛИ474		0,4...2,0		М; М	0,15 (с фильтром ИКС-3 при $E=4$ лк)	$1 \cdot 10^{-7}$	600	2	-	-	-	-	-	-40...+60	$\varnothing 26,7 \times 132$ [60]	-
ЛИ475	Ж	[0,5...0,62]	6,6 x 8,8	Э; М	0,08 (2)	0,1	550	2	0,085...0,105	300	10...100	-	30	-40...+60	$\varnothing 19,8 \times 107$ [30]	3-222



ЛИ471

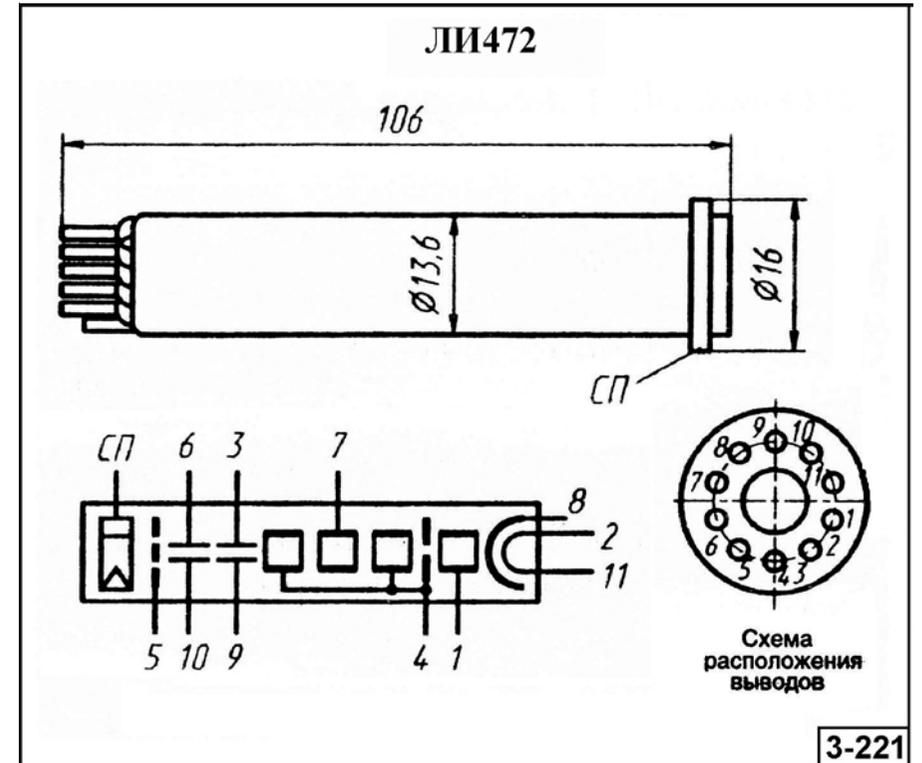


Рис. 3.3.8. Внешний вид, геометрические размеры и назначение выводов видиконов.

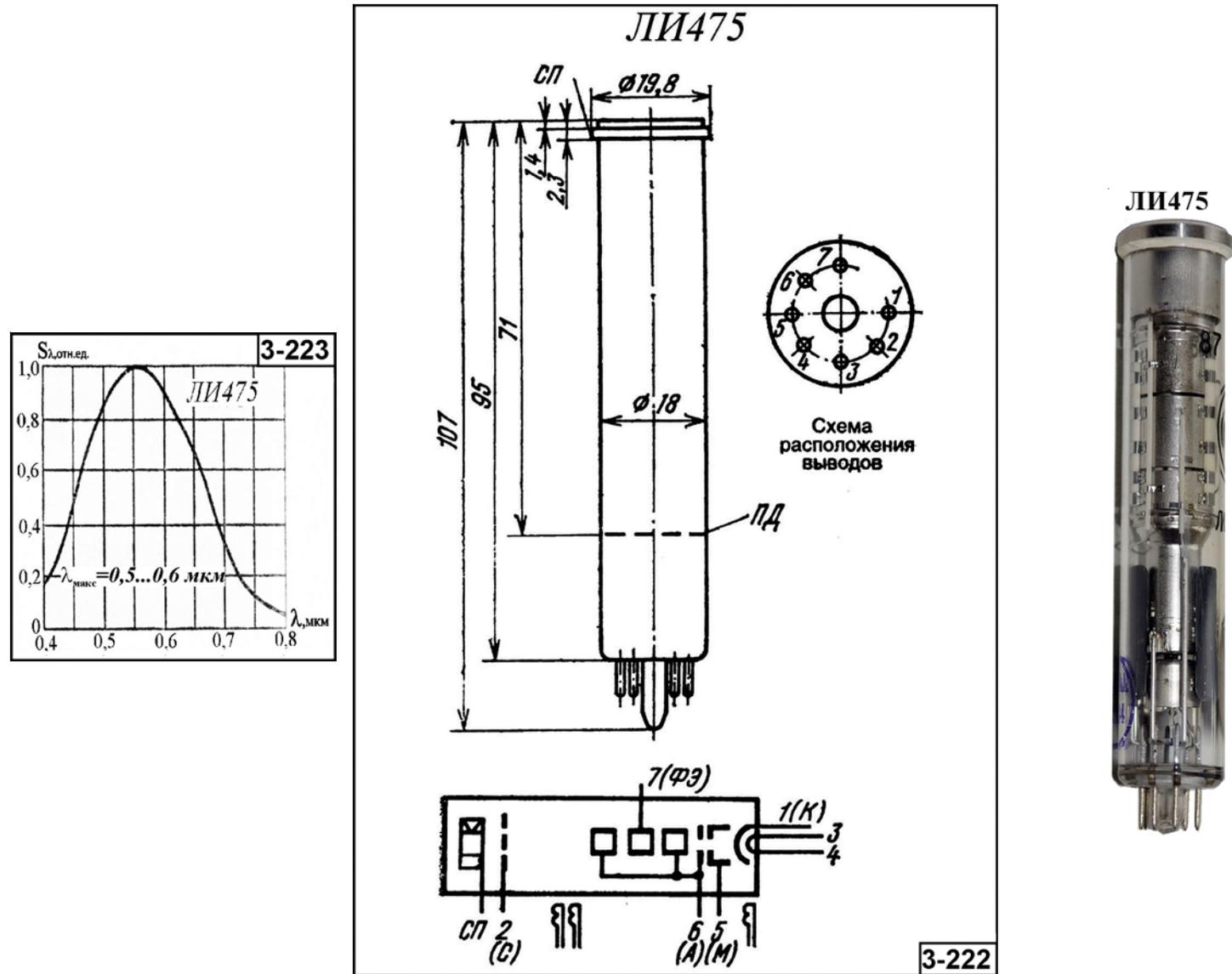


Рис. 3.3.8А. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

3.3.9. Видиконы ЛИ476, ЛИ479, ЛИ479-1, ЛИ481, ЛИ482, ЛИ482-1, ЛИ484с, ЛИ484я, ЛИ484с-1, ЛИ484я-1 [$\Delta\lambda=0,46...14$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...14$ мкм]

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.9. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.9.

Таблица 3.3.9. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Γ , %, не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{A1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{\text{сп}}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ476	Ж	2...14	16,8	Э; Э;	$5,2 \cdot 10^4$ ($4 \cdot 10^{-2}$ Вт/см ²); 3 мкА/Вт	-	-	-	0,25... 0,3	230...320	0...27	<40	-	-40...+60	Ø28,8 x 164 [75]	3-223
ЛИ479 ЛИ479-1	Ж	0,4...1,1	—	М;М	0,3 (0,5)	$1 \cdot 10^{-8}$	600	2	0,09	300	10...95	до 90	-	-40...+60	Ø26,2 x 168 [80]	3-224
ЛИ481	Ж	[0,68...0,72]	—	Э; М	0,17 (0,5 лк)	-	600	1	0,08... 0,1	350	10...95	до 60	-	-10...+55	Ø28,9 x 164 [85]	3-225
ЛИ482 ЛИ482-1	Ж	0,68...0,72	—	Э; М	0,17 (2 лк)	-	-	-	0,08... 0,1	300	10...95	-	-	-10...+55	Ø26,7 x 168 [90]	3-226
ЛИ484с	Ж	[0,46...0,5]	—	М;М	-	-	50	-	0,08... 0,1	300	40...50	<10	-	-30...+50	Ø26,2 x 168 [70]	2-227
ЛИ484я	Ж	[0,46...0,5]	—	М;М	-	-	400	-	0,08... 0,1	300	40...50	<10	-	-30...+50	Ø26,2 x 168 [75]	2-227
ЛИ484с-1	Ж	[0,46...0,5]	—	М;М	-	-	400	-	0,08... 0,1	300	40...50	<10	-	-30...+50	Ø26,2 x 168 [75]	2-227
ЛИ484я-1	Ж	[0,46...0,5]	—	М;М	-	-	400	-	0,08... 0,1	300	40...50	<10	-	-30...+50	Ø26,2 x 168 [75]	2-227

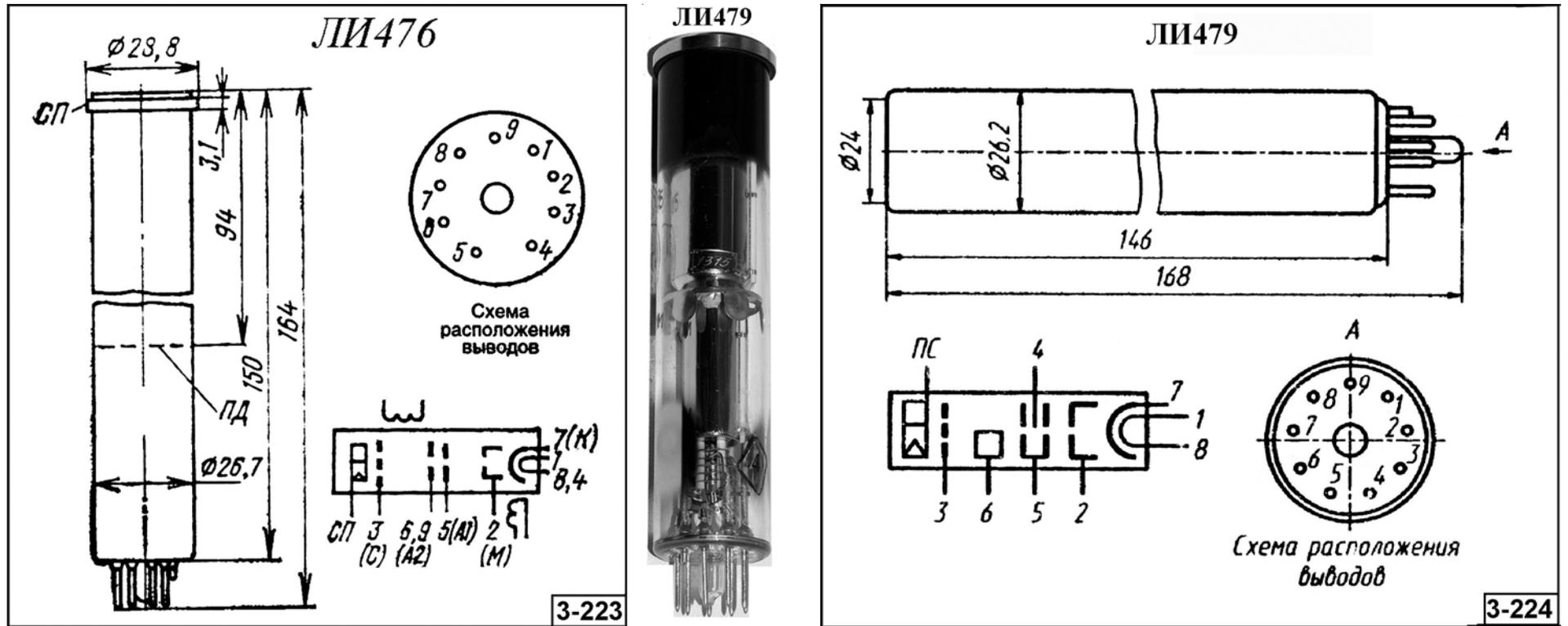
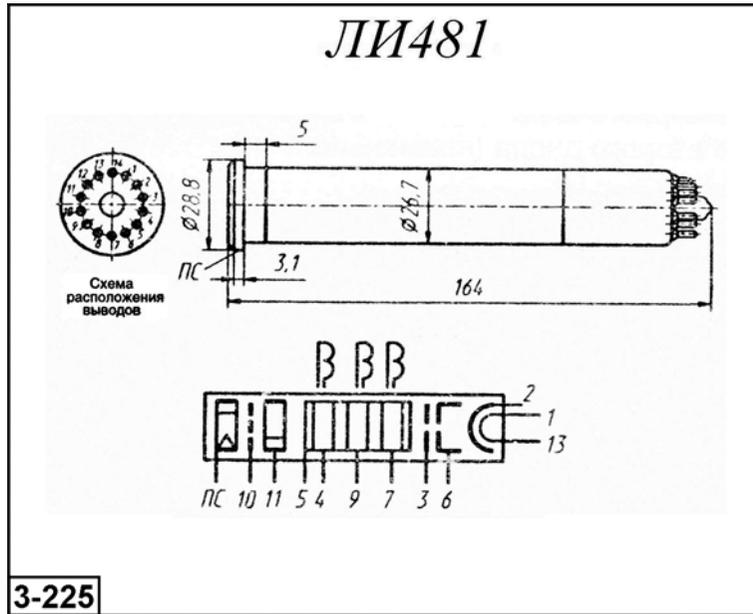


Рис. 3.3.9. Внешний вид, геометрические размеры и назначение выводов видиконов.



ЛИ484к

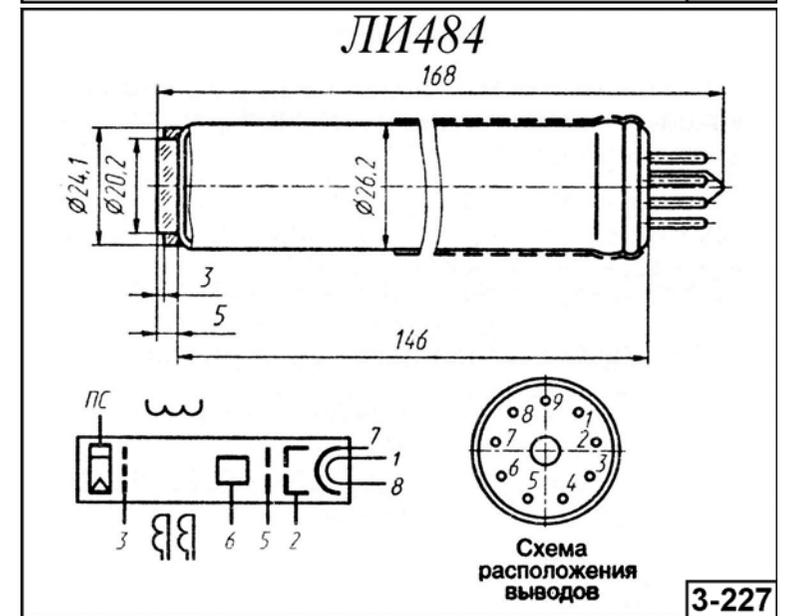
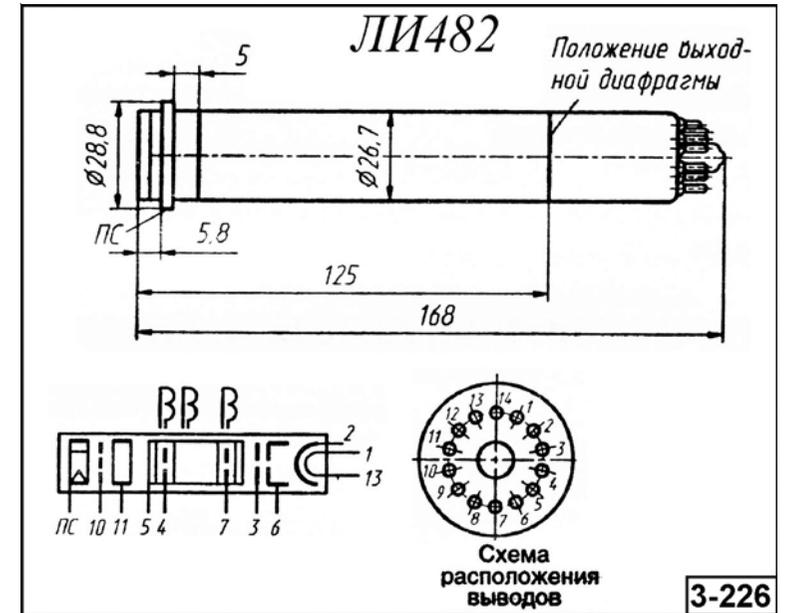


Рис. 3.3.9А. Внешний вид, геометрические размеры и назначение выводов видиконов.

3.3.10. Видиконы ЛИ485к, ЛИ488з, ЛИ488с, ЛИ488к, ЛИ491, ЛИ491-1, ЛИ492, ЛИ495з, ЛИ495с, ЛИ495к [$\Delta\lambda=0,45...14$; $\lambda_{\text{макс}}=0,45...10$ мкм]

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.10. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.10.

Таблица 3.3.10. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, G , % , не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{a1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{сп}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ485к	Ж	[0,46...0,5]		М;М	105 мкА/лм	-	500	-	0,08...0,1	300	45	0...10	-	-30...+60	$\varnothing 26,2 \times 168$ [75]	3-228
ЛИ488з	Ж	[0,45...0,5]	6,6 x 8,8	М;М	140 мкА/лм	-	450	-	0,08...0,1	300	45...50	15	-	-	$\varnothing 19,7 \times 108$ [26]	3-229
ЛИ488с	Ж	[0,45...0,5]	6,6 x 8,8	М;М	42 мкА/лм	-	450	-	0,08...0,1	300	45...50	15	-	-	$\varnothing 19,7 \times 108$ [26]	3-229
ЛИ488к	Ж	[0,45...0,5]	6,6 x 8,8	М;М	105 мкА/лм	-	450	-	0,08...0,1	300	45...50	15	-	-	$\varnothing 19,7 \times 108$ [26]	3-229
ЛИ491 ЛИ491-1	Ж	0,8...1,1	9,5 x 12,7	М;М	0,4 (0,5)	-	600	2	0,08...0,1	300	5...15	-	-	-30...+55	$\varnothing 28,8 \times 132$ [50]	3-230
ЛИ492	Ж	8...14	-	-	5 мкА/Вт*	-	300	-	-	-	-	-	-	-	$\varnothing 26,5 \times 164$ [75]	-
ЛИ495з	Ж	0,4...0,7	6,6 x 8,8	М;Э	100 мкА/лм	-	550	1	0,09	200	45...50	12	-	-30...+50	$\varnothing 19,7 \times 87,5$ [18]	3-231
ЛИ495с	Ж	0,4...0,7	6,6 x 8,8	М;Э	42 мкА/лм	-	550	1	0,09	200	45...50	12	-	-30...+50	$\varnothing 19,7 \times 87,5$ [18]	3-231
ЛИ495к	Ж	0,4...0,7	6,6 x 8,8	М;Э	88 мкА/лм	-	550	1	0,09	200	45...50	12	-	-30...+50	$\varnothing 19,7 \times 87,5$ [18]	3-231

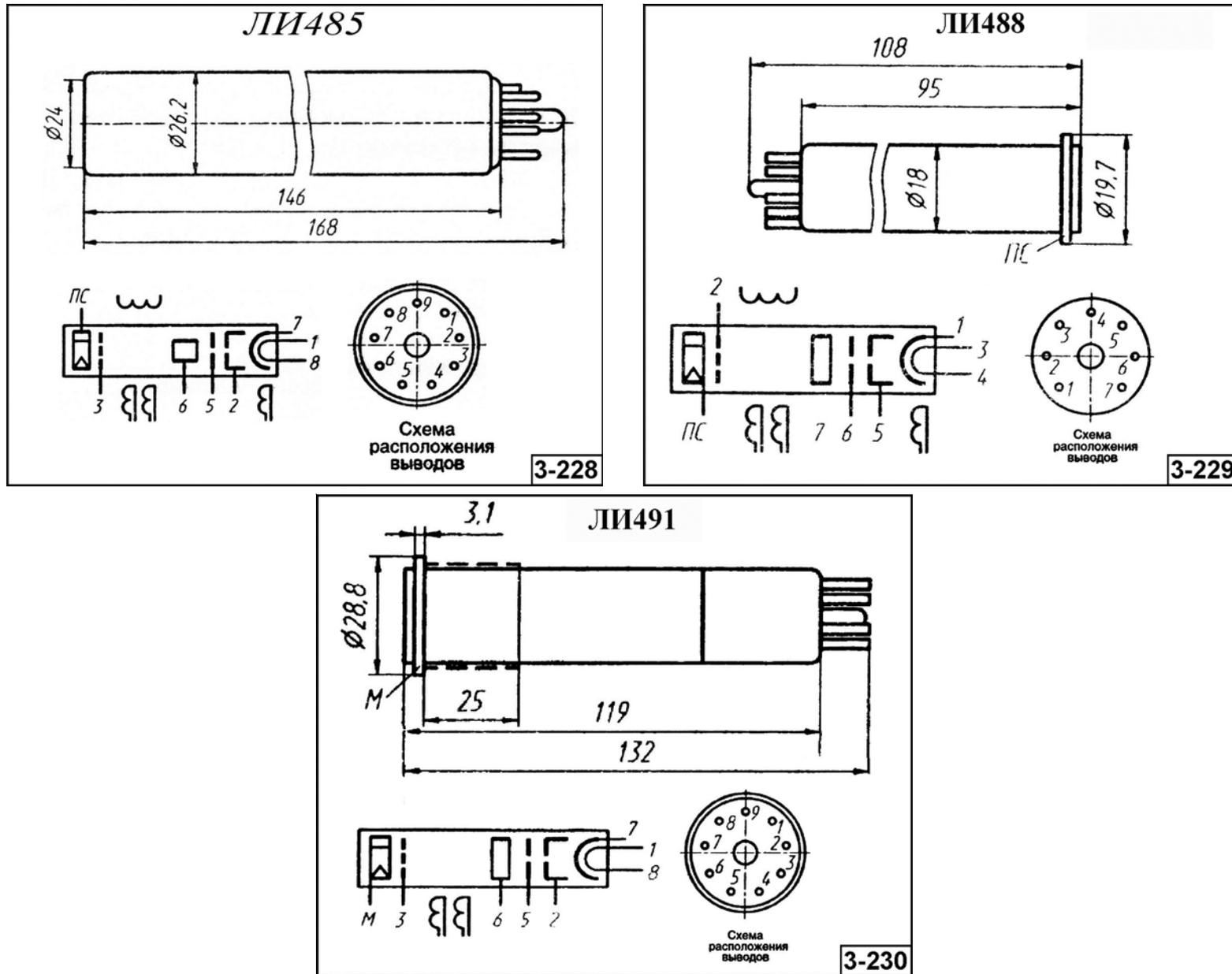


Рис. 3.3.10. Внешний вид, геометрические размеры и назначение выводов видиконов.

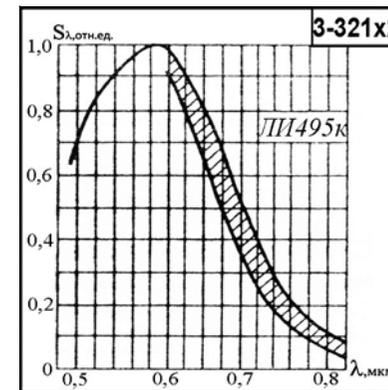
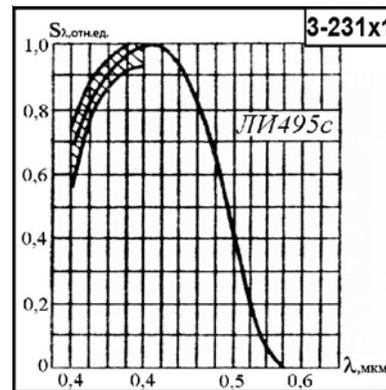
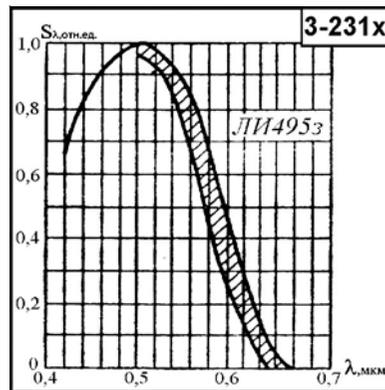
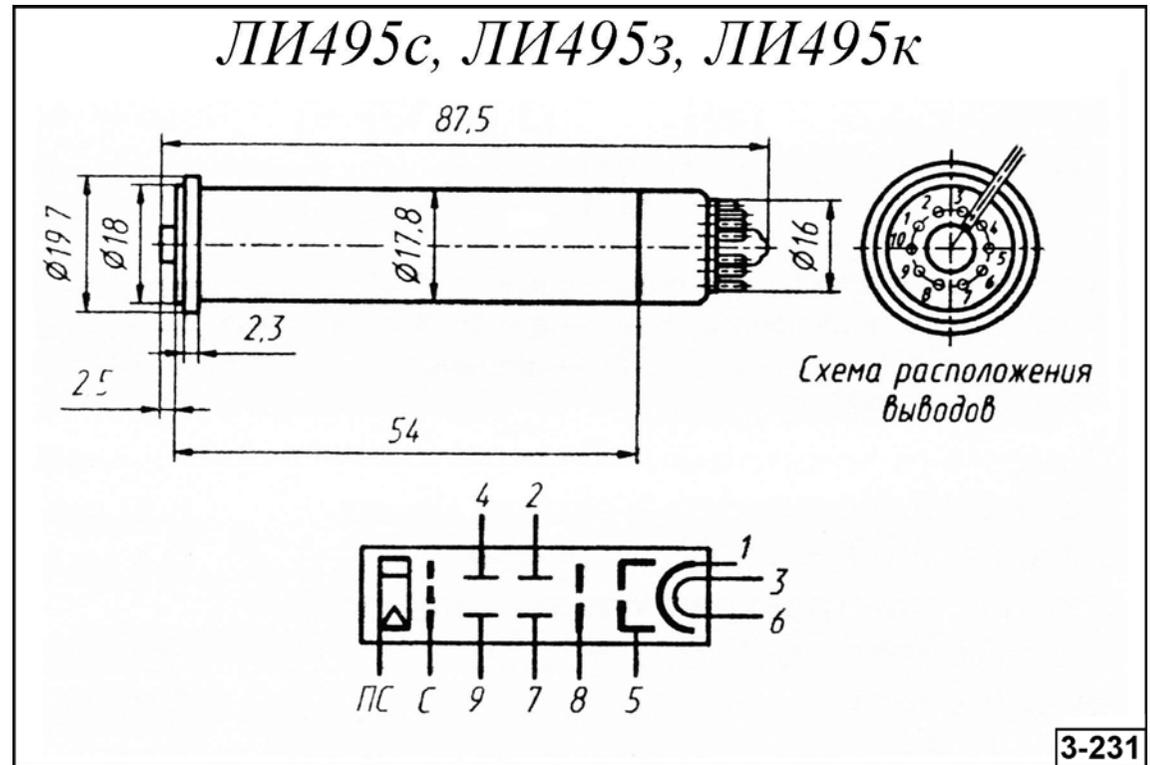


Рис. 3.3.10А. Внешний вид, геометрические размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика видиконов.

3.3.11. Видиконы ЛИ500, ЛИ501, ЛИ503, ЛИ504, ЛИ702, ЛИ705, ЛИ706 [$\Delta\lambda=0,4...0,84$; $\lambda_{\text{макс}}=0,5...0,7$ мкм]

Основные параметры видиконов приведены в табл. 3.3.11. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.11.

Таблица 3.3.11. Основные параметры видиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [λ _{макс} , мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I _c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I _т , мкА, не более	Разрешающая способность, N, в центре [в углах], не менее	Геометрические искажения, Г, %, не более	Рабочие режимы				Время готовности, T _г , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT, °C	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, I _{нак} , А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U _{а1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, U _{сп} , В	Напряжение на модуляторе, U _м , В				
ЛИ500	Ц	0,4...0,75 [0,5...0,62]	6,6 x 8,8	М;Э	0,08	$1 \cdot 10^{-7}$	600	2	0,09	200	-	-	-	-60...+60	Ø17,8 x 85 [18]	3-232
ЛИ501	Ж	0,4...0,75	-	М;Э	2650 мкА/лм	$3 \cdot 10^{-9}$		1	0,09	200	-	-	-	-60...+60	Ø17,8 x 90	3-235
ЛИ503	Ж	[0,7]	-	-	0,16	$2 \cdot 10^{-9}$	1200	-	-	-	-	-	-	-45...+55	Ø27 x 105 [42]	3-233
ЛИ504	Ж	-	Ø90	ММ	0,8	-	7 пар лин/мм	-	0,33	400	80	-	-	-1...+35	Ø300 x 278 [450]	3-234
ЛИ513	Ж	8...14	18 x 24	Э; М	20..35 мкА/Вт	-	350	-	-	-	-	-	-	-10...+50	-	-
ЛИ514	Ж	8...14	18 x 24	Э; М	20..50 мкА/Вт	-	350	-	-	-	-	-	-	-10...+50	-	-
ЛИ702	Ж	0,4...0,84	-	Э; М	0,35 ($5 \cdot 10^{-3}$)	$1 \cdot 10^{-8}$	600	-	-	-	-	-	-	-	Ø25,4 x 218	-
ЛИ705*	Ж	0,4...0,84	-	Э; М	0,35 ($5 \cdot 10^{-3}$)	$1 \cdot 10^{-8}$	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ЛИ706	Ж	0,4...0,78	-	Э; М	0,3 ($1 \cdot 10^{-2}$)	$1,5 \cdot 10^{-8}$	600	-	-	-	-	-	-	-	Ø16 x 210	-

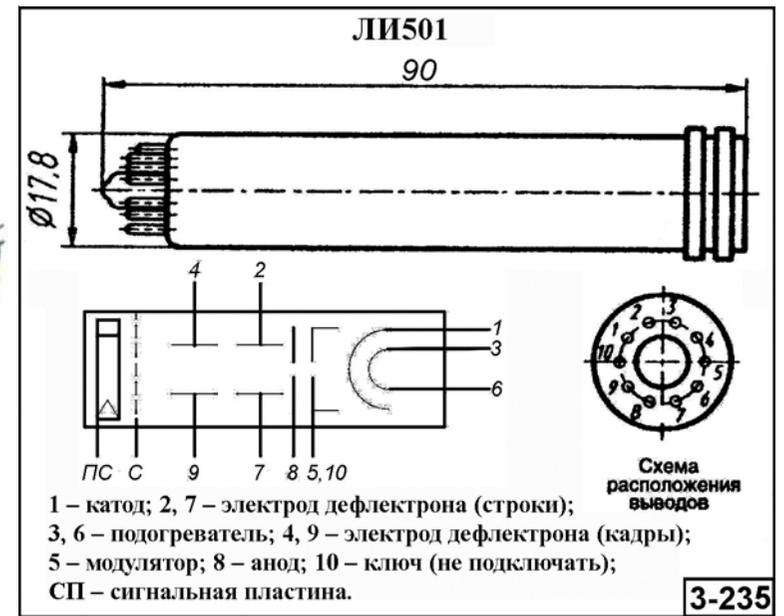
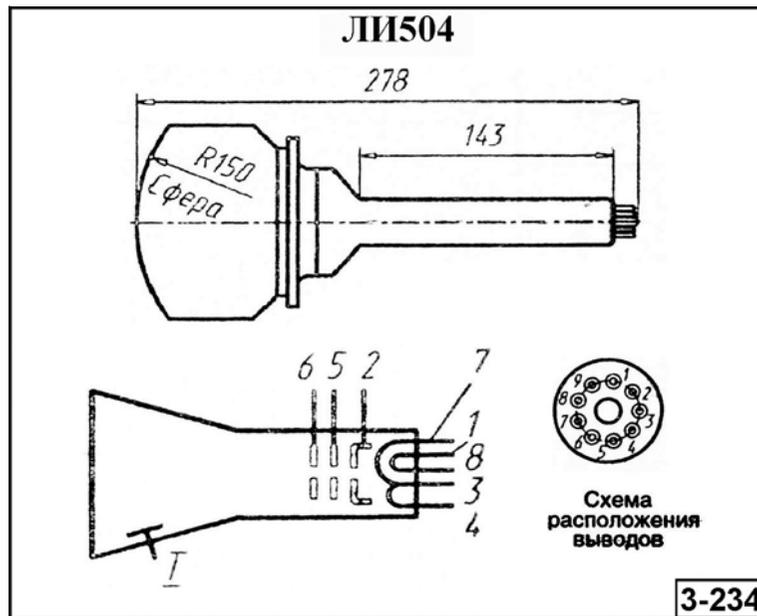
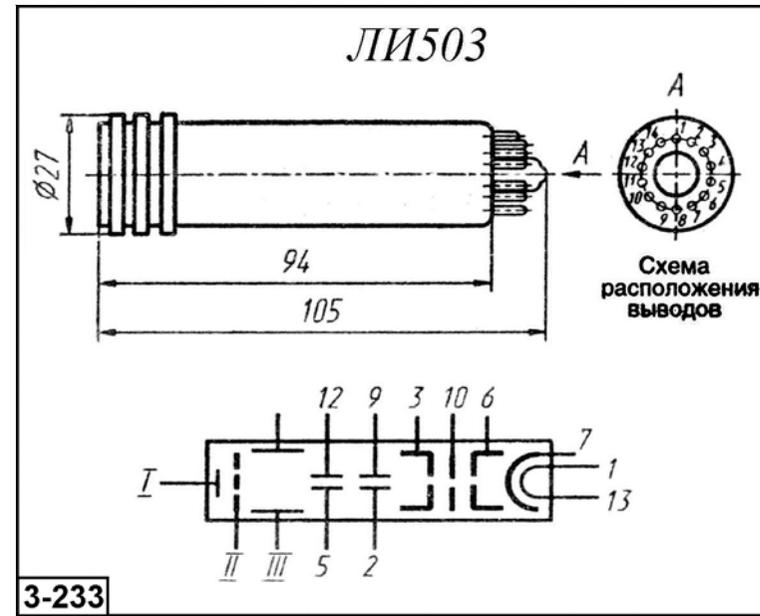
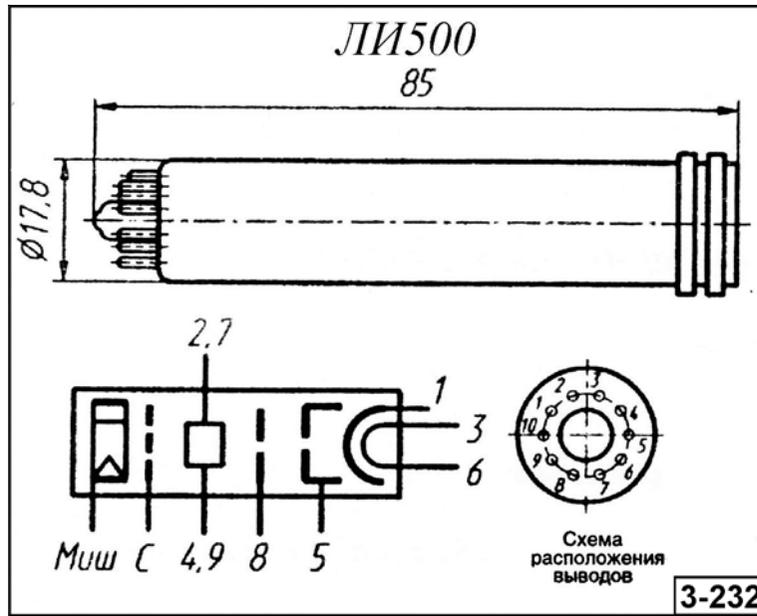


Рис. 3.3.11. Внешний вид, геометрические размеры и назначение выводов видиконов.

Глава 3.3.1. Рентгеновидиконы и пировидиконы

3.3.12. Рентгеновидиконы ЛИ417, ЛИ423 и ЛИ444 [$\Delta E = 20...110$ кэВ]

Мишени видиконов ЛИ417, ЛИ423 и ЛИ444 изготавливаются из аморфного селена, что позволяет использовать данные приборы в двух режимах. В основном режиме видикон обладает высокой чувствительностью в спектральном диапазоне 0,4...0,7 мкм. При перекрытии входного окна видикона тонким металлическим (Al) экраном, прибор обладает достаточно высокой чувствительностью к рентгеновскому излучению с энергией от 50 до 110 кэВ.

На основе рентгеновидиконов ЛИ-417 и ЛИ-423 выпускаются прикладные телевизионные установки ПТУ-38 и ПТУ-39, имеющие общепромышленное применение, а также рентгенотелевизионные микроскопы серии МТР (МТР-1, МТР-3и, МТР-4).

Основные параметры рентгеновидиконов приведены в табл. 3.3.12. Внешний вид, геометрические размеры, относительные спектральные характеристики и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.3.12.

Таблица 3.3.12. Основные параметры рентгеновидиконов ЛИ417, ЛИ423 и ЛИ444 при температуре 20 ± 5 °С

Тип прибора	Тип вывода	Диапазон спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [λ_{\max} , мкм]	Размеры мишени, мм	Тип ФС или ОС	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I_t , мкА, не более	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Γ , %, не более	Рабочие режимы				Время готовности, T_g , с, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
									Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на первом аноде, U_{a1} , В	Напряжение на сигнальной пластине, $U_{сп}$, В	Напряжение на модуляторе, U_m , В				
ЛИ417	Ц	0,4...0,75 [0,5...0,62]	6,6 x 8,8 [$\varnothing 18$]	М;Э	0,08	$1 \cdot 10^{-7}$	600	2	0,09	200	50...700	10...150	-	+5...+55	$\varnothing 28,6 \times 144$ [60]	3-235д
ЛИ423	Г	20...110 кэВ [40...80 кэВ]	$\varnothing 90$	М;М	0,15 [2650 мкА/лм, при $\lambda =$ 0,7мкм]	$3 \cdot 10^{-9}$	-	2	0,35	600	100...500	0...-190	300	-20...+40	$\varnothing 115 \times 277$ [300]	3-235д1
ЛИ444	Ж	[0,7]	-	!	0,16	$2 \cdot 10^{-9}$	1200	-	-	-	-	-	-	-45...+55	$\varnothing 27 \times 105$ [42]	-

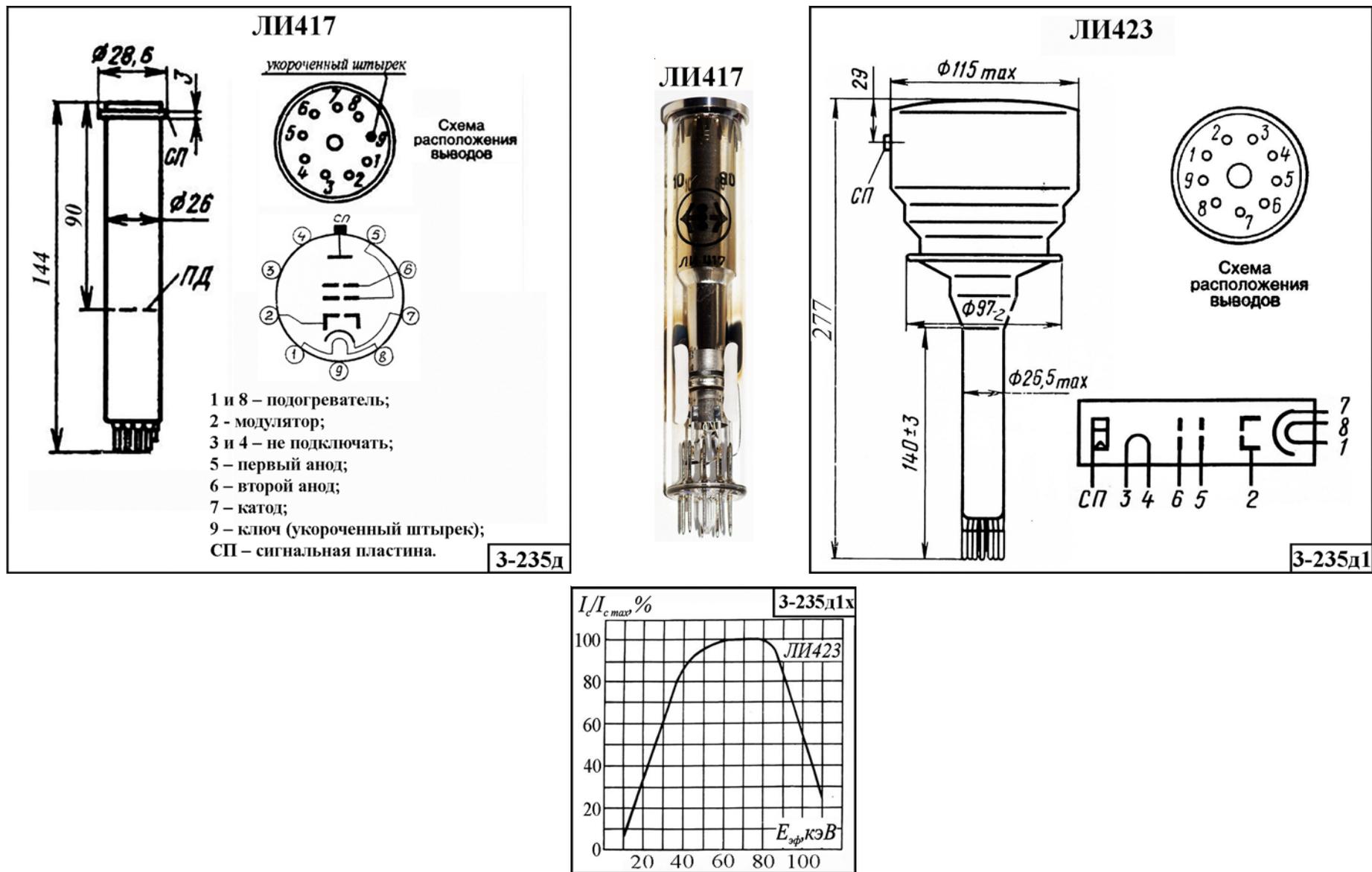


Рис. 3.3.12. Внешний вид, геометрические размеры, относительная спектральная характеристика и назначение выводов рентгеновидиконов

3.3.13. Пировидиконы ЛИ492, ЛИ492С, ЛИ513 и ЛИ514 [$\Delta\lambda = 8...14$ мкм]

Принцип действия и конструкция пировидикона аналогичны принципу действия и конструкции видикона. Мишени пировидиконов изготавливаются из дейтерированного триглицинсульфата (ДТГС), что позволяет использовать данные приборы в спектральном диапазоне 8...14 мкм. Входное окно изготовлено из германия. Приборы не требуют охлаждения.

Области применения пировидиконов: системы охранной и пожарной сигнализации, дистанционное (бесконтактное) измерение температуры, тепловизионная техника, аппаратура для научных космических исследований, лазерная техника, медицинские приборы и и др.

Основные параметры пировидиконов приведены в табл. 3.3.13.

Таблица 3.3.13. Основные параметры пировидиконов ЛИ492, ЛИ492С, ЛИ513 при температуре 20±5 °С

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора/ Норма параметра		
	ЛИ-492	ЛИ-513	ЛИ-514
Спектральный рабочий диапазон, мкм	8...14		
Материал входного окна	Германий		
Материал мишени	ДТГС	ДТГС	ДТГС
Тип мишени	Сплошная (сетчатая)	Мозаичная, шаг 25 мкм	Мозаичная, шаг 25 мкм
Размер раstra, мм	18 x 24		
Стандарт разложения	625 строк, кадр 40 мс	625 строк, кадр 40 мс	625 строк, кадр 40 мс
Механизм образования тока сигнала	Считывание пирозаряда	Считывание пиронапряжения	Считывание пиронапряжения
Чувствительность в режиме панорамирования, мкА/Вт	4	35	50
Чувствительность в режиме обтюрации, мкА/Вт	2,5	20	25
Эквивалентная шуму разность температур с обьешвом D/F=1/1, К	0,5	0,1	0,08
Разрешение, телевиз. линий (ТВЛ)/растр	300	350	350
Глубина модуляции на отметке 200 ТВЛ/растр, %	30	50	50
Способ отклонения и фокусировки электронного луча	Электромагнитный и магнитный		
Габаритные размеры, мм	Ø26,5 x 164	Ø26,5 x 132	Ø26,5 x 132

Глава 3.3д. Устаревшие модели передающих телевизионных трубок

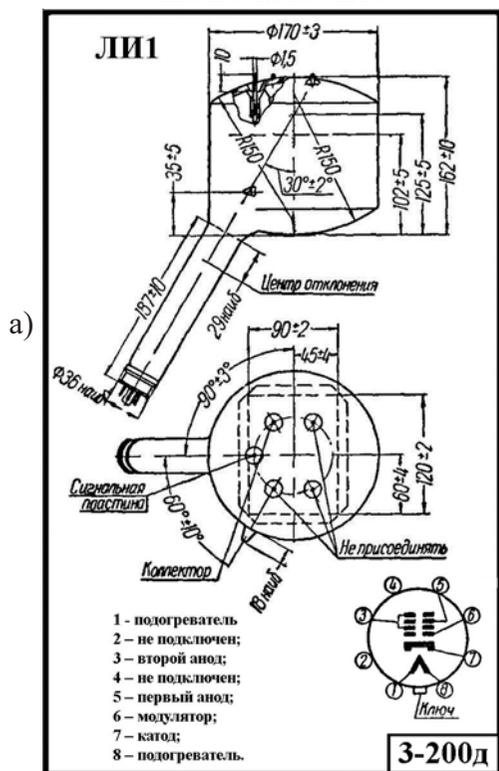
3.3.1д. Телевизионная передающая трубка иконоскоп ЛИ1

Иконоскоп ЛИ1 был разработан в 1948 году и предназначался для преобразование оптического изображения в электрический телевизионный сигнал. Иконоскоп состоит из вакуумной стеклянной колбы, в которой укреплена светочувствительная мишень, на которую объективом проецируется изображение; приваренной к колбе под углом электронно-лучевой пушки, размещённой сбоку или снизу от объектива; и систем, отклоняющих и фокусирующих электронный луч.

Иконоскоп впервые позволил реализовать чисто электронное телевидение, без механических развёртывающих элементов, что позволило в сотни раз увеличить число элементов разложения в телевизионном изображении. Применялся в составе стационарных и передвижных телевизионных аппаратных средств.

Основные параметры иконоскопа приведены в табл. 3.3.13д. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис.3.3.12д.

Рис. 3.3.12д. Габаритные размеры (а), внешний вид (б) и назначение выводов иконоскопа ЛИ1.



Примечание. Чувствительность иконоскопа характеризуется минимальной освещенностью на мозаике, при которой сигнал от черно-белой границы (таблицы 0249) не менее $0,04 \text{ i } \delta \text{a}$ при четкости изображения в 625 строк.

Таблица 3.3.13д. Основные параметры иконоскопа ЛИ1.

Наименование параметра. Единица измерения.	Норма параметра
Напряжение накала, В	6,3
Ток накала, А	0,51
Напряжение второго анода, В	1200
Напряжение первого анода, В	400
Напряжение модулятора, В	минус 30
Средняя освещенность мозаики, лк	50
Фокусирующее напряжение первого анода, В	400 ...50
Запирающее напряжение модулятора, В	минус 50...30
Разрешающая способность	
в центре мозаики, строк	625
на углах мозаики, строк	550
Чувствительность иконоскопа	
для студийных передач, лк	10
для передачи кино, лк	15
Диаметр баллона наибольший, мм	170
Диаметр горла баллона наибольший, мм	36
Тип цоколя	октальный Ц1-1-8А
Рабочее положение	плоскость мозаики вертикальная.

3.3.2д. Телевизионная передающая трубка супериконоскоп ЛИЗ

Телевизионная передающая трубка с переносом изображения и разверткой быстрыми электронами супериконоскоп ЛИЗ была разработана в 1950 году. Основное назначение — преобразование оптического изображения в электрический телевизионный сигнал.

Использовались для работы в передвижных и студийных камерах. Рабочее положение - любое, за исключением положения, когда фотокатод обращен вниз, а ось трубки составляет с вертикалью угол менее 20°.

Основные параметры супериконоскопа ЛИЗ приведены в таблице 3.3.13д. Внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика фотокатода приведены на рис.3.3.13д.

Рис. 3.3.13д. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика супериконоскопа ЛИЗ.

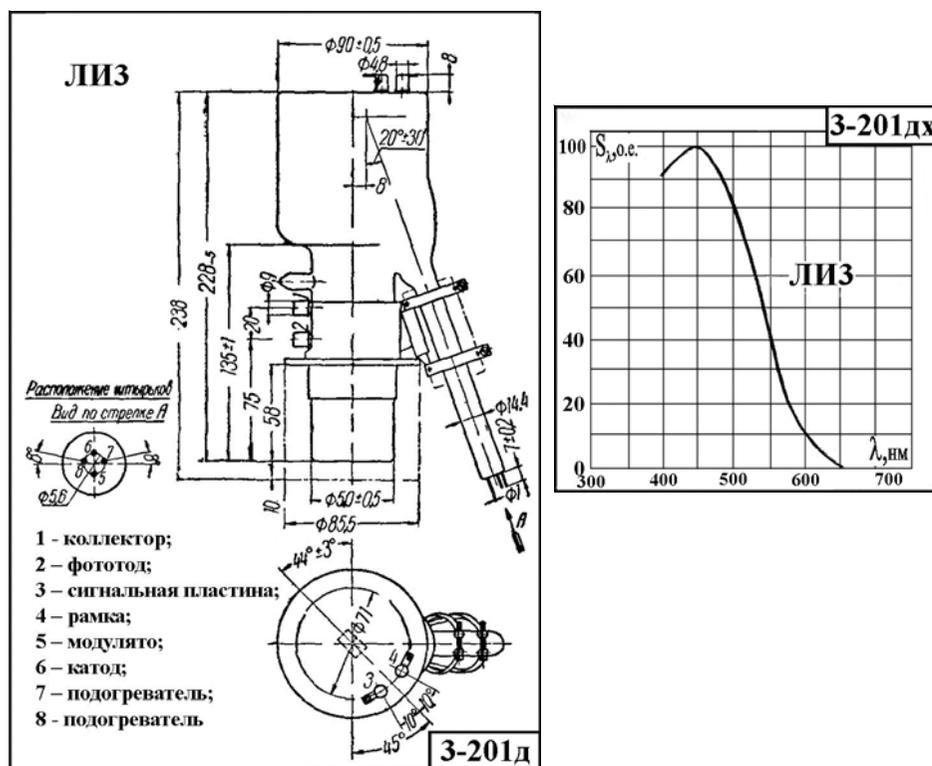


Таблица 3.3.13д. Основные параметры супериконоскоп ЛИЗ.

Наименование параметра. Единица измерения.	Норма параметра
Напряжение накала, В	12,6
Ток накала, А	0,3
Напряжение катода, В	минус 1050±50
Напряжение фото катода, В	минус (480...650)
Напряжение рамки, В	0...20
Рабочее напряжение модулятора относительно катода, В	от 0 до -100
Разность между рабочим напряжением модулятора и напряжением запирающего луча, В, не более	60
Параметры фотокатода	ОСХ №1, полупрозрачный
Рабочая площадь фотокатода, мм	9 x 12 или 10 x 10
Направление света	перпендикулярное плоскости фотокатода
Фокусировка электронного изображения	магнитная
Фокусировка луча	магнитная
Отклонение луча	магнитное
Чёткость изображения, передаваемого трубкой, линий, не менее	450 (осв. 20.лк)
Габаритные размеры, мм	∅95 x 238
Наибольшая температура фотокатодной части трубки	60 °С

3.3.3д. Телевизионные передающие трубки супериконоскопы ЛИ6 и ЛИ7

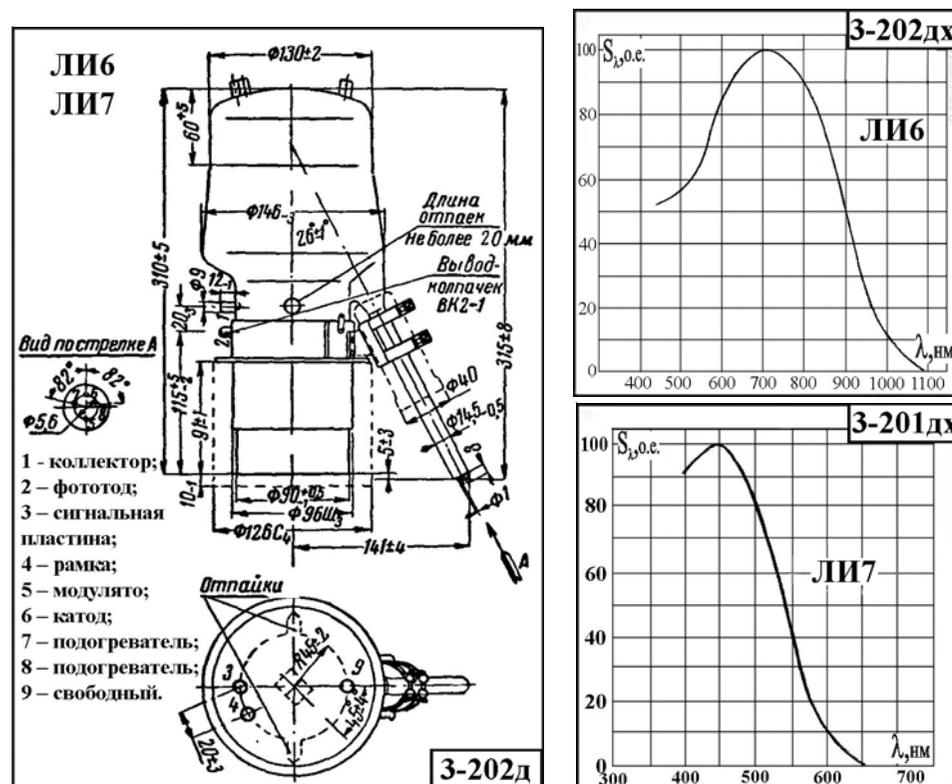
Телевизионные передающие трубки с переносом изображения и разверткой быстрыми электронами супериконоскопы ЛИ6 и ЛИ7 разработаны в 1951 году.. Основное назначение — преобразование оптического изображения в электрический телевизионный сигнал.

Использовались для работы в студийных камерах. Рабочее положение - любое, за исключением положения, когда фотокатод обращен вниз, а ось трубки составляет с вертикалью угол менее 20°.

Основные параметры супериконоскопов приведены в таблице 3.3.14д. Внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика фотокатода приведены на рис.3.3.14д.

Таблица 3.3.14д. Основные параметры супериконоскопов ЛИ6 и ЛИ7

Рис. 3.3.14д. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительные спектральные характеристики супериконоскопов ЛИ6 и ЛИ7.



Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/Норма параметра	
	ЛИ6	ЛИ7
Напряжение накала, В	12,6	12,6
Ток накала, А	0,3	0,3
Напряжение катода, В	— 1050±100	— 1200±100
Напряжение фото катода, В	— (800±50)	— (800±50)
Напряжение рамки, В	0...20	0...20
Рабочее напряжение модулятора относительно катода, В	от 0 до -100	
Разность между рабочим напряжением модулятора и напряжением запирающего	60	
Тип фотокатода	№2	№1
Рабочая площадь фотокатода, мм	18 x 24 или 20 x 20	
Направление света	перпендикулярное плоскости фотокатода	
Фокусировка электронного изображения	магнитная	
Фокусировка луча	магнитная	
Отклонение луча	магнитное	
Чёткость изображения, передаваемого трубкой, линий, не менее	600 (осв. 20.лк)	625 (осв. 10.лк)
Диаметр баллона наибольший, мм	146	
Длина трубки с магнитной системой, мм	324±5	
Наибольшая температура фотокатодной	60	

3.3.4д. Телевизионные передающие трубки суперорбитроны ЛИ13, ЛИ14, ЛИ15.

Телевизионные передающие трубки с переносом изображения, двусторонней мишенью и разверткой медленными электронами суперорбитроны ЛИ13, ЛИ14, ЛИ15. Предназначены для преобразования оптического изображения в электрический телевизионный сигнал. Были разработаны в 1951 году.

Использовались для работы в передвижных и театральных телевизионных установках. Рабочее положение - любое, за исключением положения, когда фотокатод обращен вниз, а ось трубки составляет с вертикалью угол менее 20°.

Основные параметры суперорбитронов ЛИ13, ЛИ14, ЛИ15 приведены в таблице 3.3.15д. Внешний вид, габаритные размеры и относительные спектральные характеристики фотокатодов приведены на рис.3.3.15д.

Рис. 3.3.15д. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительные спектральные характеристики суперорбитронов ЛИ13, ЛИ14, ЛИ15

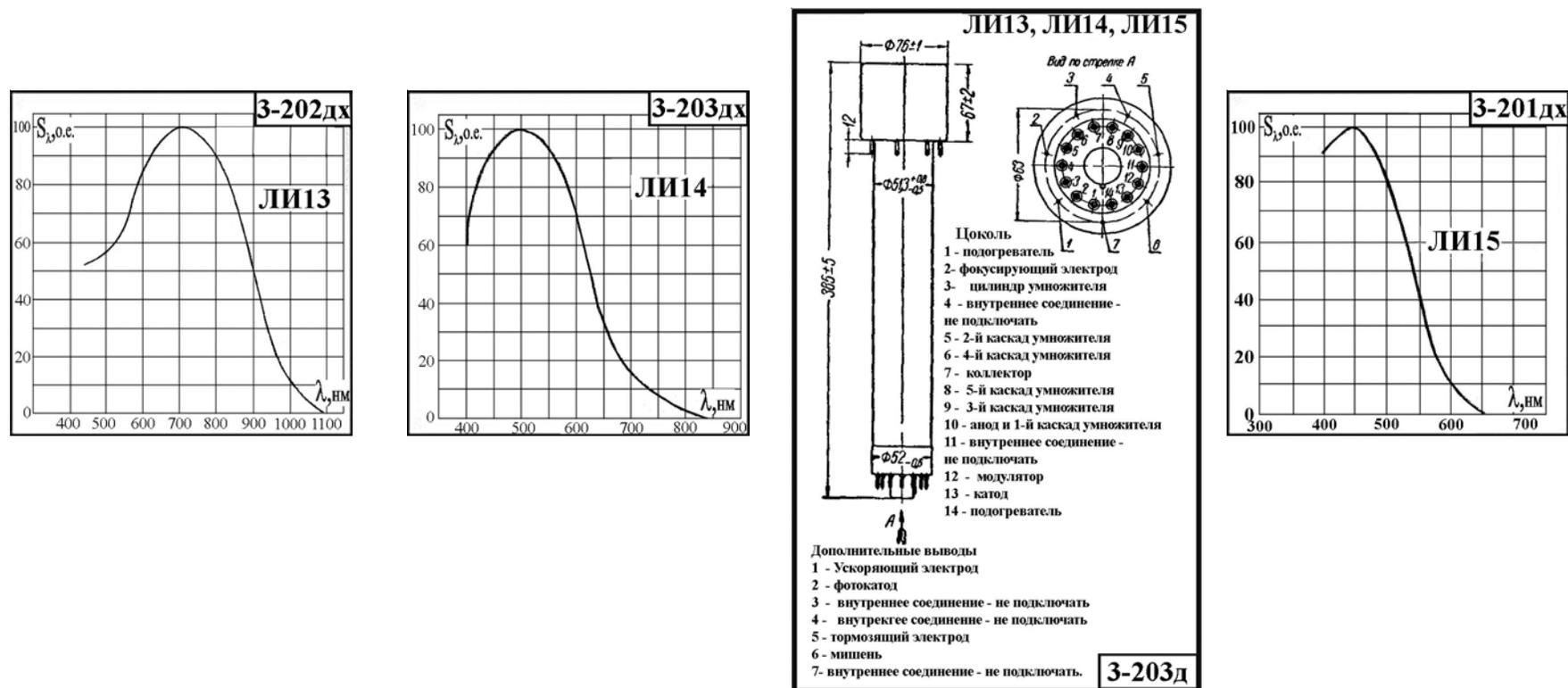


Таблица 3.3.15д. Основные параметры суперортиконов ЛИ13, ЛИ14, ЛИ15.

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/Норма параметра		
	ЛИ13	ЛИ14	ЛИ15
Напряжение накала, В	6,3		
Ток накала, А	0,6		
Напряжение цилиндра умножителя, В	от 200 до 280		
Напряжение фото катода, В	минус (240...500)	минус (240...450)	минус (240...500)
Рабочее напряжение модулятора относительно катода, В	от 0 до минус 70		
Напряжение ускоряющего электрода, В	минус (240...500)	минус (240...450)	минус (240...500)
Напряжение фокусирующего электрода, В	от 100 до 270	от 100 до 250	от 100 до 270
Напряжение мишени, В	от -3 до +5		
Напряжение тормозящего электрода, В	от 0 до 150		
Напряжение анода прожектора и первого каскада умножителя, В	285		
Напряжение второго каскада умножителя, В	570+5%		
Напряжение третьего каскада умножителя, В	850+5%		
Напряжение четвертого каскада умножителя, В	1130+5%		
Напряжение пятого каскада умножителя, В	1400+5%		
Напряжение коллектора, В	1500		
Размах гасящих импульсов, В	8		
Тип фотокатода	№2	№3	№1
Рабочая площадь фотокатода, мм	24 x 32 или 28 x 28		
Направление света	перпендикулярное плоскости фотокатода		
Фокусировка электронного изображения	магнитная		
Фокусировка луча	магнитная		
Отклонение луча	магнитное		
Чёткость изображения, передаваемого трубкой, линий, не менее	625 (осв. >1,5 лк) 500 (осв. 0,5 ... 1,5 лк)	625 (осв. >0,8 лк) 500 (осв. 0,2 ... 0,8 лк)	625 (осв. >1,5 лк) 500 (осв. 0,5 ... 1,5 лк)
Габаритные размеры, мм	Ø77 x 390		
Наибольшая температура фотокатодной части трубки, °С	65		

3.3.5д. Телевизионная передающая трубка с фотосопротивлением ЛИ18

Телевизионная передающая трубка с фотосопротивлением ЛИ18.

Основное назначение — преобразование оптического изображения в электрический телевизионный сигнал. Использовалась для работы в портативных промышленных телевизионных установках.

Основные параметры передающей трубки ЛИ18 приведены в таблице 3.3.16д. Внешний вид, габаритные размеры и относительная спектральная характеристика фотокатода приведены на рис.3.3.16д.

Рис. 3.3.16д. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика трубки ЛИ18.

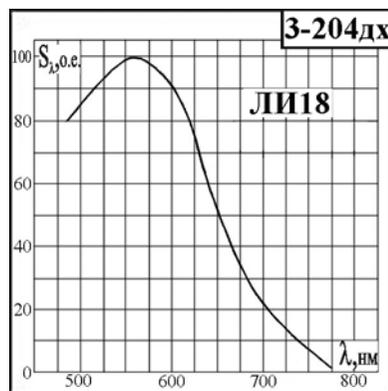
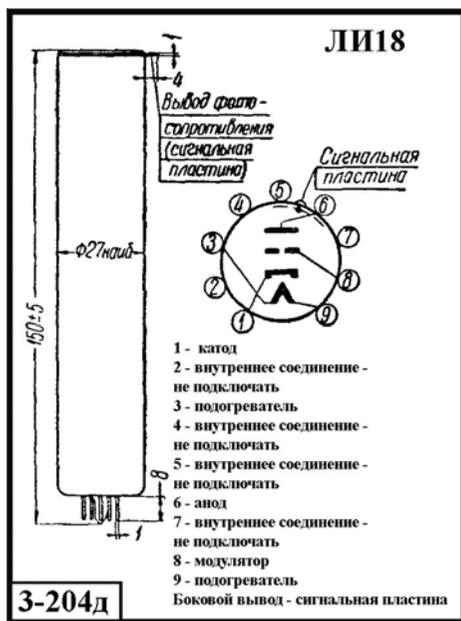


Таблица 3.3.16д. Основные параметры передающей трубки ЛИ18.

Наименование параметра. Единица измерения.	Норма параметра
Напряжение накала, В	6,3
Ток накала, А	0,45
Рабочее напряжение модулятора относительно катода, В	от 0 до минус 100
Запирающее напряжение модулятора относительно катода, В	минус (80±50)
Рабочее напряжение фотосопротивления относительно анода, В	от 0 до -200
Рабочая освещенность фотосопротивления, лк	1,5
Величина сигнала при освещенности фотосопротивления в 1,5 лк, мкА, не менее	0,2
Инерционность изображения, с	1
Тип фотокатода	№4, полупрозрачный
Рабочая площадь фотокатода, мм	12 x 16
Чёткость изображения, передаваемого трубкой, линий, не менее	625
Диаметр баллона наибольший, мм	27
Длина трубки с магнитной системой, мм	155
Диапазон рабочих температур фотосопротивления, °С	от -40 до 50

3.3.6д. Телевизионная передающая трубка монокскоп ЛИ22-1

Телевизионная передающая трубка - передающий телевизионный электровакуумный прибор с мишенью, на которую нанесено изображение испытательной таблицы (ТИТ 0249), с магнитными фокусировкой и отклонением луча. Монокскоп ЛИ22-1 предназначен для преобразования изображения таблицы в электрические сигналы. Оформление стеклянное бесцокольное.

Монокскоп ЛИ22-1 применяется для проверки и настройки телевизионной аппаратуры.

Основные параметры монокоскопа приведены в таблице 3.3.17д. Внешний вид и габаритные размеры и назначение вводов приведены на рис. 3.3.17д. На рис. 3.1.17д1 показан вид испытательной таблицы ТИТ 0249.

Рис. 3.3.17д. Внешний вид, габаритные размеры и назначение вводов монокоскопа ЛИ22-1.

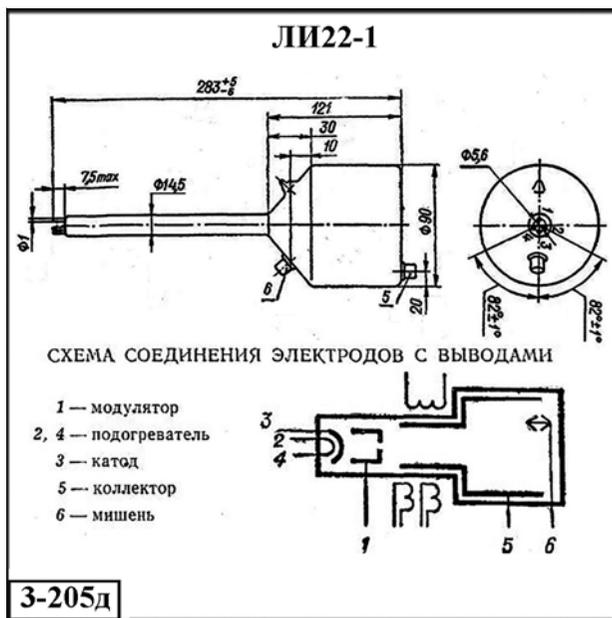
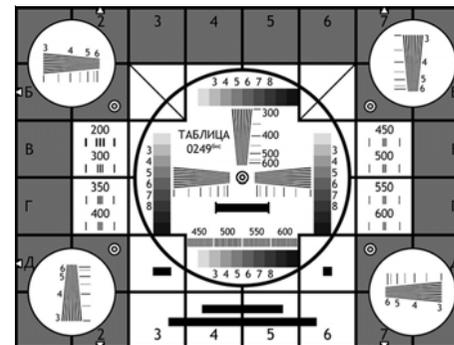


Таблица 3.3.17д. Основные параметры монокоскопа ЛИ22-1.

Наименование параметра. Единица измерения.	Норма параметра
Напряжение накала ,В	6,3
Ток накала, А	0,55±0,08
Напряжение на катоде (отрицательное, В, не более	1000...1200
Напряжение на коллекторе,В	10...250
Напряжение на модуляторе рабочее (отрицательное), В, не более	150 (120В раб.)
Напряжение на модуляторе запирающее (отрицательное), В, не более	150
Ток сигнала, мкА, не менее	2,5
Глубина модуляции сигнала по полю на отметке 600 линий, %, не менее	40
Число полутонов, не менее	9
Время готовности, мин, не более	5
Диапазон рабочих температур, °С	-60...70
Габаритные размеры, мм	∅91 x 310
Масса, г, не более	300

Рис. 3.1.17д1 Вид испытательной таблицы ТИТ 0249.



Глава 3.4. Диссекторы

Глава 3.4. Диссекторы

Диссектор — передающая телевизионная трубка, в которой электронное изображение, образуемое вылетающим из фотокатода потоком электронов, разворачивается относительно неподвижного отверстия (щели).

Световые характеристики диссекторов линейны в большом диапазоне изменения освещенностей (на три — пять порядков). Диссекторы обеспечивают хорошее воспроизведение градаций яркости, имеют абсолютный уровень «черного». Чувствительность оптико-электронной системы с использованием диссектора в узкой полосе сравнима с чувствительностью систем на основе передающих телевизионных трубок с накоплением сигнала (видикон, суперортикон). Благодаря низкому уровню термоэмиссии фотокатода и совершенной конструкции вторично-электронного умножителя диссекторы имеют ярко выраженный одноэлектронный пик в спектре выходных импульсов. Это позволяет использовать их в устройствах без развертки в качестве порогового ФЭУ (с малым размером рабочей зоны фотокатода), не уступающих по пороговой чувствительности лучшим ФЭУ.

Диссекторы применяются в телевизионных системах автоматического контроля и управления производственными процессами, автоматического слежения за слабыми светящимися точечными объектами (телескопы, сканирующие фотометры), а также в устройствах чтения графиков, микрофильмов. Они обладают высоким быстродействием, малым временем готовности (после подачи на электроды напряжений прибор готов к выполнению своих функций), возможностью применения любого алгоритма сканирования, более высоким (по сравнению с другими типами передающих телевизионных трубок) сроком службы, высокой надежностью и простотой эксплуатации.

В частности, диссектор ЛИ605-3 применяется в системах контроля линейных размеров обрабатываемых деталей. Диссекторы ЛИ604К, ЛИ604К-1, ЛИ607, ЛИ608, ЛИ609, ЛИ610 и ЛИ612 используются при

регистрации излучения точечных объектов в астрономии. В системах обработки графической информации, работающих в растровом режиме, рекомендуется применять диссекторы ЛИ605-1 и ЛИ611. Для регистрации слабых световых потоков в режиме счета отдельных фотонов могут быть использованы диссекторы ЛИ604К, ЛИ604К-1, ЛИ607, ЛИ610 и ЛИ612.

Наличие в конструкции диссекторов ЛИ611 и ЛИ612 прифотокатодной сетки обеспечивает им возможность работы при больших уровнях освещенностей и высокую разрешающую способность.

Минимальная долговечность диссекторов составляет от 600 до 15000 ч.

Совместно с диссекторами обычно используются фокусирующие и отклоняющие системы типа ФОС-120 ФОС-121

Диссектор относится к передающим телевизионным трубкам так называемого мгновенного действия, величина выходного сигнала у которых по истечении времени, превышающего постоянную времени прибора, при неизменном уровне освещенности на фотокатоде остается постоянной. Это является одним из самых серьезных недостатков диссекторов (низкий уровень выходного сигнала), ограничивающих области их применения.

Справочные данные по основным параметрам и электрическим режимам диссекторов представлены в табл. 3.4.1...3.4.3. Так как диссекторы ЛИ610, ЛИ612 и ЛИ616 имеют, кроме общих для всех диссекторов, целый ряд специфических параметров, то эти параметры выделены в табл. 3.4.4.

На рис 3.4.3...3.4.5. приведены габаритные и присоединительные размеры, схемы расположения штырьков (выводов) и схемы соединения их с электродами.

Типовые характеристики абсолютной спектральной чувствительности диссекторов приведены на рис. 3.4.1, характер разрешения по полю диссекторов показан на рис. 3.4.2.

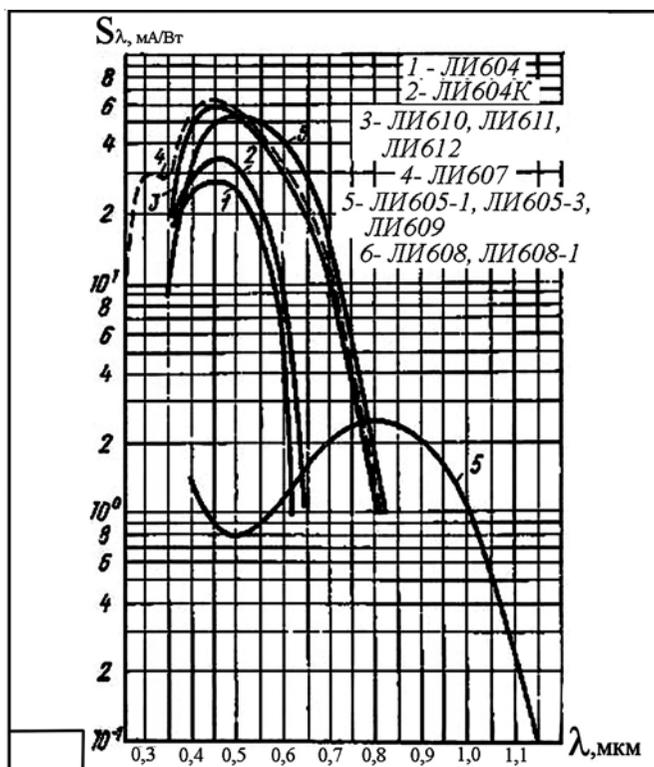


Рис. 3.4.1. Типовые характеристики абсолютной спектральной чувствительности диссекторов:
 1 — ЛИ601; 2 — ЛИ604К-1; 3 — ЛИ610, ЛИ611, ЛИ612;
 4 — ЛИ607; 5 — ЛИ605-1, ЛИ605-3, ЛИ609; 6 — ЛИ608, ЛИ608-1

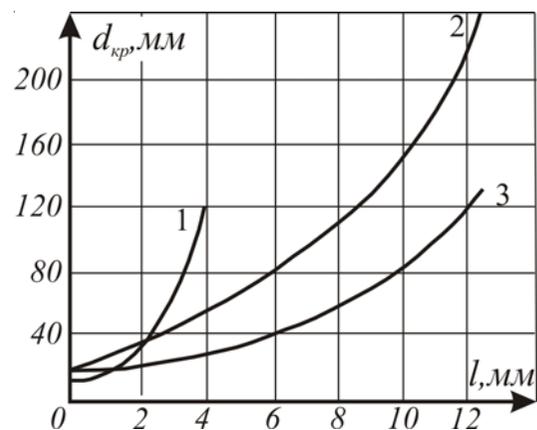


Рис. 3.4.2. Зависимость диаметра электронно-оптического кружка размытия от расстояния до центра фотокатода:
 1 — ЛИ607; 2 — ЛИ604, ЛИ604К-1, ЛИ608, ЛИ608-1, ЛИ609, ЛИ610 (ФОС-120); 3 — ЛИ604К, ЛИ604К-1, ЛИ609, ЛИ610 (ФОС-АЖ-1-792-004)

Принятые сокращения и обозначения в главе 3.4:

В таблицах 3.4.1...3.4.3 тип корпуса обозначен условными индексами: **Ж** - корпус с жесткими выводами, **Г** - корпус с гибкими выводами.

На рисунках 3.4.3...3.4.5 приняты следующие условные обозначения: **А** - анод, **ФК** - фотокатод, **М** - модулятор, **С** - сетка, **ФЭ** - фокусирующий электрод, **ОП** - отклоняющие пластины, **Д** - диафрагма, **УЭ** - ускоряющий электрод.

Глава 3.4. Диссекторы

3.4.1. Диссекторы ЛИ601, ЛИ602, ЛИ603, ЛИ604К, ЛИ604К-1, ЛИ605-1, ЛИ605-3, ЛИ606, ЛИ607

$[\Delta\lambda=0,2...0,8; \lambda_{\text{макс}}=0,4...0,82 \text{ мкм}]$

Основные параметры диссекторов приведены в табл. 3.4.1. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика приборов приведены на рис. 3.4.3.

Таблица 3.4.1. Основные фотоэлектрические параметры диссекторов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Размер рабочей зоны фотокатода, мм [размер вырезающего отверстия, мм]	Область спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число каскадов усиления	Разрешающая способность, N, в центре [на краях], не менее	Ток сигнала, I _c , А, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, I _т , А, не более	Световая чувствительность, S _{phk} , мкА/лм, не менее	Основные рабочие режимы			Диапазон рабочих температур, ΔT , °C	Габаритные размеры корпуса, мм, не более	Масса, г., не более	№ рис.
									Напряжение питания, U _п , В, (I _c , мкА)	Напряжение на ускор. электроде, U _{уэ} , В	Напряжение на первом диоде, U _{д1} , В				
ЛИ601	Ж	24 x 24 [$\varnothing 0,4$]	0,35...0,7 [0,44...0,58]	12	-	$3 \cdot 10^{-4}$ (60)	-	-	2000... 2100	550	390	-60...+70	$\varnothing 55 \times 223$	200	3-240
ЛИ602	Ж	25 x 15 [12 x 0,04]	0,2...0,8 [0,42...0,47]	13	-	$1 \cdot 10^{-4}$ (10)	$1 \cdot 10^{-7}$	130	6000... 13000	-	-	-60...+85	70 x 195	250	3-241
ЛИ603	Ж	10 x 32 [0,05 x 6]	0,35...0,85 [0,65...0,82]	12	-	$1 \cdot 10^{-4}$ (230)	$5 \cdot 10^{-7}$	-	1300... 23000	550	390	-30...+50	$\varnothing 55 \times 223$	200	3-240
ЛИ604К	Г	$\varnothing 25$ [0,4 x 0,4]	0,35...0,7 [0,4...0,5]	14	125 [100]	$3 \cdot 10^{-5}$ (1,5)	$5 \cdot 10^{-8}$	25	2200 (100)	500	400	-60...+70	$\varnothing 55 \times 170$	120	3-242
ЛИ604К-1	Г	$\varnothing 25$ [0,4 x 0,4]	0,35...0,7 [0,4...0,5]	14	125 [100]	$3 \cdot 10^{-5}$ (1,5)	$1 \cdot 10^{-7}$	40	2200 (100)	500	400	-60...+70	$\varnothing 55 \times 170$	120	3-242
ЛИ605-1	Г	$\varnothing 25$ [$\varnothing 0,1$]	0,35...0,8 [0,42...0,55]	14	300	$1 \cdot 10^{-5}$ (10)	$5 \cdot 10^{-7}$	90	2200 (200)	500	400	-60...+70	$\varnothing 55 \times 170$	120	3-242
ЛИ605-3	Г	$\varnothing 25$	0,35...0,8 [0,42...0,55]	14	300 [250]	$3 \cdot 10^{-5}$ (1,5)	$5 \cdot 10^{-7}$	90	2200 (100)	500	400	+15...+35	$\varnothing 55 \times 170$	120	3-242
ЛИ606	Г	9 x 18 [0,2 x 0,2]	0,35...0,8 [0,4...0,475]	14	250 [200]	$1 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-7}$	120	2300 (100)	500	400	-60...+60	$\varnothing 55 \times 170$	120	3-242
ЛИ607	Г	6 x 6 [0,2 x 0,2]	0,35...0,8 [0,4...0,5]	14	250 [200]	$6 \cdot 10^{-5}$ (6)	$5 \cdot 10^{-8}$	120	2300 (1000)	300... 500	300... 500	-60...+70	$\varnothing 30 \times 135$	100	3-243

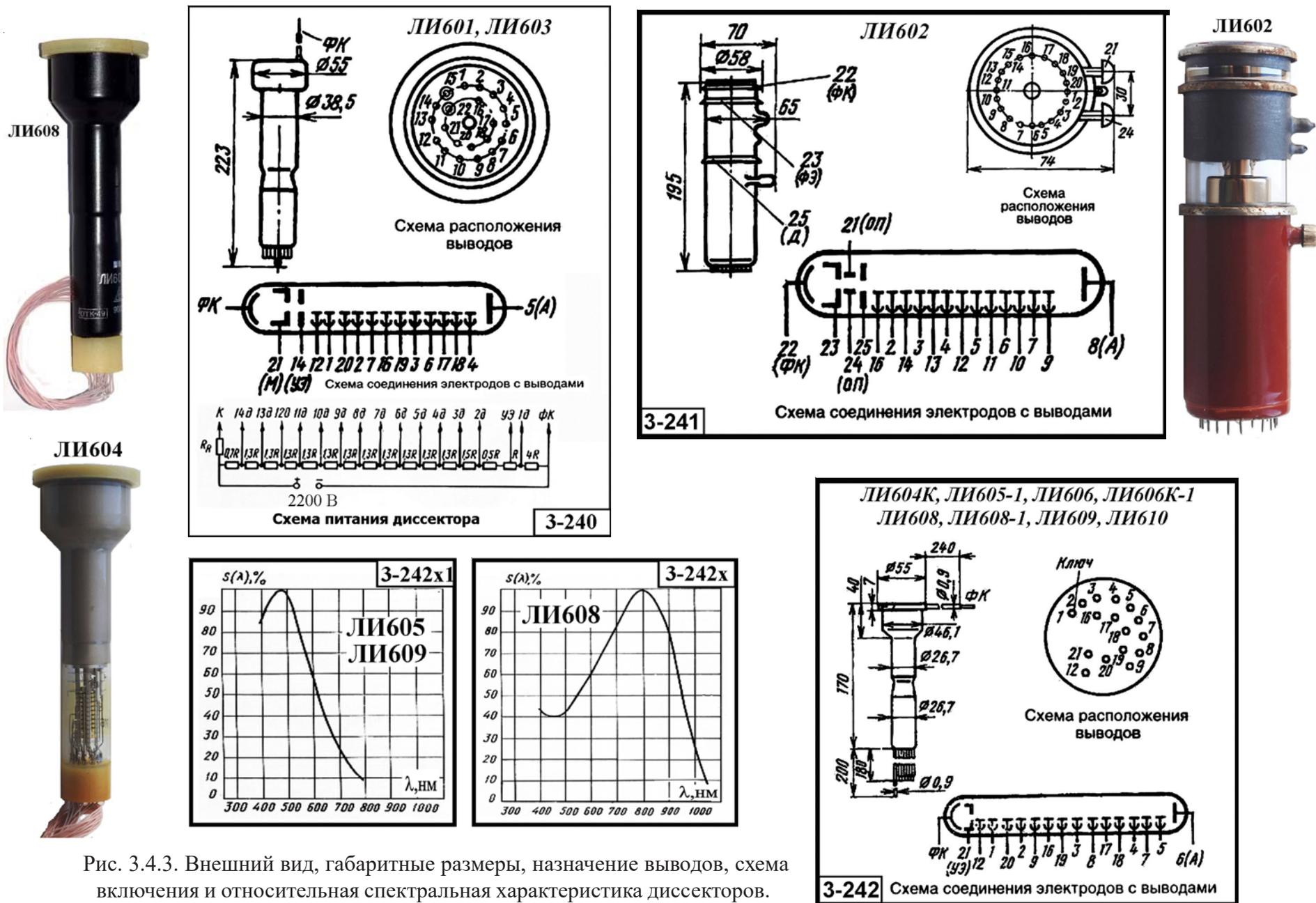


Рис. 3.4.3. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов, схема включения и относительная спектральная характеристика диссекторов.

Глава 3.4. Диссекторы

3.4.2. Диссекторы ЛИ608, ЛИ608-1, ЛИ609, ЛИ610, ЛИ610-1, ЛИ610-2, ЛИ611, ЛИ612, ЛИ613

[$\Delta\lambda=0,35\dots1,1$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4\dots0,55$ мкм]

Основные параметры диссекторов приведены в табл. 3.4.2. Внешний вид, габаритные размеры и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.4.4.

Таблица 3.4.2. Основные фотоэлектрические параметры диссекторов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Размер рабочей зоны фотокатода, мм [размер вырезающего отверстия, мм]	Область спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число каскадов усиления	Разрешающая способность, N, в центре [на краях], не менее	Ток сигнала, Iс, А, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, Iг, А, не более	Световая чувствительность, $S_{\text{рлк}}$, мкА/лм, не менее	Основные рабочие режимы			Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, не более	Масса, г, не более	№ рис.
									Напряжение питания, Uп, В, (Iс, мкА)	Напряжение на ускор. электроде, Uуэ, В	Напряжение на первом диоде, Uд1, В				
ЛИ608	Г	$\varnothing 25$ [$\varnothing 0,2$]	0,35...1,1 [0,8]	14	150 [100]	$5 \cdot 10^{-5}$ (50)	$5 \cdot 10^{-7}$	20	1700... 2000 (50)	500	400	-60...+60	$\varnothing 55 \times 170$	120	3-242
ЛИ608-1	Г	$\varnothing 25$ [$\varnothing 0,2$]	0,35...1,1 [0,8]	14	150 [100]	$2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-7}$	20	1700... 2000 (200)	500	400	-60...+60	$\varnothing 55 \times 170$	120	3-242
ЛИ609	Г	$\varnothing 25$ [0,4 x 0,4]	0,35...0,8 [0,42...0,55]	14	125 [100]	$4 \cdot 10^{-5}$ (10)	$1 \cdot 10^{-6}$	80	2200 (100)	500	400	-60...+70	$\varnothing 55 \times 170$	120	3-242
ЛИ610	Г	$\varnothing 25$ [0,4 x 0,4]	0,32...0,8 [0,4...0,48]	14	-	$5 \cdot 10^{-6}$	-	100	2200 (100)	350... 1000	400	-60...+55	$\varnothing 55 \times 170$	125	3-242
ЛИ610-1	Г	$\varnothing 25$ [0,4 x 0,4]	0,32...0,8 [0,4...0,5]	14	-	$2,5 \cdot 10^{-5}$	-	100	2200 (100)	350... 1000	-	-60...+70	$\varnothing 55 \times 170$	125	3-242
ЛИ610-2	Г	$\varnothing 25$ [0,4 x 0,4]	0,32...0,8 [0,4...0,5]	14	-	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-9}$	100	2200 (100)	350... 1000	-	-60...+70	$\varnothing 55 \times 170$	125	3-242
ЛИ611	Г	34 x 2 [$\varnothing 0,02$]	0,35...0,8 [0,42...0,55]	13	-	$4 \cdot 10^{-6}$ (100)	$4 \cdot 10^{-8}$	100	2200 (100)	-	-	-60...+70	$\varnothing 63 \times 230$	300	3-244
ЛИ612	Г	$\varnothing 25$ [0,4 x 0,4]	0,35...0,8 [0,44...0,52]	14	-	-	-	120	2200 (100)	350... 1000	400	-60...+70	$\varnothing 55 \times 170$	170	3-245
ЛИ613	Г	$\varnothing 34$ [0,1 x 1,5]	0,35...0,8 [0,4...0,5]	13	-	-	$1 \cdot 10^{-7}$	$K_{\text{ус}}=$ $1 \cdot 10^6$	2200 (100)	500	-	-60...+60	$\varnothing 63 \times 230$	300	3-246

Глава 3.4. Диссекторы

3.4.3. Диссекторы ЛИ614, ЛИ615, ЛИ615-2, ЛИ616, ЛИ618, ЛИ619, ЛИ619-1, ЛИ620, ЛИ621

[$\Delta\lambda=0,115...0,8$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,5$ мкм]

Основные параметры диссекторов приведены в табл. 3.4.3. Внешний вид, габаритные размеры и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.4.5.

Таблица 3.4.3. Основные фотоэлектрические параметры диссекторов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Размер рабочей зоны фото-катада, мм [размер вырезающего отверстия, мм]	Область спектральной чувствительности фото-катада, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Число каскадов усиления	Разрешающая способность, N, в центре [на краях], не менее	Ток сигнала, Iс, А, не менее (при освещенности, лк)	Темновой ток, Iт, А, не более	Световая чувствительность, S_{phk} , мкА/лм, не менее	Основные рабочие режимы			Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, не более	Масса, г., не более	№ рис.
									Напряжение питания, Uп, В, (Iс, мкА)	Напряжение на ускор. электроде, Uуэ, В	Напряжение на первом диноде, Uд1, В				
ЛИ614	Г	$\varnothing 76$ [0,2 x 0,2]	0,35...0,8 [0,42...0,52]	14	100	-	$4 \cdot 10^{-8}$	100	2700... 3100	2000	-	-60...+55	$\varnothing 125 \times 370$	1000	3-247
ЛИ615	Г	$\varnothing 40$ [0,01 x 0,1]	0,115...0,8 [0,4...0,5]	13	115	-	-	-	2200	500	-	-60...+60	$\varnothing 63 \times 230$	300	3-248
ЛИ615-2	Г	$\varnothing 40$ [0,01 x 0,1]	0,115...0,8 [0,4...0,5]	13	140	-	-	-	2200	2000	-	-60...+60	$\varnothing 63 \times 230$	300	3-248
ЛИ616	Г	$\varnothing 25$ [0,2 x 0,2]	0,35...0,8 [0,4...0,5]	14	-	-	-	120	2100	500	300	-60...+70	$\varnothing 30 \times 155$	75	3-249
ЛИ618	Г	$\varnothing 20$	0,35...0,8 [0,4...0,5]	14	-	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-8}$	-	2200... 2300 (25)	500	400	-60...+70	$\varnothing 55 \times 170$	170	3-250
ЛИ619	Г	$\varnothing 25$ [0,4 x 0,4]	0,35...0,8 [0,44...0,5]	14	-	-	$5 \cdot 10^{-9}$	90	2300 (5)	550	500	-60...+70	$\varnothing 55 \times 170$	170	3-251
ЛИ619-1	Г	$\varnothing 25$ [0,4 x 0,4]	0,35...0,8 [0,44...0,5]	14	-	-	$5 \cdot 10^{-9}$	90	2300 (25)	550	500	-60...+70	$\varnothing 55 \times 170$	170	3-251
ЛИ620	Г	$\varnothing 25$ [0,4 x 0,4]	0,3...0,8 [0,4...0,52]	14	-	-	$5 \cdot 10^{-9}$	150	2200	-	-	-60...+70	$\varnothing 30 \times 170$		
ЛИ621	Г	$\varnothing 8$ [0,2 x 0,2]	0,3...0,8 [0,4...0,52]	14	-	-	$2 \cdot 10^{-9}$	160	2100	-	-	-60...+70	$\varnothing 30 \times 155$		

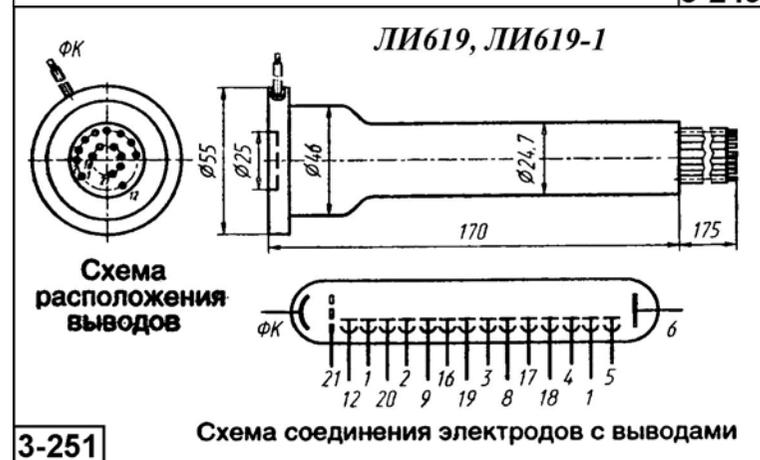
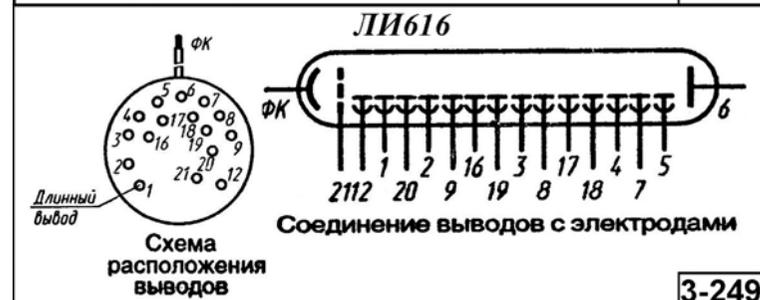
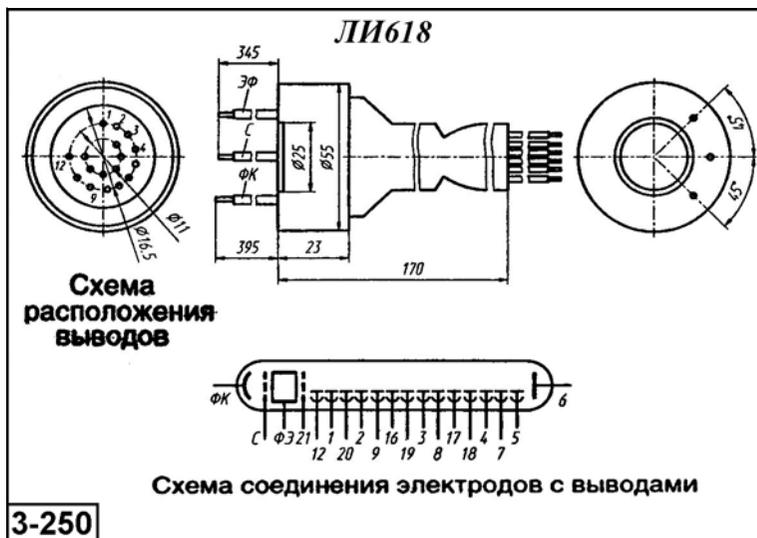
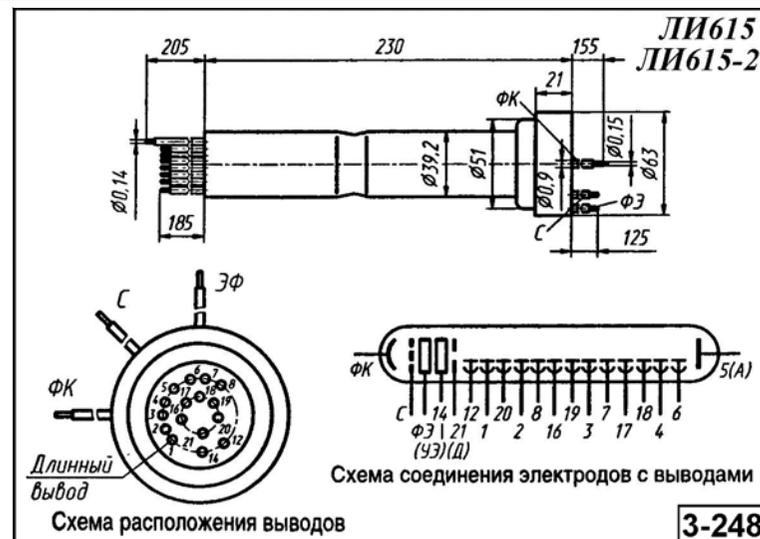
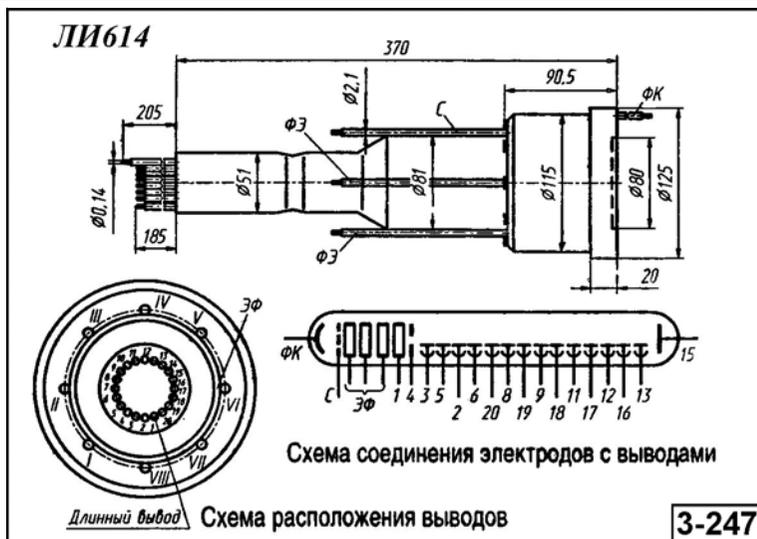


Рис. 3.4.5. Внешний вид, габаритные размеры и назначение выводов диссекторов.

Таблица 3.4.4. Дополнительные фотоэлектрические параметры диссекторов ЛИ610 и ЛИ612 при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора		
	ЛИ610	ЛИ612	ЛИ616
Скорость счета сигнальных импульсов при засветке от точечного источника света диаметром 30 мкм и мощностью 10^{-10} лм, имп/с, не менее	$6 \cdot 10^4$	$2,5 \cdot 10^4$	
Скорость счета темновых импульсов, имп/с, не более	100	80 (20°C),	120
Коэффициент усиления ВЭУ, отн. ед., не менее	$3 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6 \dots 1 \cdot 10^8$
Интегральная чувствительность фотокатода, мкА/лм, не менее	90	90	120
Спектральная чувствительность фотокатода в максимуме спектральной характеристики, А/Вт, не менее	$4 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-2}$	50 мА/лм
Спектральная чувствительность фотокатода на длине волны 0,55 мкм, А/Вт, не менее	$2 \cdot 10^{-2}$	10% (0,7 мкм)	-
Наклон плато счетной характеристики, %, не более	± 10	10	-
Световой эквивалент скорости счета темновых импульсов, лм	$2,5 \cdot 10^{-14}$	-	-
Амплитудное разрешение одноэлектронного пика, %, не более	180	-	-
Эффективность регистрации фотоэлектронов, %, не менее	80	-	-
Неравномерность скорости счета в пределах рабочей зоны фотокатода, %, не более	25	-	15
Кружок размытия электронно-оптической системы, мкм, не более:			
в центре	25	40	-
на краях	130	70	-
Структура прифотокатодной сетки, лин/мм	-	30	-
Эквивалентная полоса, МГц	-	15	-
Клиновидность входного окна, угл. мин	-	5	-
Неплоскость внутренней поверхности входного окна, мкм	-	1	-
№ рисунка	3-242	3-245	3-249

3.4.5. Диссекторы ДИ-04, ДИ-05, ДИ-07 .

В основу работы диссекторов положено преобразование пространственного распределения мощности излучения в аналоговый электрический сигнал: для ДИ-04 – методом однострочного считывания электронного изображения исследуемого распределения мощности излучения на входе, ДИ-04 и ДИ-07 для – ДИ-05 методом строчно-кадрового считывания этого распределения. Амплитуда и длительность выходного токового сигнала соответственно пропорциональны энергии и геометрическому размеру исследуемого распределения мощности излучения.

Системы фокусировки и отклонения электронного пучка электростатические. В камере усиления фототока помещен двух канальный девятикаскадный электронный умножитель с общим коллектором, выполненным в виде широкополосной коаксиальной ленточной линии.

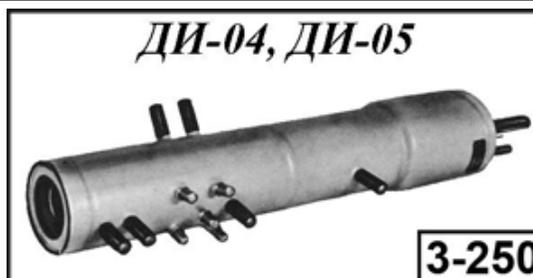
Диссекторы ДИ-04, ДИ-05 и ДИ-07 предназначены для работы в качестве первичных измерительных преобразователей в измерительных приборах, установках и системах при определении пространственного распределения мощности излучений быстропротекающих процессов.

Основные параметры диссекторов приведены в табл. 3.4.5. Внешний вид приборов приведен на рис. 3.4.6.

Таблица 3.4.5. Основные параметры диссекторов ДИ-04, ДИ-05, ДИ-07 при температуре 20 ± 5 °С

Тип прибора	Тип вывода	Диаметр считывающего отверстия, мм	Размеры считывающей щели, мм	Чувствительность, А/Вт, не менее	Временное разрешение, с, не более	Основная погрешность, %, не более	Пределы потоков излучений на входе, Вт	Основные рабочие режимы			Диапазон рабочих температур, ΔТ, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, не более	№ рис.
								Напряжение камеры переноса, кВ	Напряжение системы фокусировки, В	Напряжение каскада умножителя, В			
ДИ-04	Ж	—	0,075 x 12	1000 (при $\lambda=0,44$ мкм)	$2 \cdot 10^{-9}$	20	$5 \cdot 10^{-11} \dots 5 \cdot 10^{-9}$ (при $\lambda=0,44$ мкм)	-10	400	± 150	-10...+50	Ø70x420 [350]	3-250
ДИ-05	Ж	Ø0,5	—	$5 \cdot 10^{-10} \dots 5 \cdot 10^{-8}$ (при $\lambda=0,125$ мкм)			-4	-2000	-300	Ø55x230 [3500]			
ДИ-07	Ж	—	0,4 x 2	1000 (при $\lambda=0,25$ мкм)									

Рис. 3.4.6. Внешний вид диссекторов ДИ-04, ДИ-05, ДИ-07



Глава 3.5. Суперортиконы

Суперортикон — передающая телевизионная трубка с переносом изображения и его разверткой пучком медленных электронов, в которой электронное изображение накапливается и считывается на противоположных сторонах накопительной мишени.

Среди передающих телевизионных трубок суперортиканы обладают наиболее высокой чувствительностью и обеспечивают высокое качество телевизионного изображения. Они используются в аппаратуре со стандартным (625 строк, 25 кадров/с) и нестандартным режимами разложения. Большое разнообразие применяемых фотокатодов позволяет применять суперортиканы в различных диапазонах спектра. Суперортиканы, сочлененные с ЭОП, (например с ЛИ217), обладают наиболее высокой чувствительностью и позволяют осуществлять внестудийные передачи даже в темное ночное время.

В вещательном телевидении используются следующие типы суперортиконов: ЛИ201, ЛИ204, ЛИ213, ЛИ218, ЛИ21Э, ЛИ219-1, ЛИ215, ЛИ216, ЛИ221, ЛИ222, ЛИ227, ЛИ233, ЛИ234. Приборы ЛИ217, ЛИ228, ЛИ233, ЛИ234 пригодны для ведения внестудийных вещательных передач.

Задачи прикладного телевидения решаются с использованием суперортиконов ЛИ204, ЛИ207, ЛИ212М, ЛИ214, ЛИ225, ЛИ226-1, ЛИ233, ЛИ234. Применение в суперортиконах ЛИ207, ЛИ227, ЛИ228, ЛИ231, ЛИ233, ЛИ234 мишеней из стекла с электронной проводимостью позволяет длительное время проецировать на их фотокатод неподвижные изображения, не опасаясь «выжигания». Это обеспечивает высокую стабильность параметров в процессе эксплуатации трубок и более высокую долговечность.

Суперортиканы ЛИ204 рекомендуется применять в передающих телевизионных камерах с малыми скоростями развертки, ЛИ207 — в телевизионных камерах для подводного наблюдения, так как эти приборы обладают повышенной контрастной чувствительностью и улучшенной

равномерностью фона изображения. Суперортиканы ЛИ212 целесообразно применять когда необходимо создать специальную малогабаритную передающую телевизионную камеру, работающую в режиме непрерывного и кратковременного накопления в стандартном режиме разложения.

Поскольку суперортиканы обладают высокой чувствительностью, то они могут применяться для создания телевизионных передающих камер, работающих при низком уровне освещенности (при лунном и даже звездном освещении).

Повышение чувствительности суперортиконов достигнуто за счет изоконного считывания, получаемого при использовании в секции коммутации разделительного устройства, обеспечивающего сбор рассеянных электронов (ЛИ801, ЛИ802, ЛИ804).

Одним из недостатков суперортикона является то, что он имеет высокий уровень шумов выходного сигнала из-за большого уровня постоянной составляющей тока луча, а также невыгодного, с точки зрения их восприятия, распределения шумов. Поскольку в суперортиконе максимальный сигнал соответствует уровню темного («электрический негатив»), то и шумы имеют максимальное значение тогда, когда передается слабое световое изображение. Естественно, что наблюдение слабого оптического изображения на фоне больших шумов будет затруднительно.

Этот недостаток устраняется в суперортиконах, работающих в режиме изоконного считывания ($\dot{e} \dot{c} \dot{i} \dot{e} \dot{i} \dot{i}$), у которых видеосигнал создается не за счет обратного электронного луча, а за счет рассеянных электронов, образующихся у мишени в момент коммутации.

Срок службы суперортиконов составляет от 300 до 1500 ч.

Справочные данные по основным параметрам и электрическим режимам работы суперортиконов представлены в табл. 3.5.1..3.5.4. На рис 3.1.1...3.5.4 приведены габаритные и присоединительные размеры, схемы расположения штырьков (выводов) и схемы соединения их с электродами.

Глава 3.5. Суперрортиконы

Принятые сокращения и обозначения в главе 3.5:

В таблицах 3.5.1...3.5.4 тип корпуса обозначен условными индексами: **Ж** - корпус с жесткими выводами, **Г** - корпус с гибкими выводами, **Ц** - цоколь.

На рисунках 3.5.1...3.5.5. приняты следующие условные обозначения: **УЭ**— ускоряющий электрод, **ТЭ** — тормозящий электрод; **Ц** — цилиндр умножителя; **М**—модулятор ; **МШ**—мишень; **ФК** — фотокатод; **ФЭ** — фокусирующий электрод; **К** — коллектор; **ЗК** — защитное кольцо; **С** — сетка выравнивающая; **ВФК** — входной фотокатод; **УПФ** — управляющая пластина с фокусирующим электродом; **УП**— управляющая пластина; **ДЭ** — дополнительный электрод; **РЭ** — разделительный электрод. Диноды нумеруются в направлении от фотокатода к аноду.

3.5.1. Суперрортиконы ЛИ201, ЛИ203, ЛИ204, ЛИ207, ЛИ211, ЛИ212, ЛИ212М, ЛИ213, ЛИ214, ЛИ214-1, ЛИ215, ЛИ216, ЛИ217 [$\Delta\lambda=0,4...0,75$; $\lambda_{\text{макс}}=0,4...0,58$ мкм]

Основные параметры суперрортиконов приведены в табл. 3.5.1. Внешний вид, габаритные размеры и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.5.1 - 3.5.1А.

Таблица 3.5.1. Основные параметры суперрортиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Размер фотокатода, мм	Область спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Разрешающая способность, N , в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Γ , %, не более	Основные рабочие режимы						Геометрические искажения, $T\Gamma$, %, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
							Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на фотокатод, $U_{\text{фк}}$, В	Мин. напряжение на аноде, $U_{\text{а}}$, В	Напряжение на модуляторе, $U_{\text{м}}$, В	Напряжение на мишене, $U_{\text{миш}}$, В	Напряжение на цилиндре умножителя, $U_{\text{цу}}$, В				
ЛИ201	Ж	24 x 32	0,4...0,7 [0,45...0,58]	10...80 (1,3)	625	3	0,51...0,63	-(240...250)	280	-130...0	-3...+5	200...280	3	+35...+60	$\varnothing 77 \times 389$ [400]	3-252
ЛИ203	Ц	28 x 28	0,7 макс.	50...100 (1,0)	900 (1 лк)	3	0,52 \pm 0,05	-(340...450)	290	-(5...70)	-3...+3	200...280	3	-60...+85 (пред.)	$\varnothing 76,5 \times 385$ [400]	3-252д
ЛИ204	Ц	24 x 32	0,4...0,7 [0,4...0,55]	4...20 (5)	800	3	0,08...0,1	-(300...450)	280	-(5...90)	-3...+5	200...280	7	+35...+60	$\varnothing 77 \times 389$ [450]	3-252
ЛИ207	Ж	28 x 28	0,4...0,7 [0,47...0,57]	10 (0,5) 1,8 (0,5) при засветке 2,5 лк	625	3	0,54...0,66	-(240...450)	280	-(5...90)	-3...+5	200...280	30	+35...+60	$\varnothing 77 \times 389$ [400]	3-252

Продолжение таблицы 3.5.1. Основные параметры суперрентгонов при температуре 20±5°C

Тип прибора	Тип вывода	Размер фотокатода, мм	Область спектральной чувствительности фотокатода, Δλ, мкм [λмакс, мкм]	Ток сигнала, Ис, мкА, не менее (при освещенности, лк)	Разрешающая способность, N, в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Г, %, не более	Основные рабочие режимы						Геометрические искажения, Тг, %, не более	Диапазон рабочих температур, ΔТ, °С	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
							Ток накала, Iнак, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на фотокатоде, Uфк, В	Мин. напряжение на аноде, Uа, В	Напряжение на модуляторе, Um, В	Напряжение на мишене, Uмиш, В	Напряжение на цилиндре умножителя, Uцу, В				
ЛИИ211	Ж	24 x 32 или 28 x 28	0,4...0,7 [0,44...0,55]	1 (5*10 ⁻⁴) 200 (5)	400 [200] 625 [625]	3	0,54...0,63	-(280...300)	280	0...150	-3...+5	200...280	3	+20...+30	Ø77x388 [400]	3-253
ЛИИ212 ЛИИ212М	Ж	12 x 16	0,4...0,7 [0,4...0,5]	3...30 (0,5)	600 [400]	6	0,08...0,1	-(200...400)	280	-(5...100)	-5...+5	200...300	20	+30...+60	Ø42x295 [120]	3-254
ЛИИ213	Ц	24 x 32	0,4...0,75 [0,45...0,5]	20...40 (0,3...0,5) 10 (0,1)	625 [550]	3	0,9±0,09	-(240...400)	285	-(15...100)	-3...+5	200...280	3	-60...+85 (пред.)	Ø76,5x385 [500]	3-254д
ЛИИ214	Ж	24 x 32 или 28 x 28	0,4...0,75 [0,45...0,55]	1 (5*10 ⁻⁴) 200 (5)	300 [150] 550 [300] 1000 [600]	3	0,54...0,66	-(500...800)	280	0...-150	-5...+5	200...300	5	+20...+30	Ø77x385 [500]	3-255
ЛИИ214-1	Ж	24 x 32 или 28 x 28	0,4...0,75 [0,45...0,55]	1 (5*10 ⁻⁴) 200(5)	625	3	0,54...0,66	-(500...800)	280	0...-150	-5...+5	200...300	5	+20...+30	Ø77x385 [500]	3-255
ЛИИ215	Ц	24 x 32	0,4...0,75 [0,44...0,5]	20...100 (0,9±0,3)	400	2	0,6±0,06	-(500...600)	280	-(5...80)	2,5	200...300	—	-60...+85 (пред.)	Ø116x483 [1100]	3-255д
ЛИИ216	Ц	24 x 32	0,4...0,75 [0,44...0,5]	10...60 (0,6)	400	2	0,6±0,06	-(500...600)	280	-(5...80)	2,5	250...300		-60...+85 (пред.)	Ø116x483 [1100]	3-255д
ЛИИ217	Ж	24 x 32 или 28 x 28	[0,4...0,5]	150 (0,01)	600	7	0,08...0,1	-(600...1000)	285	0...-150	-3...+5	200...300	-	+35...+35	Ø77x485 [500]	3-256

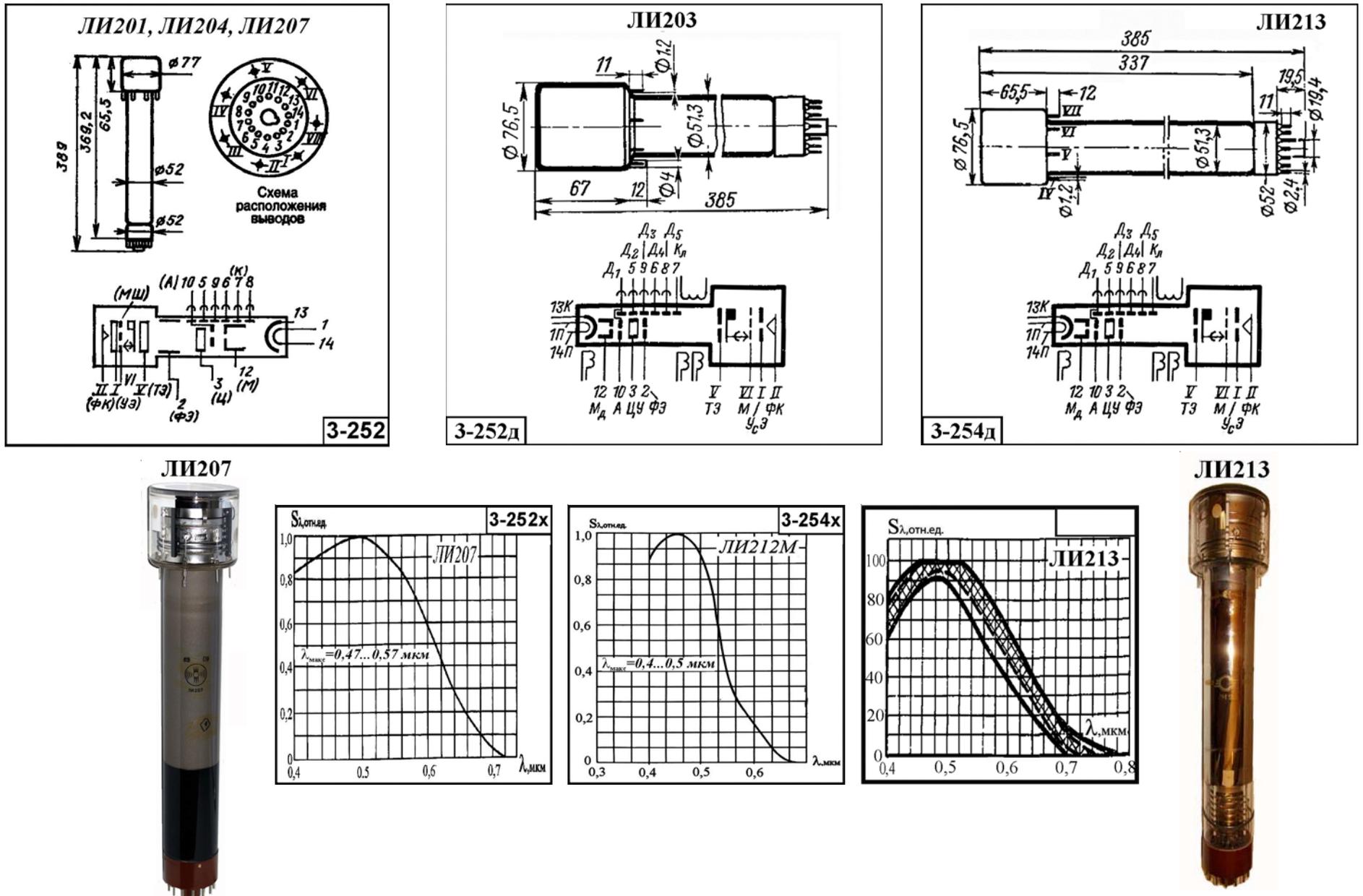


Рис. 3.5.1. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика суперортиконов.

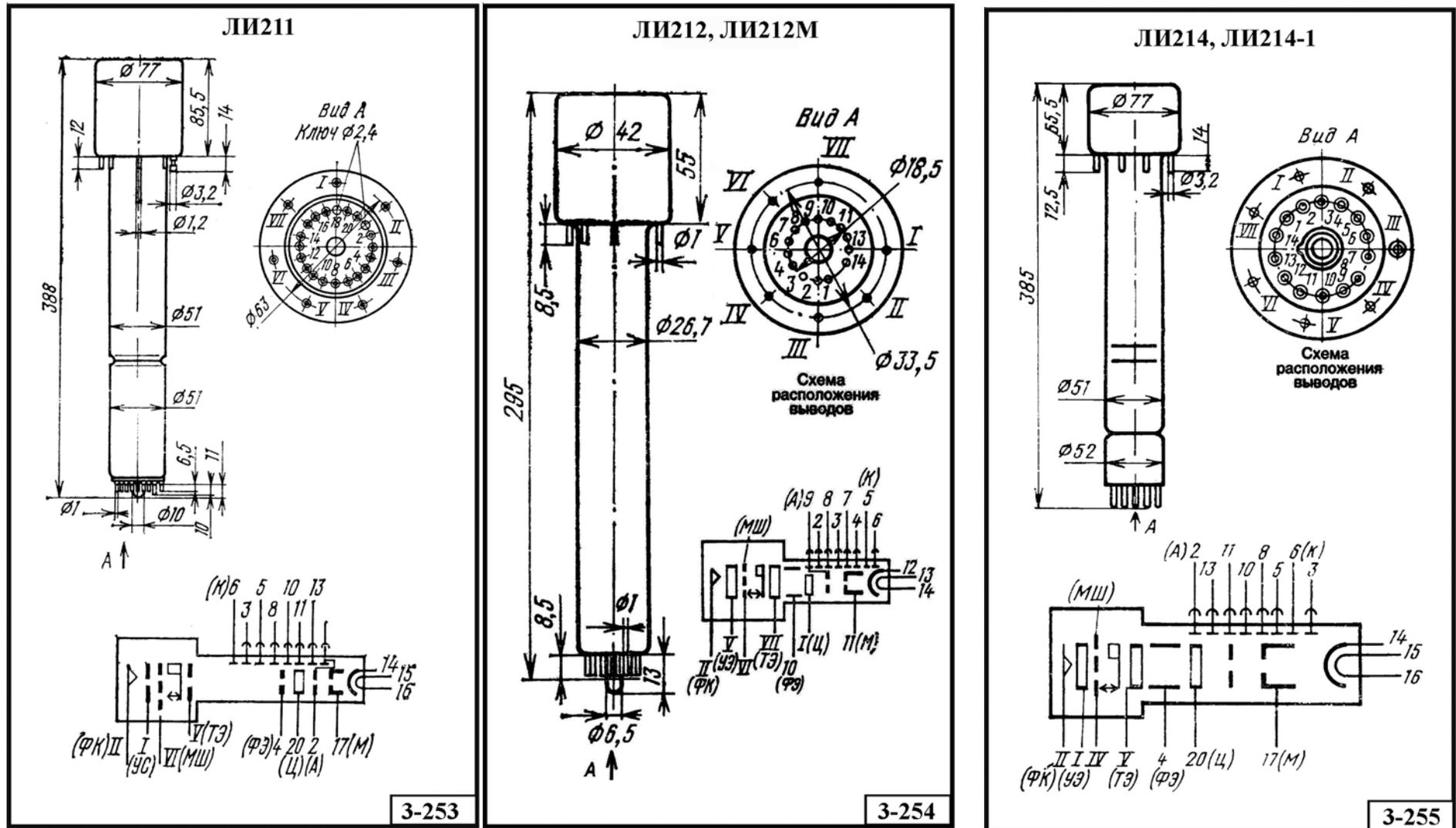


Рис. 3.5.1. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика суперортиканы.

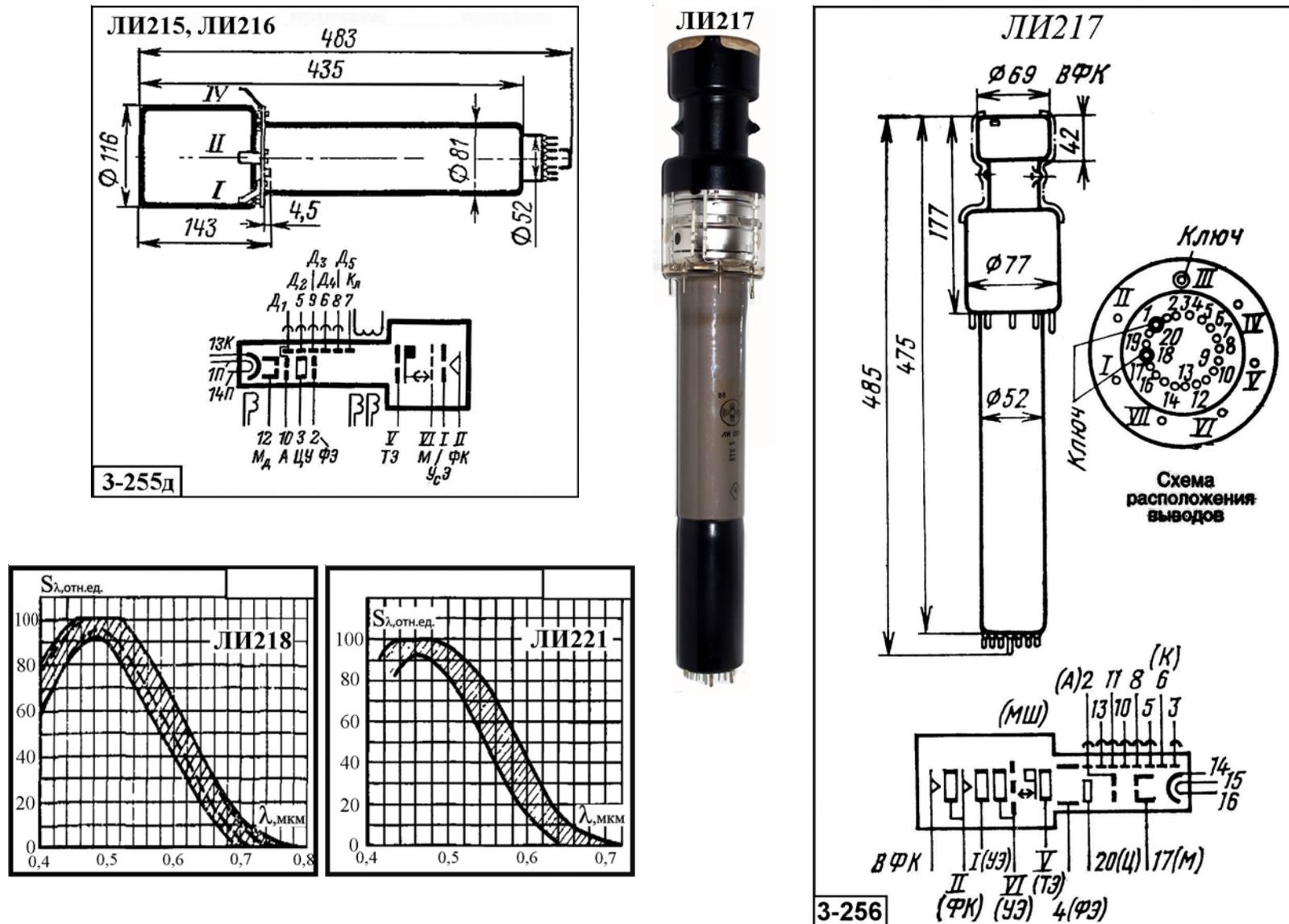


Рис. 3.5.1А. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика суперортиконов.

Глава 3.5. Суперрортиконы

3.5.2. Суперрортиконы ЛИ218, ЛИ219, ЛИ221, ЛИ222, ЛИ223, ЛИ224, ЛИ225, ЛИ226-1, ЛИ227, ЛИ228 $[\Delta\lambda=0,4...0,7; \lambda_{\text{макс}}=0,4...0,525 \text{ мкм}]$

Основные параметры суперрортиконов приведены в табл. 3.5.2. Внешний вид, габаритные размеры и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.5.2.

Таблица 3.5.2. Основные параметры суперрортиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Размер фотокаатода, мм	Область спектральной чувствительности фотокаатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Разрешающая способность, N, в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Г, %, не более	Основные рабочие режимы						Геометрические искажения, Тг, %, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
							Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на фотокаатоде, $U_{\text{фк}}$, В	Мин. напряжение на аноде, $U_{\text{А}}$, В	Напряжение на модуляторе, $U_{\text{м}}$, В	Напряжение на мишене, $U_{\text{миш}}$, В	Напряжение на цилиндрическом умножителе, $U_{\text{ц}}$, В				
ЛИ218	Ж	24 x 32	[0,44...0,52]	20...50 (0,3)	625 [600]	2	0,08...0,1	-(240...450)	280	-(25...90)	-3...+5	200...350	20	+35...+60	$\varnothing 77 \times 389$ [500]	3-257
ЛИ219	Ц	24 x 32 или 28 x 28	0,4...0,7 [0,45...0,5]	10...80 (1,3)	625	3	0,08...0,1	-(240...450)	280	-(5...30)	-(3...5)	200...300	-	+35...+60	$\varnothing 77 \times 385$ [500]	3-257д
ЛИ221	Ц	24 x 32	[0,44...0,5]	20...100 (1,8)	-	2	0,08...0,1	-(500...600)	280	-(5...80)	2,5	250...300	30	+35...+60	$\varnothing 115 \times 483$ [1100]	3-258
ЛИ222	Ц	24 x 32	[0,44...0,5]	10...60 (0,9)	-	2	0,08...0,1	-(500...600)	280	-(5...80)	2,5	250...300	30	+35...+60	$\varnothing 115 \times 483$ [1100]	3-258
ЛИ223	Ц	24 x 32	[0,44...0,5]	30...100 (1,8)	-	2	0,08...0,1	-(500...600)	280	-(5...80)	2,5	250...300	-	+35...+60	$\varnothing 115 \times 483$ [1100]	3-258
ЛИ224	Ц	24 x 32	[0,44...0,5]	20...100 (0,9)	-	2	0,08...0,1	-(500...600)	280	-(5...80)	2,5	250...300	-	+35...+60	$\varnothing 115 \times 483$ [1100]	3-258
ЛИ225	Ц	24 x 32	0,4...0,7 [0,45...0,525]	20...100 (0,3)	-	2	0,08...0,1	-(240...450)	280	-(5...130)	-3...+5	200...300	30	+35...+60	$\varnothing 77 \times 389$ [500]	3-257
ЛИ226-1	Ц	24 x 32	0,4...0,7 [0,45...0,525]	10...40 (0,1)	-	2	0,08...0,1	-(240...450)	280	-(5...130)	-3...+5	200...300	30	+35...+60	$\varnothing 77 \times 389$ [500]	3-257
ЛИ227	Ц	24 x 32	0,4...0,7 [0,44...0,5]	40...100 (1,2)	625 [625]	2	0,08...0,1	-(500...600)	280	-(5...80)	3	250...300	5	+35...+60	$\varnothing 115 \times 483$ [1100]	3-258
ЛИ228	Ц	24 x 32	0,4...0,7 [0,44...0,5]	40...100 (0,6)	625 [625]	2	0,08...0,1	-(500...600)	280	-(5...80)	3	250...300	5	+35...+60	$\varnothing 115 \times 483$ [1100]	3-258

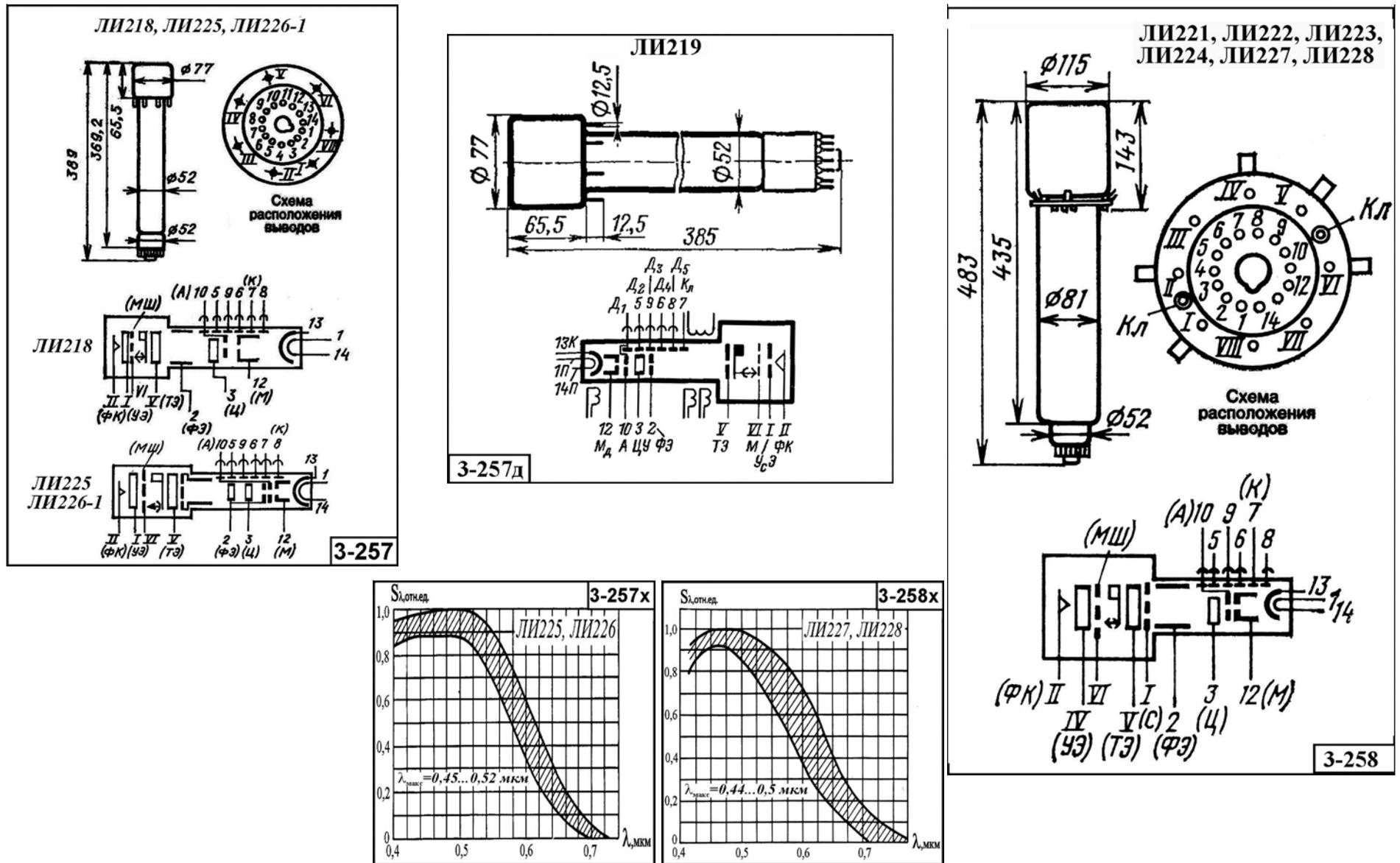


Рис. 3.5.2. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика суперортикконов.

3.5.3. Суперрортиканы ЛИ230, ЛИ231, ЛИ232, ЛИ232-1, ЛИ233, ЛИ234, ЛИ235, ЛИ235-1, ЛИ236
 $[\Delta\lambda=0,4...0,7; \lambda_{\text{макс}}=0,44...0,56 \text{ мкм}]$

Основные параметры суперрортиконов приведены в табл. 3.5.3. Внешний вид, габаритные размеры и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.5.3.

Таблица 3.5.3. Основные параметры суперрортиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Размер фотокатода, мм	Область спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Разрешающая способность, N, в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Г, %, не более	Основные рабочие режимы						Геометрические искажения, Тг, %, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
							Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на фотокатод, $U_{\text{фк}}$, В	Мин. напряжение на аноде, $U_{\text{а}}$, В	Напряжение на модуляторе, $U_{\text{м}}$, В	Напряжение на мишене, $U_{\text{миш}}$, В	Напряжение на цилиндрическом умножителе, $U_{\text{ц}}$, В				
ЛИ230	Ж	62 x 62	[0,44...0,5]	2 ($1 \cdot 10^{-3}$)	500 [200]	5	0,08...0,1	-(600...1000)	280	0...-150	-3...+5	200...300	5	+25...+35	$\varnothing 125 \times 570$ [1000]	3-259
ЛИ231	Ц	24 x 32 или 28 x 28	[0,44...0,52]	20...80 (0,2)	450	3	0,08...0,1	-(240...450)	280	-(5...90)	2...3	200...300	5	+35...+60	$\varnothing 77 \times 389$ [500]	3-260
ЛИ232	Ц	28 x 28	[0,44...0,52]	10...50 (0,5)	900 [900]	3	0,08...0,1	-(300...450)	280	-(5...90)	-3...+5	200...300	20	+30...+60	$\varnothing 77 \times 395$ [550]	3-261
ЛИ232-1	Ц	24 x 32	[0,44...0,52]	10...50 (0,5)	900	3	0,08...0,1	-(300...450)	280	-(5...90)	-3...+5	200...300	20	+30...+60	$\varnothing 77 \times 395$ [550]	3-261
ЛИ233	Ц	24 x 32	0,4...0,7 [0,44...0,52]	30...80 (0,7)	625	3	0,08...0,1	-(200...400)	285	-(25...90)	-3...+5	200...350	-	-	$\varnothing 77 \times 389$ [550]	3-260
ЛИ234	Ц	24 x 32	0,4...0,7 [0,44...0,52]	30 (0,1)	625 [575]	2	0,08...0,1	-(200...400)	280	-(25...90)	-5...+5	200...350	30	-	$\varnothing 77 \times 389$ [500]	3-260
ЛИ235	Ц	24 x 32	-	30...80 (0,2)	625	3	0,08...0,1	-(200...400)	280	-(25...90)	-5...+5	200...350	30	-	$\varnothing 77 \times 389$	3-260
ЛИ235-1	Ц	24 x 32	-	-0,01	450	-	0,08...0,1	-(200...400)	280	-(25...90)	-5...+5	200...350	-	-	$\varnothing 77 \times 389$	3-260
ЛИ236	Ц	15 x 45	[0,45...0,56]	10...30 (5...40)	500	-	0,08...0,1	-(300...450)	280	-(15...100)	-3...+3	200...300	3	-	$\varnothing 77 \times 365$ [450]	3-262

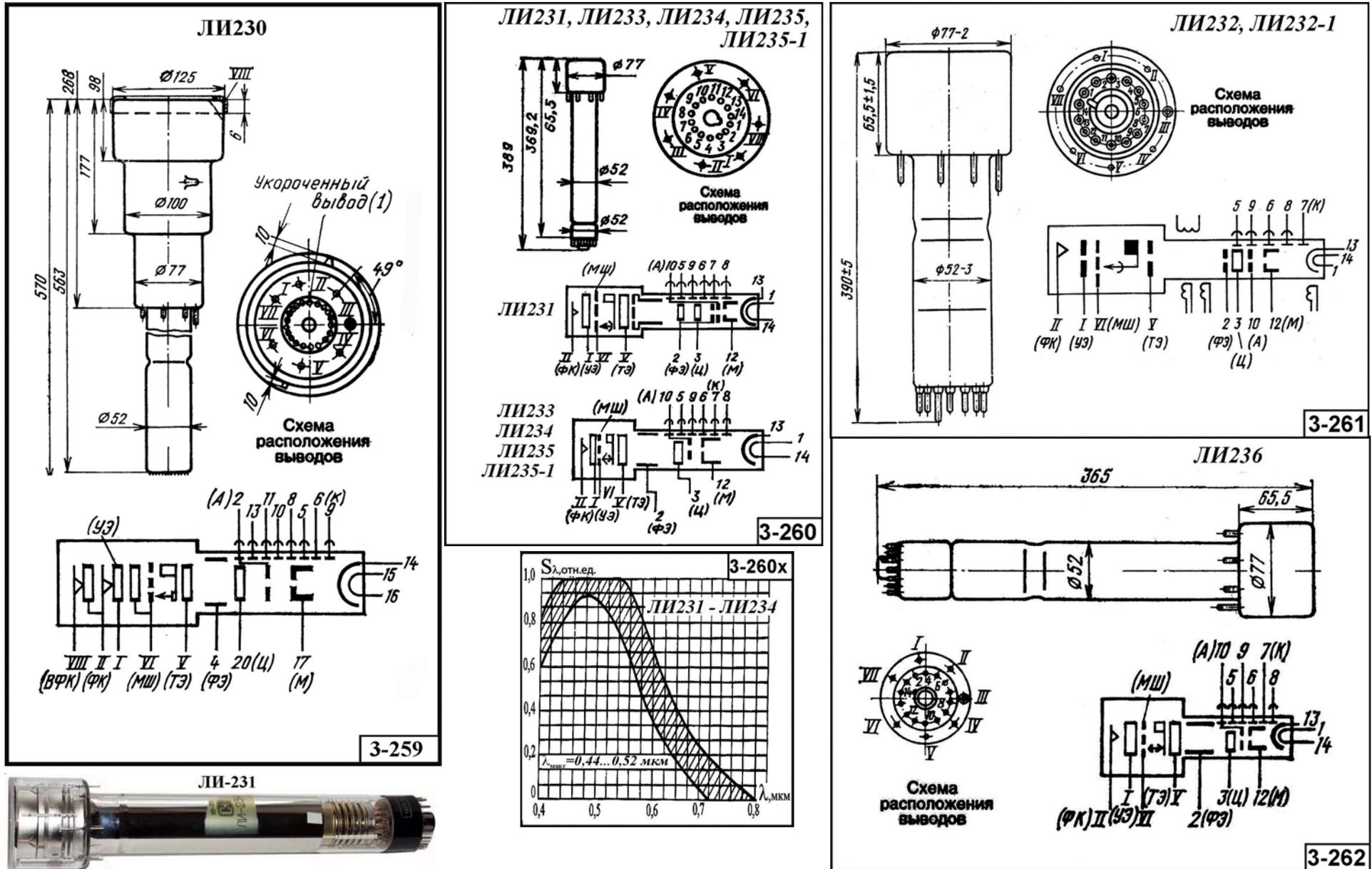


Рис. 3.5.3. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика суперортиконов.

Глава 3.5. Суперрортиканы

3.5.4. Суперрортиканы ЛИ-237, ЛИ-237-1, ЛИ-237-2, ЛИ-238, ЛИ-239, ЛИ240, ЛИ801, ЛИ802, ЛИ804 $[\Delta\lambda=0,4...0,7; \lambda_{\text{макс}}=0,4...0,525 \text{ мкм}]$

Основные параметры суперрортиконов приведены в табл. 3.5.4. Внешний вид, габаритные размеры и назначение выводов приборов приведены на рис. 3.5.4...3.5.4А.

Таблица 3.5.4. Основные параметры суперрортиконов при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип вывода	Размер фотокатода, мм	Область спектральной чувствительности фотокатода, $\Delta\lambda$, мкм [$\lambda_{\text{макс}}$, мкм]	Ток сигнала, I_c , мкА, не менее (при освещенности, лк)	Разрешающая способность, N, в центре [в углах], линий, не менее	Геометрические искажения, Г, %, не более	Основные рабочие режимы						Геометрические искажения, Тг, %, не более	Диапазон рабочих температур, ΔT , $^\circ\text{C}$	Габаритные размеры корпуса, мм, [масса, г.], не более	№ рис.
							Ток накала, $I_{\text{нак}}$, А (при напряжении 6,3В)	Напряжение на фотокатоде, $U_{\text{фк}}$, В	Мин. напряжение на аноде, $U_{\text{а}}$, В	Напряжение на модуляторе, $U_{\text{м}}$, В	Напряжение на мишене, $U_{\text{миш}}$, В	Напряжение на цилиндрическом умножителе, $U_{\text{ц}}$, В				
ЛИ237 ЛИ237-1 ЛИ237-2	Ц	24 x 32	0,4...0,7 [0,4...0,52]	20...50 ($1*10^{-3}$... $7*10^{-2}$)	625 [550]	2	0,08...0,1	-(240...450)	280	-(25...100)	-3...+5	200...300	3	-	$\varnothing 77 \times 365$ [450]	3-263
ЛИ238	Ж	5 x 22	[0,45...0,5]	50...30 (5...50)	-	-	0,08...0,1	-(200...350)	280	-(10...100)	-5...+5	200...300	3	-	$\varnothing 42 \times 227$ [120]	3-264
ЛИ239	Ц	24 x 32	[0,45...0,5]	35...100 (0,5)	625	3	0,08...0,1	-(200...350)	280	-(10...100)	-5...+5	200...300	-	-	$\varnothing 77 \times 389$ [120]	3-265
ЛИ240	Ц	24 x 32	[0,45...0,5]	20...50	625	3	0,08...0,1	-(200...350)	280	-(10...100)	-5...+5	200...300	-	-	$\varnothing 77 \times 392$ [450]	3-263
ЛИ801	Ж	24 x 32 или 28 x 28	[0,45...0,55]	30 ($1*10^{-2}$)	625 [450]	3	0,08...0,1	-(200...450)	250	-(4...130)	-5...+5	200...350	5	+35...+45	$\varnothing 77 \times 360$ [500]	3-266
ЛИ802	Ж	24 x 32	[0,475...0,525]	20...50 ($1*10^{-2}$)	600 [450]	3	0,08...0,1	-(200...450)	250	-(4...150)	-5...+5	215...300	-	+35...+45	$\varnothing 77 \times 360$ [500]	3-266
ЛИ804	Ж	28 x 28	[0,45...0,53]	10 ($5*10^{-6}$) 30 ($5*10^{-4}$)	500 [250] 600 [400]	5	0,08...0,1	-(600...1000)	30... 280	40	-	215...300	3	+35...+45	$\varnothing 72 \times 390$ [600]	3-267

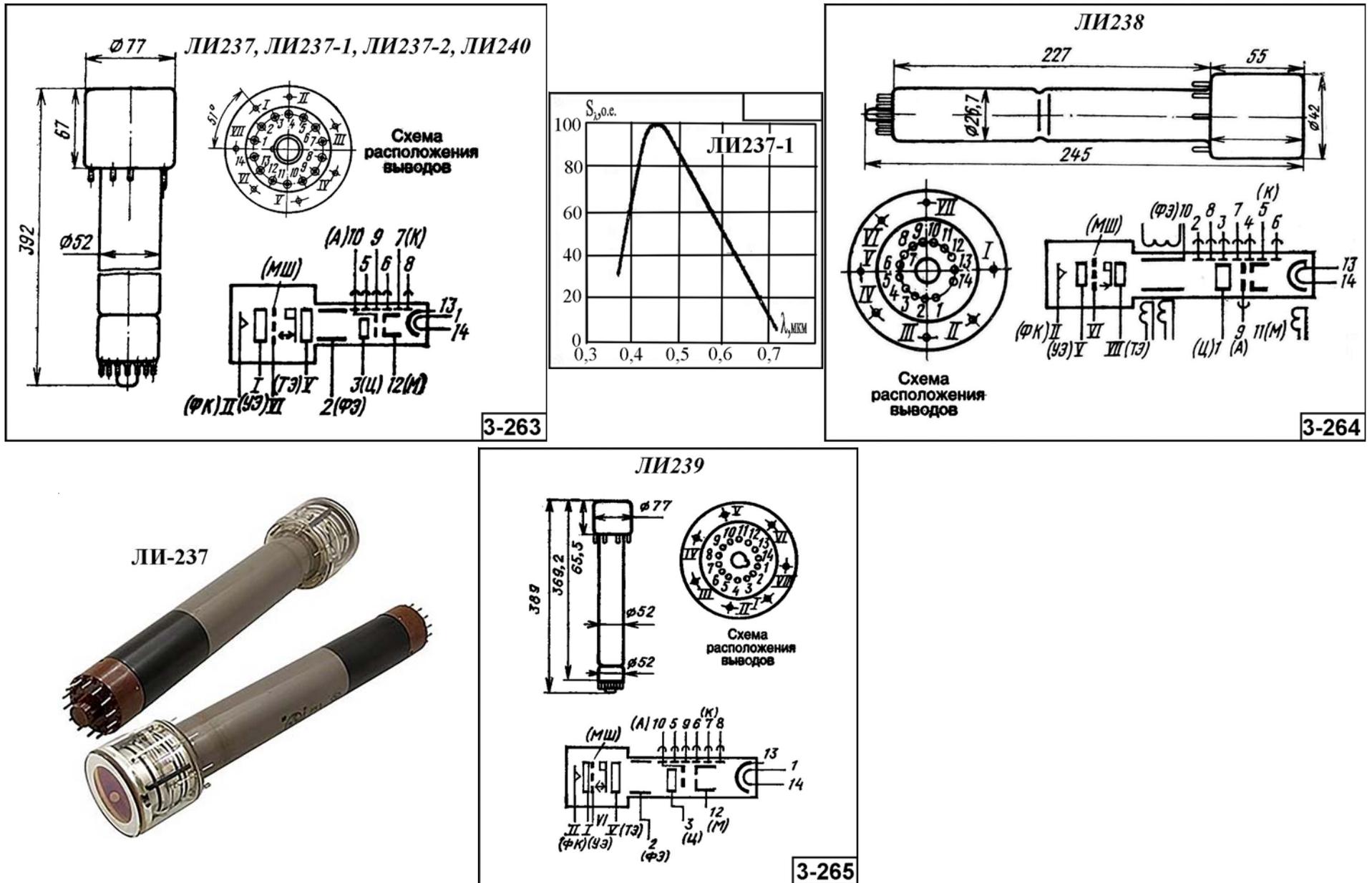


Рис. 3.5.4. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов и относительная спектральная характеристика суперортикенов.

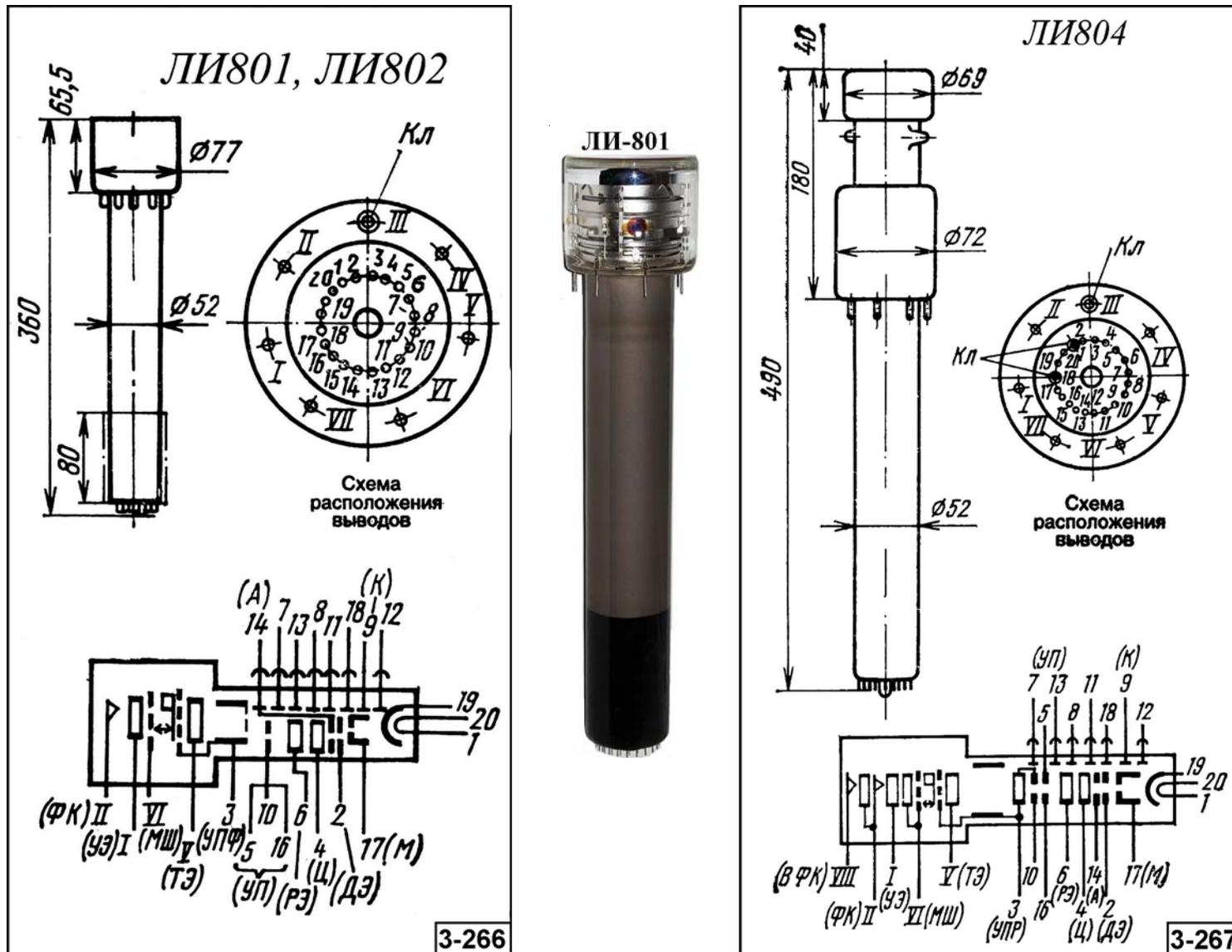


Рис. 3.5.4А. Внешний вид, габаритные размеры, назначение выводов суперортиконов.

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

Электронно-оптический преобразователь (ЭОП) - электровакуумный прибор, предназначенный для усиления яркости оптического изображения, создаваемого оптической системой, и для преобразования спектрального состава излучения (например, инфракрасного, ультрафиолетового или рентгеновского изображения) в видимое. Спектральный диапазон работы большинства типов ЭОПов находится в пределах от 0,3 до 1,5 мкм.

Основными частями простейшего ЭОП являются: полупрозрачный фотокатод, электронно-оптическая система фокусировки электронов и люминесцентный экран. Схематически принцип работы однокамерного ЭОП показан на рис. 3.6.1.

Изображение наблюдаемого объекта с помощью объектива проецируется на фотокатод. При освещении фотокатода за счет

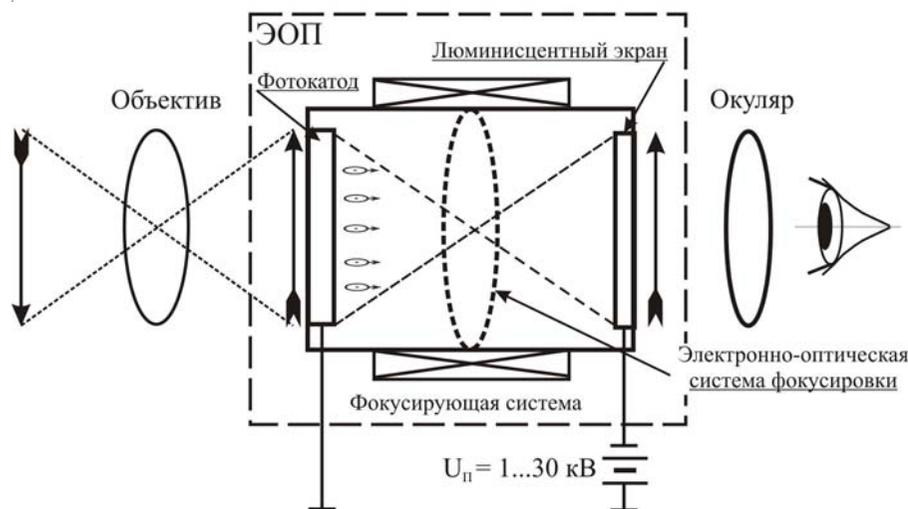


Рис. 3.6.1. Принцип работы ЭОПа.

фотоэлектронной эмиссии создается электронное изображение, в котором плотность распределения электронов соответствует распределению света и теней в самом оптическом изображении. Под воздействием ускоряющего поля электронное изображение переносится в плоскость люминесцентного экрана и возбуждает его, причем степень возбуждения экрана или соответственно яркость свечения отдельных его элементов будет также определяться распределением света и теней в изображении наблюдаемого объекта.

Фокусировка изображения в ЭОП осуществляется с помощью сильного ускоряющего поля. Для фокусировки изображения применяются как электростатические, так и магнитные системы фокусировки.

По принятой терминологии ЭОП классифицируются на четыре поколения – «0», «I», «II» и (с некоторыми промежуточными ступенями

«I+», «II+») и «III»..

Простейший однокамерный ЭОП (поколения «0») состоит из фотокатода, системы формирования электронного изображения (электронно-фокусирующей системы) и люминесцентного экрана. Для фокусирования изображений в ЭОП данного поколения используются электростатическая, электромагнитная или две вместе электростатическая и электромагнитная фокусирующие системы. Корпус приборов «0» и «1-го» поколений, как правило, стеклянный. Гарантируемый ресурс работы составляет до 500 часов.

В последующих поколениях ЭОП для усиления изображения используется вторично-эмиссионный усилитель или микроканальная пластина (МКП), устанавливаемая между фотокатодом и экраном. МКП позволяет получить усиление в десятки тысяч раз, а в некоторых ЭОП специального назначения – до 10^7 раз, что достаточно для регистрации единичных фотонов.

Входное и выходное окна ЭОП выполняются на плоском стекле или на волоконно-оптической пластине (ВОП). Для оборота изображения на 180° в качестве выходной ВОП используется волоконно-оптический оборачивающий элемент (ВОЭ). В более сложных конструкциях для оборота изображения используется бинокулярный окуляр или дополнительный линзовый оборачивающий элемент.

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

Электронно-оптические преобразователи 2-го и 3-го поколений размещаются в оригинальных металлокерамических корпусах. В этих приборах, как правило, используется электростатическая система фокусировки. Гарантируемый ресурс работы составляет от 1000 до 10000 часов.

Коэффициент усиления света для различных типов ЭОП составляет от сотен до десятков тысяч раз, что позволяет использовать их при освещенности объекта $10^{-3} \dots 10^{-4}$ лк. Разрешающая способность в центре поля зрения – от 20 до 60 штр/мм.

Питание традиционных электронно-оптических преобразователей (поколения “0”) осуществляется от высоковольтных источников, с напряжением от единиц до десятков киловольт. В конструкциях современных ЭОП предусмотрены встроенные умножители напряжения и вторичные источники питания, что позволяет использовать такие приборы при напряжении питания от 3 до 9В при токе потребления до 20 мА.

Основные фотоэлектрические параметры ЭОПов определяются типом фотокатода и люминесцентного экрана. Чаще всего используются кислородно-серебряно-цезиевые и многощелочные фотокатоды. Последние состоят из соединений Sb с Cs и Sb с K и Na. В современных приборах все более широкое применение находят многощелочные фотокатоды и катоды из соединений арсенида галлия. Параметры наиболее известных типов фотокатодов, используемых для изготовления ЭОП приведены в табл. 3.6.1. Спектральные характеристики наиболее известных фотокатодов, используемых для изготовления ЭОП приведены на рис 3.6.2.

Таблица 3.6.1. Параметры наиболее известных типов фотокатодов, используемых для изготовления ЭОП.

Тип фотокатода	Диапазон спектральной чувствительности, $\Delta\lambda_{\text{макс}}$, мкм	Максимум спектральной характеристики, $\lambda_{\text{макс}}$, мкм	Чувствительность, S_{λ} , мкА/лм		Спектральная чувствительность, $S_{\lambda_{\text{макс}}}$, мА/Вт	Плотность теплотока при комнатной температуре, A/cm^2
			средняя	максимальная		
Сурьмяно-цезиевый (SbCs)	620...700	420...460	40...80	120	50...60	$1 \cdot 10^{-15}$
Сурьмяно-цезиевый сенсibilизованный (Cs3Sb)	750	440...490	80...100	180	65...85	$1 \cdot 10^{-14}$
Висмuto-серебряно-цезиевый (BiAgCs)	780...800	450...500	30...60	110	20...40	$1 \cdot 10^{-14}$
Серебряно-кислородно-цезиевый (O-AgCs)	1200...1500	800...850	20...40	70	3...4,6	$1 \cdot 10^{-13}$
Двухщелочные фотокатоды:						
(K ₂ Cs)Sb	650...700	380...450	55...65	200	50...100	$1 \cdot 10^{-17}$
(Rb ₂ Cs)Sb	680...750	430...500	60	130	100	
(Na ₂ K)Sb	670	370...420	30...40	60	60	
Многощелочные (Na ₂ K)Sb-Cs	850...930	420...550	150...200	400	70...80	$1 \cdot 10^{-16}$

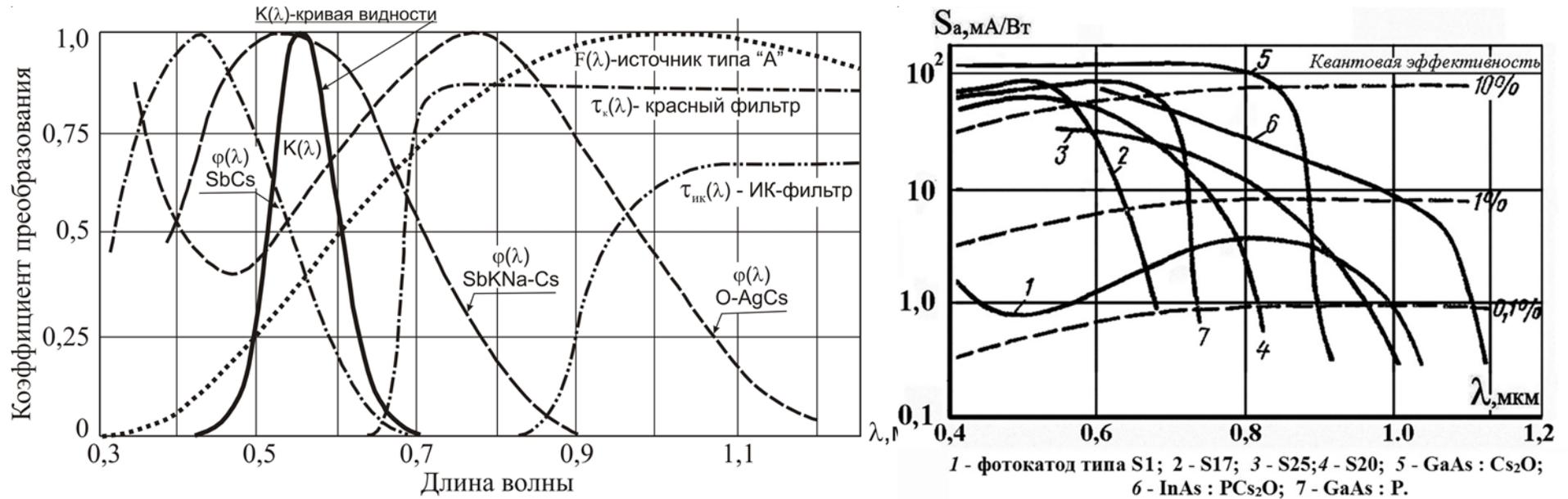


Рис. 3.6.2. Спектральные характеристики наиболее известных фотокатодов, используемых для изготовления ЭОП.

Спектральная характеристика ЭОПов может корректироваться специальными оптическими фильтрами, устанавливаемыми в приборе. Наибольшее распространение получили стандартизованные фильтры КС-14 и КС-17(КС-27). Спектральные характеристики фильтров КС-14 и КС-17(КС-27) приводятся на рис. 3.6.3.

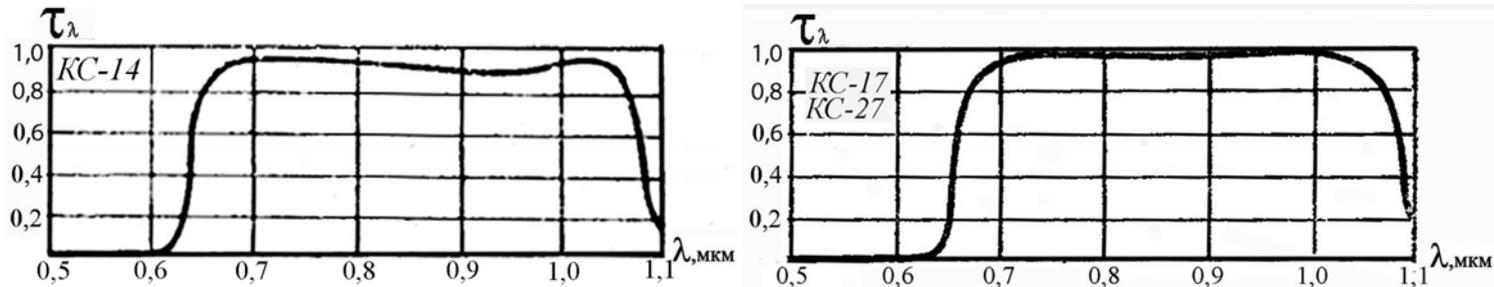


Рис. 3.6.3. Спектральные характеристики фильтров КС-14 и КС-17(КС-27).

Цвет изображения на люминесцентном экране определяется типом используемого люминофора. Основные параметры наиболее известных люминофоров, используемых для изготовления экранов ЭОП приведены в табл. 3.6.2, а их спектральные характеристики на рис 3.6.4.

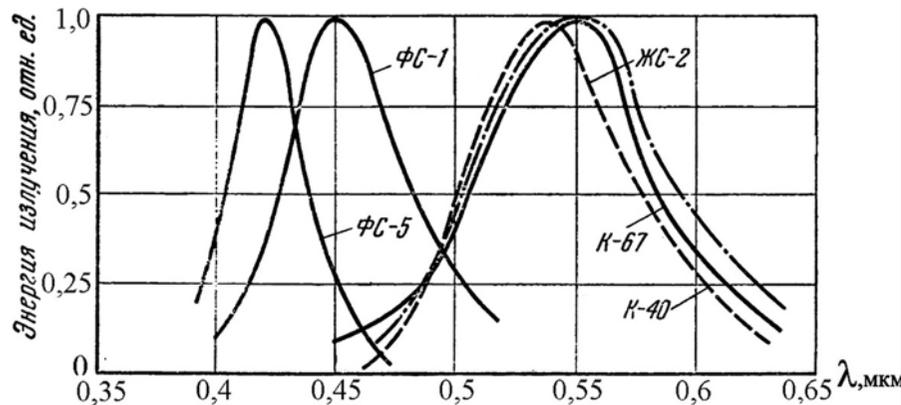


Рис. 3.6.4. Спектральные характеристики наиболее известных люминофоров.

Таблица 3.6.2. Характеристики наиболее известных люминофоров.

Марка люминофора	Цвет свечения	Состав люминофора	Длина волны в максимуме спектральной характеристики, мкм	Светоотдача, св/Вт	Время послесвечения, при спаде яркости, с	
					до 5%	до 1%
ФС-1	Фиолетово-синий	ZnS:Ag	0,45	30*	$5 \cdot 10^{-2}$	-
К-72	Фиолетово-синий	ZnS:Ag(Ni)	0,45	30*	$(3..4) \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$
К-40	Желто-зеленый	ZnS-ZnSe:Cu	0,55	13**	$5 \cdot 10^{-2}$	-
ЖС-2	Желто-зеленый	ZnS-ZnSe:Ag	0,55	12**	$(3..4) \cdot 10^{-3}$	-
К-67	Желто-зеленый	ZnS:CdSe:Ag	0,55	15**	$7 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-2}$

Примечание к табл.3.6.2: * Для экранов синего свечения дается светоотдача, измеренная с помощью фотоприемника сурьмяно-цезиевым фотокатодом.

** Для экранов желто-зеленого свечения светоотдача измеряется с помощью фотоприемника, скорректированного под кривую видности глаза.

Наиболее широкое применение электронно-оптические преобразователи получили при изготовлении, т.н. называемых приборов ночного видения (ПНВ). Электронно-оптические преобразователи применяются также в криминалистике для выявления подделки документов и ценных бумаг. Широкое место эти приборы находят в медицине, микробиологии, ядерной физике, спектроскопии и всех видов использования инфракрасной техники. Значительное место ЭОП занимают в научных исследованиях. Так, в частности, в астрономии они применяются, главным образом, для фотографирования невидимых глазом звезд и туманностей и их спектров. Особое место принадлежит им в исследовании быстро протекающих (длительностью $10^{-9} \dots 10^{-13}$ с) процессов в различных областях физики. Эта задача решается с помощью специальных ЭОП, имеющих встроенные электронные затворы и системы развертки изображения на экране ЭОП. К ним относятся ЭОП серий: УМИ, ПИМ, ЗИС, «Пикокрон» и др.

Отечественной промышленностью разработаны и освоены сотни типов ЭОПов, которые различаются конструкцией и параметрами. В таблицах 3.6.3...3.6.28 приводятся основные параметры наиболее известных типов электронно-оптических преобразователей.

В таблицах 3.6.3...3.6.28 -приняты следующие сокращения и обозначения; 1). Обозначения материала фотокатодов: **КЦ**-кислородно-цезиевый, **СЦ**-сурьмяно-цезиевый, **МЩ** - многощелочной. 2). Обозначение типов фокусирующих систем: **Э** — электростатическая; **М** — электромагнитная; **Э, М** — электростатическая и электромагнитная фокусировка; 3) **Режим работы**: * - статический; ** - динамический.4). **Тип выхода**: **ВОЭ**- волоконно-оптический элемент; **ИН** - инвертор, **ПЛ**- плоский; **ВОГ** - вогнутый; **ПР** – прямой. 5). **Тип контактов**: **ПЛВ** - пластинчатые выводы; **ГВ** - гибкие выводы

Глава 3.6.1. Электронно-оптические преобразователи общего применения

Глава 3.6.1. Электронно-оптические преобразователи поколения “0”

3.6.1.1. Электронно-оптические преобразователи ПИМ-3Ш, УМИ-93Ш, УМИ-95Ш, УМИ-92ШВ, “Пикохрон”, М-9Ш, М-9В, М-9Щ, ЭПИ-1, УМ-9ШВ, ЗИМ-1, ЗИМ-2, ЗИС-1, ЭП-15, ЭП-15-1 [$\Delta\lambda=0,25...1,2$ мкм]

Основные параметры электронно-оптических преобразователей ранних моделей (поколения “0”) приведены в табл. 3.6.3. Внешний вид показан на рис.3.6.5А и 3.6.5Б.

Таблица 3.6.3. Основные параметры ЭОПов поколения “0” при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Тип прибора	Параметры фотокатода				Пределы регистрируемого излучения на входе		Разрешение		Электронно-оптическое увеличение	Коэффициент преобразования	Число камер	Рабочий диаметр экрана, мм (цвет свечения экрана)	Рабочее напряжение питания, кВ	Система фокусировки	Габаритные размеры, мм [масса, г] (№ рис)		
	Тип (материал)	Рабочий размер, мм	Область спектр. чувст., мкм	Интегральная чувствительность, мкА/лм	Вт/см ²	Дж/см ²	Временное, с	Пространственное в центре экрана, штр./мм									
Импульсные ЭОП для исследования быстропротекающих процессов с затвором и системой развертки изображения																	
ПИМ-3Ш	КЦ	6 x 12	0,38...1,2	30	-	$10^{-7} \dots 10^{-5}$	10^{-9} (пк)	40	2±0,1	10...50	1	40 (син. или ж-з)	15	Э	Ø110x310 [800] (3-265)		
	СЦ		0,25...0,65	50			$5 \cdot 10^{-12}$										
	МЩ		0,25...0,85	100			(нр)										
УМИ-92Ш (с ВОП на входе)	КЦ	6 x 12	0,38...1,2	30	-	$10^{-10} \dots 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-12} \dots 5 \cdot 10^{-13}$	30	2±0,1	$1 \cdot 10^4 \dots 5 \cdot 10^4$	3	40 (син. или ж-з)	26...45	Э, М	Ø120x515 [700] (3-265А)		
	СЦ		0,25...0,65	50													
	МЩ		0,25...0,85	100													
УМИ-93Ш	КЦ	6 x 12	0,38...1,2	30	-	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-12}$	25	2±0,1	$2 \cdot 10^4 \dots 1 \cdot 10^5$	4	40 (син. или ж-з)	35...45	Э, М	Ø120x615 [700] (3-265Б)		
	См-Ц		0,25...0,65	50													
	МЩ		0,25...0,85	100													
УМИ-95Ш	КЦ	6 x 12	0,38...1,2	30	-	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$5 \cdot 10^{-12}$	8...10	2±0,1	$1 \cdot 10^7 \dots 1 \cdot 10^8$	6	40 (син. или ж-з)	37...50	Э, М	Ø120x815 [900] (3-265Б)		
	СЦ		0,25...0,65	50													
	МЩ		0,25...0,85	100													
"Пикохрон-1"	КЦ	Ø3	0,38...1,2	30	-	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$5 \cdot 10^{-13}$	5	-	$1 \cdot 10^7 \dots 1 \cdot 10^8$	6	40 (син.)	40...60	Э, М	Ø120x930 [1100] (3-265В)		
	СЦ		0,25...0,65	50			-									-	-
	МЩ		0,25...0,85	100			-									-	-
ЗИС-1	МЩ	Ø25	0,38...0,85	-	-	-	-	25	1,1...1,6	10...50	1	47 (син.)	16	Э	(№-265Г)		

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

Окончание таблицы 3.6.3. Основные параметры ЭОПов поколения “0” при температуре 20±5°С.

Тип прибора	Параметры фотокатода				Пределы регистрируемого излучения на входе		Разрешение		Электронно-оптическое увеличение	Коэффициент преобразования	Число камер	Рабочий диаметр экрана, мм (цвет свечения экрана)	Рабочее напряжение питания, кВ	Система фокусировки	Габаритные размеры, мм [масса,г] (№ рис)
	Тип (материал)	Рабочий размер, мм	Область спектр. чувст., мкм	Интегральная чувствительность, мкА/лм	Вт/см ²	Дж/см ²	Временное, с	Пространственное в центре экрана, штр./мм							
ЭОП, пригодные для работы в статическом и динамическом (импульсном) режимах															
ЗИМ-1	СЦ	Ø16	0,4...0,65	30	-	-	1*10 ⁻⁹	10	-	20	1	(син.)	16 (с.р) 20...30 (имп.р)	Э	(№-265Д)
ЗИМ-2	МЦ	Ø16	0,38...0,85	80	-	-	1*10 ⁻⁹	10	-	25	1	(син.)	16 (с.р) 20...60 (имп.р)	Э	-
УМ-92ШВ (с ВОП на выходе)	КЦ	Ø40	0,38...1,2	30	1*10 ⁻⁷ ...	-	-	25	1	1*10 ⁴ ... 5*10 ⁴	3	40 (син.)	24...36	М	Ø120x315 [700] (3-265Б)
	СЦ		0,25...0,65	50											
	МЦ		0,25...0,85	100											
М9-В (с ВОП на выходе)	КЦ	Ø40	0,38...1,2	30	1*10 ⁻⁷ ...	-	-	30	-	5...30	1	40 (син. или ж-з)	15	М	Ø120x120 [300] (3-265М)
	СЦ		0,25...0,65	50											
	МЦ		0,25...0,85	100											
М9-Ш	КЦ	40 x 5	0,38...1,2	30	1*10 ⁻⁷ ...	-	-	50	-	10...80	1	40 (син. или ж-з)	15	М	Ø55x230 [3500] (3-265Е)
	СЦ		0,25...0,65	50											
	МЦ		0,25...0,85	100											
ЭП-15	МЦ	Ø25	0,4...0,65	0,18 А/Вт	-	-	-	50	0,9...1,0	50	1	ж-з	10	Э	(3-265Л)
ЭП-15-1	МЦ	Ø25	0,4...0,65	0,18 А/Вт	-	-	-	50	0,9...1,0	15	1	син.	10	Э	
ЭОП, пригодные для работы в статическом режиме															
МФ-1	КЦ	Ø40	0,38...1,2	30	1*10 ⁻⁷ ...	-	-	40	-	10...80	1	40 (син. или ж-з)	10...15	М	Ø120x150 [200] (3-265И)
	СЦ		0,25...0,65	50											
	МЦ		0,25...0,85	100											
ЭПИ-1	КЦ	2 x 30	0,38...1,2	30	10 ⁻¹³ ... 10 ⁻¹¹	-	-	60	-	-	1	2,5 x 40 (син. или ж-з)	40...50	М	Ø130x320 [600] (3-265К)
	СЦ		0,25...0,65	50											
	МЦ		0,25...0,65	100											

Примечание. Э - электростатическая фокусировка; М - магнитная фокусировка; Э, М - электростатическая и магнитная фокусировка; ВОП – волоконно-оптическая пластина; п.к.р - покадровый режим; р.н.р - покадровый режим непрерывной развертки; с.р - статический режим; и.р - импульсный режим; д.р - статический режим; син. - синий; ж-з желто-зеленый.

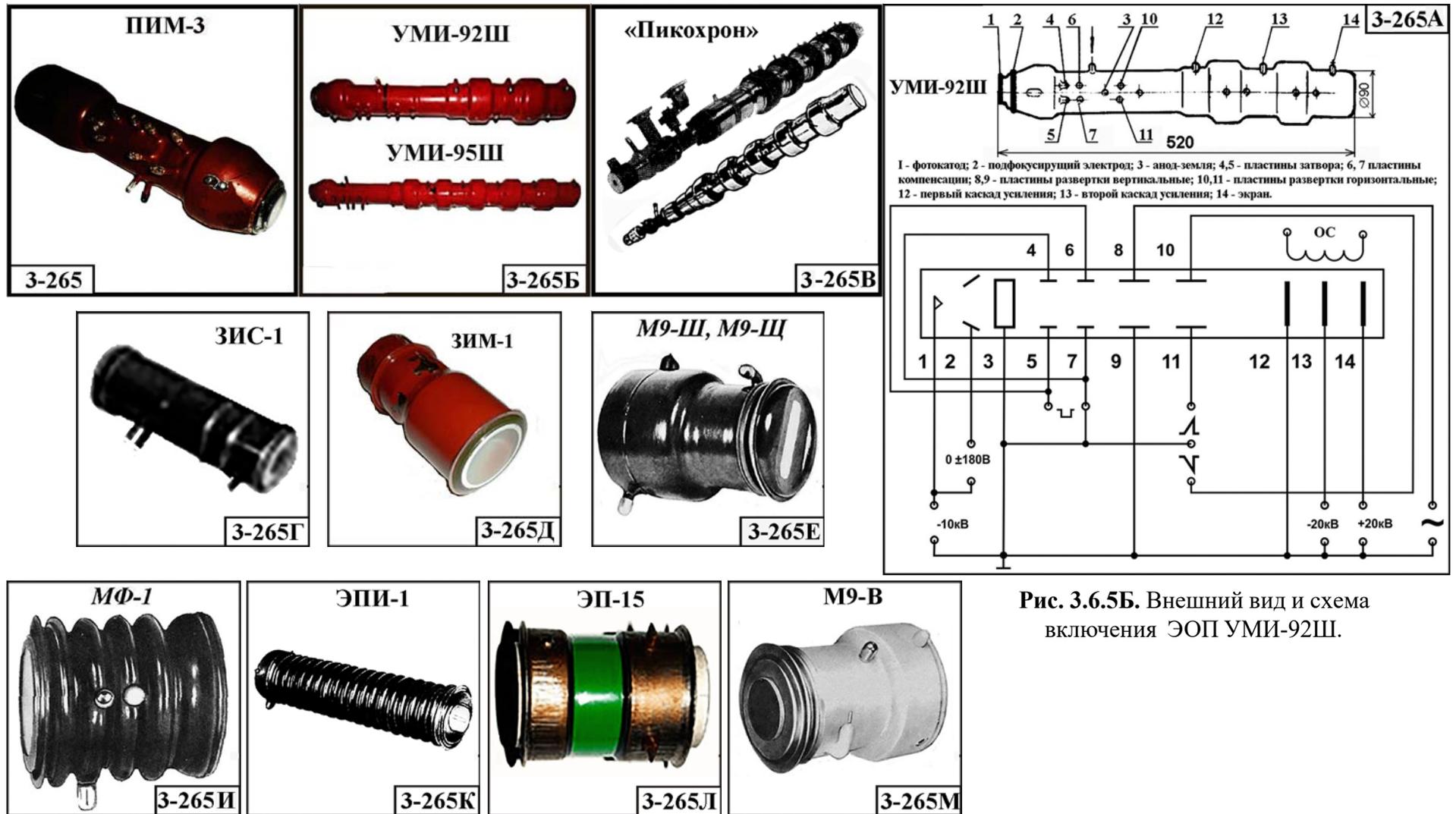


Рис. 3.6.5Б. Внешний вид и схема включения ЭОП УМИ-92Ш.

Рис. 3.6.5А. Внешний вид некоторых типов ЭОП поколения «0»

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.1.2. Электронно-оптические преобразователи “Мини-1”, “Мини-2”, “Мини-3”, “Затвор”, ЭПВ-41В, ЭВП-41Г-М, ЭПМ-61Г, ЭПМ-63В, ЭПМ-63Г [$\Delta\lambda=0,35...0,9$ мкм]

Основные параметры электронно-оптических преобразователей “Мини-1”, “Мини-2”, “Мини-3”, “Затвор”, ЭВП-41Г-М, ЭПМ-61Г, ЭПВ-63Г приведены в табл. 3.6.4. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис. 3.6.5...3.6.11. На рис. 3.6.6д. приведен вариант схемы питания преобразователя «Мини-1».

Таблица 3.6.4. Основные параметры ЭОПов ранних моделей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$.

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора/Норма параметра								
	Мини-1	Мини-2	Мини-3	Затвор	ЭПВ-41В	ЭВП-41Г-М	ЭПМ-61Г	ЭПМ-63Г	ЭПМ-63В
Область спектральной чувствительности, мкм	0,350 ... 0,9								
Максимум спектральной характеристики, мкм	0,84	0,84	0,84	0,84	0,8...0,85				
Диаметр рабочего поля фотокатода, мм	14	14	14	18	18	18	25	16	17
Интегральная чувствительность фотокатода, мкА/лм, не менее	–	–	–	–	300	300	350	300	240-320
Интегральная чувствительность фотокатода с фильтром КС-17, мкА/лм	150	80	40 - 60	80	150	150		150	125
Разрешающая способность в центре, штр./мм	50	45	35	40	50	50	36	48	45
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	0,5 - 0,6	?	?	?	0,4	0,4	1	1,5	-
Коэффициент усиления яркости, отн. ед., не менее	500	400	350	600	$1*10^3$	$1*10^3$	$5*10^4$	$3*10^4$	$4*10^4$
Яркость темного фона, кд/м ² , не более	$6*10^{-5}$	$1*10^{-4}$	$1*10^{-3}$	$1*10^{-3}$	-	-	-	-	-
Отношение сигнал/шум, о.е., не менее	-	-	-	-	-	-	6	-	-
Напряжение питания	10 - 12 кВ	10 - 12 кВ	10 - 12 кВ	600В - на катоде 12 - 13 кВ на аноде $\pm 50\text{В}$ на затворе	2...3 (встр. ИП)	3В	3В	3В	2...3,4
Диапазон рабочих температур, ⁰ С	-50 - +50			-50 - +50	-60...+55	-60 - +55	-60 - +55	-60 - +55	-50 - +50
Габаритные размеры, мм, не более	$\varnothing 39,6 \times 31,6$			$\varnothing 39,6 \times 31,6$	$\varnothing 53 \times 45$	$\varnothing 36 \times 48$	$\varnothing 51 \times 67$	$\varnothing 34 \times 44$	$\varnothing 52,6 \times 77$
№ рисунка	3-273			3-270	3-271	3-274	3-275	3-277	3-272

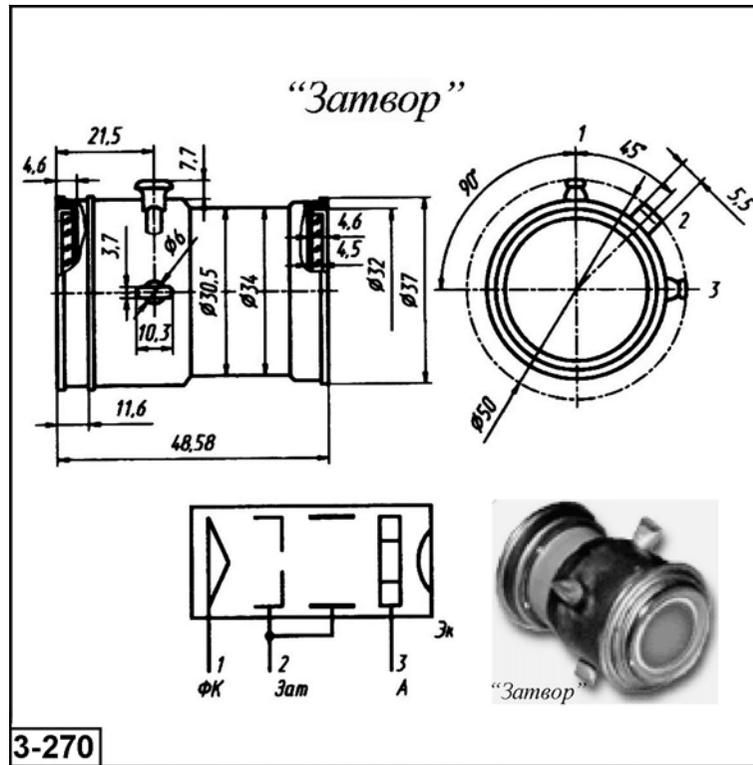


Рис. 3.6.5. Внешний вид и габаритные размеры преобразователя «Затвор»

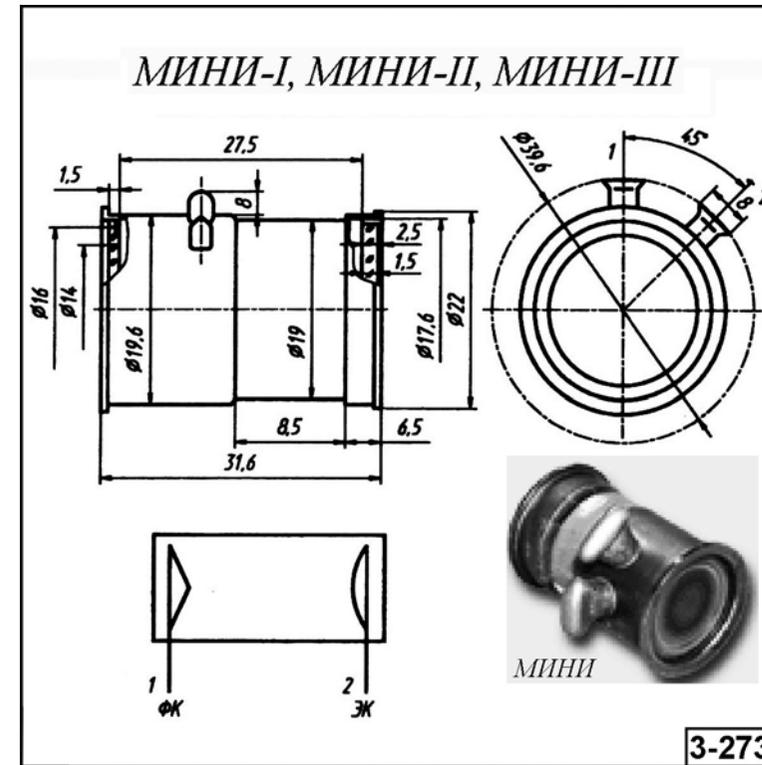


Рис. 3.6.6. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей «Мини-1», «Мини-2» и «Мини-3»

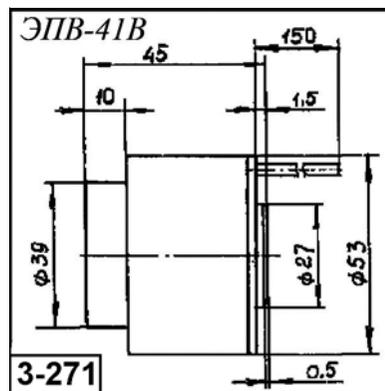


Рис. 3.6.7. Внешний вид и габаритные размеры преобразователя ЭПВ-41В

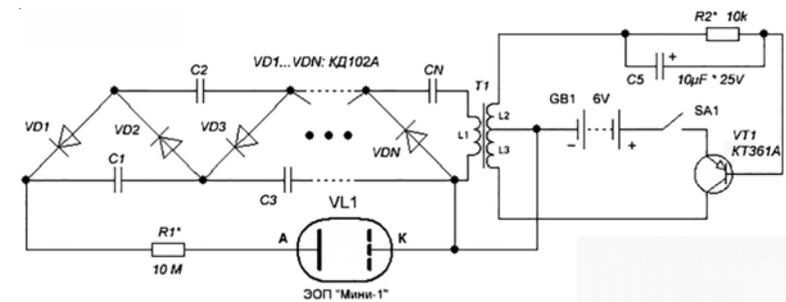


Рис. 3.6.6д. Вариант схемы питания преобразователя «Мини-1».

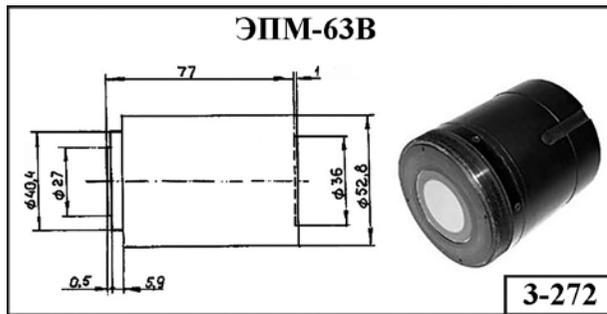


Рис. 3.6.8. Внешний вид и габаритные размеры преобразователя ЭПМ-63В

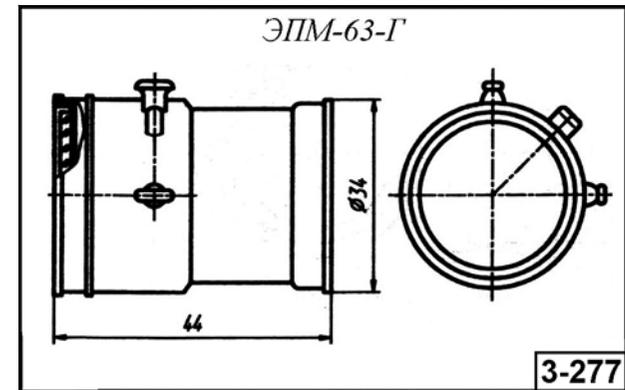


Рис. 3.6.9. Внешний вид и габаритные размеры преобразователя ЭПМ-63-Г

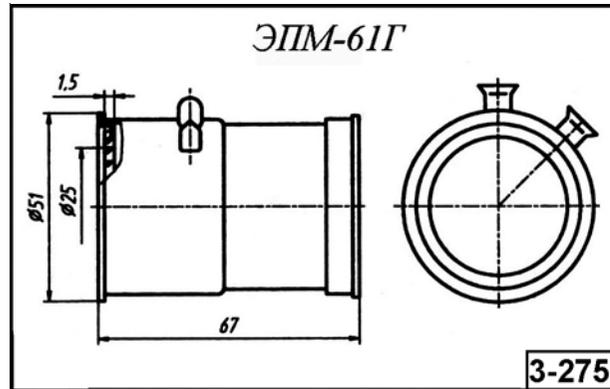


Рис. 3.6.10. Внешний вид и габаритные размеры преобразователя ЭПМ-61Г

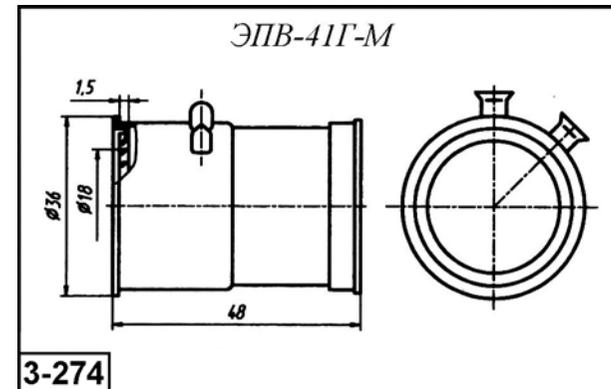


Рис. 3.6.11. Внешний вид и габаритные размеры преобразователя ЭВП-41Г-М

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.1.3. Электронно-оптические преобразователи В-8, В8А1-С, В-8К, В-8-С, ЭПЗЗ-СФ, ЭПЗЗ-У, ЭПЗЗ-У-Д, ЭПЗЗ-УС-Д, ЭПЗ4 [$\Delta\lambda=0,35...1,2$ мкм]

Электронно-оптические преобразователи В-8, В8А1-С, В-8-С, ЭПЗЗ-СФ, ЭПЗЗ-У, ЭПЗЗ-У-Д, ЭПЗЗ-УС-Д В-8, В8А1-С, В-8-С, ЭПЗЗ-СФ, ЭПЗЗ-У, ЭПЗЗ-У-Д, ЭПЗЗ-УС-Д - однокамерные изделия в стеклянном исполнении, имеют двух-электродную электростатическую фокусирующую систему, многощелочной фотокатод, работающий в области длин волн 0,35...0,9 мкм, экран желто-зеленого цвета свечения.

Преобразователь В-8К предназначен для работы в диапазоне от 0,4 до 1,2 мкм.

Основные параметры электронно-оптических преобразователей В-8, В8А1-С, В-8-С, ЭПЗЗ-СФ, ЭПЗЗ-У, ЭПЗЗ-У-Д, ЭПЗЗ-УС-Д В-8, В8А1-С, В-8-С, ЭПЗЗ-СФ, ЭПЗЗ-У, ЭПЗЗ-У-Д, ЭПЗЗ-УС-Д приведены в табл. 3.6.5. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис. 3.6.12...3.6.14.

Таблица 3.6.5. Основные параметры электронно-оптических преобразователей при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора/Норма параметра							
	В-8	В8А1-С	В-8К	В-8-С	ЭПЗЗ-СФ	ЭПЗЗ-У ЭПЗЗ-У-Д	ЭПЗЗ-УС-Д	ЭП-34
Область спектральной чувствительности, мкм	0,35...0,9		0,4...1,2	0,35...0,9				
Чувствительность фотокатода, мкА/лм, не менее	250	140 (с фильтром)	8 (с фильтром)	250	70 (с фильтром)	70 (с фильтром)	70 (с фильтром)	70 (с фильтром)
Предел разрешения, штр/мм, не менее	35	40	35	35	36	30	30	40
Рабочее разрешение, штр/мм, при 0,001 лк, не менее	26	28	10	26	28	24	24	25
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,85
Диаметр рабочего поля фотокатода, мм	24	24	24	24	19,2	19,2	24	11,5
Напряжение питания, кВ	19	19	19	19	18	18	18	17
Гарантийная наработка, ч, не менее	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Диапазон рабочих температур, $^{\circ}\text{C}$	-50 ÷ +50			-40 ÷ +40	-40 ÷ +40	-40 ÷ +40	-40 ÷ +40	-40 ÷ +40
Габаритные размеры, мм, не более	Ø36x58,7x54,5			Ø36x58,7x41		Ø31,5x58,7x44	Ø31,5x58,7x44	Ø31,5x58,7x44
№ рисунка	3-278			3-279		3-280		

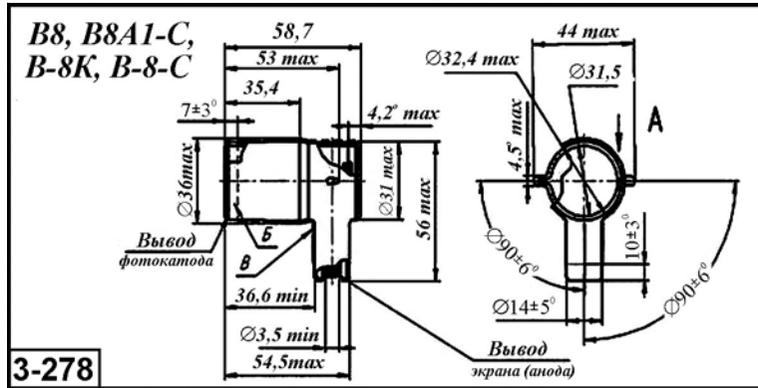


Рис. 3.6.12..Внешний вид и габаритные размеры преобразователей В8.

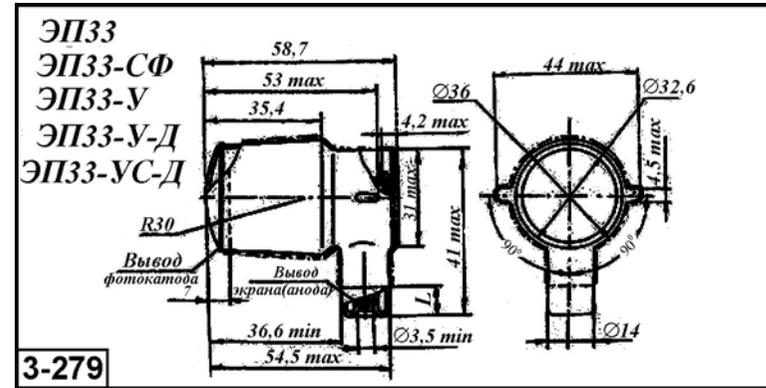


Рис. 3.6.13..Внешний вид и габаритные размеры преобразователей ЭП33..

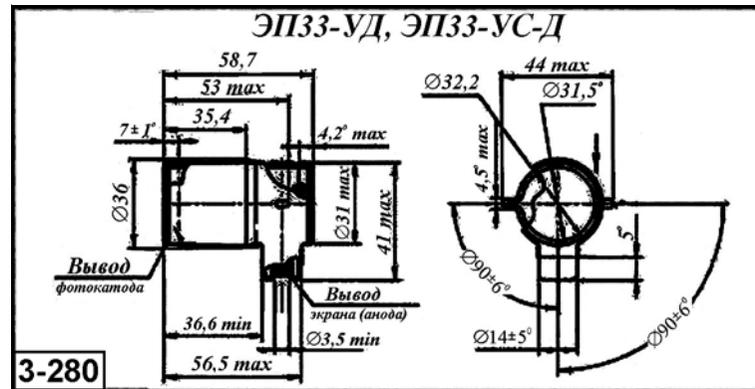


Рис. 3.6.14..Внешний вид и габаритные размеры преобразователей ЭП33-УД..



3.6.1.4. Сверхминиатюрный электронно-оптический преобразователь ЭП64, ЭП64-1 [$\Delta\lambda=0,35...0,9$ мкм]

Электронно-оптический преобразователь ЭП64 – сверхминиатюрный однокамерный электронно-оптический преобразователь (ЭОП), имеет многощелочной фотокатод со спектральной характеристикой в области длин волн 0,35..0,9 мкм, двухэлектродную электростатическую фокусирующую систему, люминесцентный экран желто-зеленого цвета свечения, стеклянную оболочку цилиндрической формы.

Основные параметры преобразователя приведены в табл. 3.6.6.

Таблица 3.6.6. Основные параметры преобразователя ЭП64 при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора/Норма параметра	
	ЭП64	ЭП64-1
Область спектральной чувствительности, мкм	0,350...0,9	
Интегральная чувствительность фотокатода, мкА/лм, не менее	220	30
Интегральная чувствительность фотокатода с фильтром КС-17, мкА/лм	70	60
Предел разрешения, штр/мм, не менее	35	
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	0,5 ± 0,03	
Диаметр рабочего поля фотокатода, мм	17,5	17,5
Коэффициент усиления яркости, отн.ед., не менее	700	600
Напряжение питания, кВ	17	
Ток потребления, мА, не более	22	16
Гарантийная наработка, ч, не менее	10000	
Диапазон рабочих температур, $^{\circ}\text{C}$	-50 - +50	
Габаритные размеры, мм, не более	Ø35 x 30,5	

Глава 3.6.2. Электронно-оптические преобразователи поколения “2”

3.6.2.1. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 44Г-А, ЭПМ 44Г-Б, ЭПМ 44Г-В, ЭПМ 44Г-Д, ЭПМ 44Г-С [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]

Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 44Г-XXЭПМ 44Г- поколения 2+ –имеют многощелочной фотокатод (S25). Материал входа и выхода стекло С95-2. Выводы гибкие. Диаметр рабочего поля фотокатода 18 мм.

Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.7. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис. 3.6.15.

Таблица 3.6.7. Основные параметры электронно-оптических преобразователей ЭПМ 44Г при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/Норма параметра				
	ЭПМ 44Г-А	ЭПМ 44Г-Б	ЭПМ 44Г-В	ЭПМ 44Г-Д	ЭПМ 44Г-С
Область спектральной чувствительности, нм	0,2...0,9 (S25)				
Спектральная чувствительность фотокатода на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, мА/Вт, не менее	40	35	18	12	12
Интегральная чувствительность фотокатода, мкА/лм	540	500	350	200	200
Интегральная чувствительность фотокатода с фильтром КС-17, мкА/лм	280	240	180	120	120
Коэффициент преобразования, отн.ед., не менее	$(1,8\div 2,6) \cdot 10^4$	$(1,8\div 2,6) \cdot 10^4$	$(1,8\div 2,6) \cdot 10^4$	$(1,8\div 2,6) \cdot 10^4$	$(1,8\div 2,6) \cdot 10^4$
Предел разрешения, штр/мм, не менее	40	38	36	30	30
Яркость тёмного фона, кд/м ² , не более	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$
Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	2÷5				
Отношение сигнал/шум, отн.ед, не менее	55	50	42	40	40
Диапазон напряжения питания, В	$2,8\pm 0,8$	$2,8\pm 0,8$	$2,8\pm 0,8$	$2,8\pm 0,8$	$2,8\pm 0,8$
Ток потребления, мА, не более	16	16	20	20	20
Гарантийная наработка, ч	5000				
Диапазон рабочих температур град.С ⁰	-45 - +50				
Габаритные размеры, мм, {масс, г.}, не более	$\varnothing 43 \times 22,5$ макс [55 г.]				
№ рисунка	3-281				

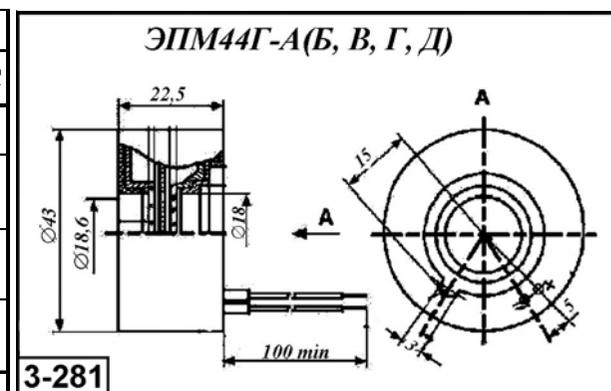


Рис. 3.6.15. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП ЭПМ 44Г-А.

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.2.3. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ66Г-К, ЭПМ66Г-1К, ЭПМ66Г-БК, ЭПМ66Г-АК, ЭПМ66Г-СК, ЭПМ66Г-ДК [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]

Электронно-оптические преобразователи ЭПМ66Г-К 2+ поколения с прямым переносом изображения, микроканальным усилением, встроенным высоковольтным источником питания со схемой защиты фотокатода от световых перегрузок и автоматической регулировкой яркости свечения экрана. Имеют многощелочной фотокатод (S25) и экран желто-зеленого или белого цвета свечения, гибкие выводы питания. Вход и выход – стеклянный диск толщиной 1,2 мм. Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.9. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис. 3.6.17.

Таблица 3.6.9. Основные параметры электронно-оптических преобразователей ЭПМ66Г-К при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора/Норма параметра					
	ЭПМ66Г-К	ЭПМ66Г-1К	ЭПМ66Г-БК	ЭПМ66Г-АК	ЭПМ66Г-СК	ЭПМ66Г-ДК
Область спектральной чувствительности, мкм	0,2...0,9 (S25)					
Спектральная чувствительность фотокатода на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, мА/Вт, не	18	12	24	35	40	45
Предел разрешения, штр/мм, не менее	45	45	47	53	55	60
Диаметр рабочего поля фотокатода, мм	18	18	18	18	18	18
Коэффициент преобразования, отн.ед.,	20000-25000	20000-25000	30000	30000	30000	30000
Отношение сигнал/шум, отн.ед, не менее	50(18)	50(18)	50(18)	55(19)	60(20)	65(22)
Макс.выходная яркость (10лк), кд/м ²	4 - 8	4 - 8	4 - 8	4 - 8	4 - 8	4 - 8
Напряжение питания, В	2 - 3,5	2 - 3,5	2 - 3,5	2 - 3,5	2 - 3,5	2 - 3,5
Ток потребления, мА	не более 20					
Гарантийная наработка, ч, не менее	10000					
Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	-50.... +50					
Габаритные размеры, мм, не более [№ рисунка]	$\varnothing 43 \times 22,5$ [2-283]					

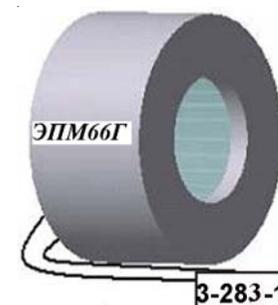
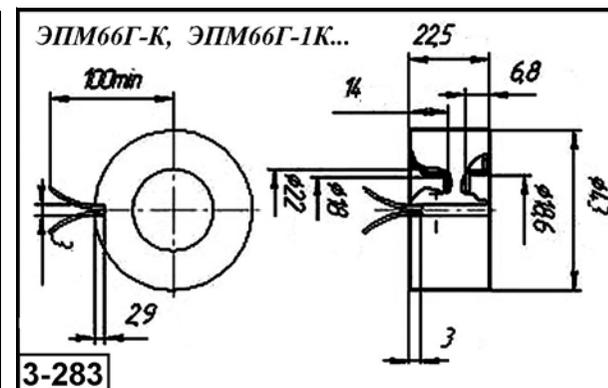


Рис. 3.6.17. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП ЭПМ66Г-К

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.2.4. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ66Г-2-К, ЭПМ66Г-1-2-К, ЭПМ66Г-2-БК, ЭПМ66Г-2-АК, ЭПМ66Г-2-СК [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]

Электронно-оптический преобразователь ЭПМ66Г-2К - 2+ поколения с прямым переносом изображения, микроканальным усилением, встроенным высоковольтным источником питания со схемой защиты фотокатода от световых перегрузок и автоматической регулировкой яркости свечения экрана. Имеет многощелочной фотокатод (S25) и экран желто-зеленого или белого цвета свечения, гибкие выводы питания. Вход и выход – стеклянный диск толщиной 1,2 мм. Микроканальная пластина имеет шаг между центрами каналов – 12,5 мкм.

Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.10. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис. 3.6.18.

Таблица 3.6.10. Основные параметры электронно-оптических преобразователей ЭПМ66Г-2-К при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора/Норма параметра				
	ЭПМ66Г-2-К	ЭПМ66Г-1-2-К	ЭПМ66Г-2-БК	ЭПМ66Г-2-АК	ЭПМ66Г-2-СК
Область спектральной чувствительности, мкм	0,2...0,9 (S25)				
Спектральная чувствительность фотокатода на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, мА/Вт, не менее	18	12	34	35	40
Предел разрешения, штр/мм, не менее	45	45	49	53	55
Диаметр рабочего поля фотокатода, мм	18	18	18	18	18
Коэффициент преобразования, отн.ед.,	20000-25000	20000-25000	20000-25000	20000-25000	20000-25000
Отношение сигнал/шум, отн.ед, не менее	50(18)	50(18)	50(18)	55(19)	60(20)
Макс.выходная яркость (10лкс) кл/м ²	4 - 8	4 - 8	4 - 8	4 - 8	4 - 8
Напряжение питания, В	2 - 3,5	2 - 3,5	2 - 3,5	2 - 3,5	2 - 3,5
Ток потребления, мА, не более	20	20	20	20	20
Гарантийная наработка, ч, не менее	10000				
Диапазон рабочих температур, ⁰ С	-50... +50				
Габаритные размеры, мм, не более	Ø43 x 22,5 макс [№ рис. 2-284]				

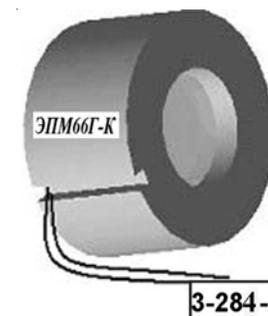
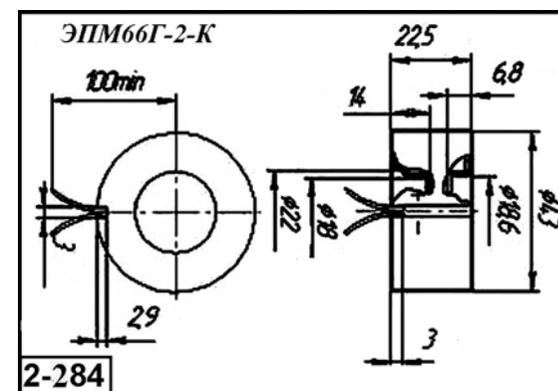


Рис. 3.6.18. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП ЭПМ66Г-2К

3.6.2.4д.Электронно-оптические преобразователи ЭП-10, ЭПМ 68Г, ЭПМ 70Г, ЭПМ 71Г, ЭПМ 75Г, ЭПМ 80Г-А
[$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]

Общие характеристики преобразователей:

ЭП-10 - электронно-оптический преобразователь диаметром 25 мм, с фотокатодом S-25. Этот прибор служит для использования и проведения ремонта в оружейных прицелах и перископных системах вождения. Цвета свечения люминофора: зеленый, белый.

ЭПМ 68Г - электронно-оптический преобразователь диаметром 25 мм, с фотокатодом S-25. Этот прибор служит для использования и проведения ремонта в оружейных прицелах AN/PVS-4, AN/TVS-5 и в перископных системах вождения типа AN/VVS-2 или аналогичных системах и является полным аналогом приборов МХ9644 и ХХ2052. Цвета свечения люминофора:зеленый,

ЭПМ 70Г – электронно-оптический преобразователь диаметром 43 мм с прямым переносом изображения, типа ANVIS, применяемый в различных приборах ночного видения, которые соответствуют широкоизвестным международным стандартам. Он имеет мультищелочной фотокатод типа S25 с рабочим диаметром 18 мм и катодолюминесцентный экран (P20, P22 и P43) с желто-зеленым спектром свечения, расположенный на волоконно-оптическом элементе с поворотом изображения на 180°. ЭПМ 70Г также имеет микроканальное усиление и встроенный источник питания (ВИП) с функцией защиты от световых перегрузок и режимом автоматической регулировки яркости (АРЯ).

ЭПМ 71Г – электронно-оптический преобразователь диаметром 37 мм с прямым переносом изображения, типа ANVIS, применяемый в различных приборах ночного видения, которые соответствуют широко-известным международным стандартам, таким как AN/PVS-14 и AN/AVS-6 . Он имеет мультищелочной фотокатод типа S25 с рабочим диаметром 18 мм и катодолюминесцентный экран (P20, P22 и P43) с желто-зеленым спектром свечения, расположенный на волоконно-оптическом элементе с поворотом изображения на 180°. ЭПМ 71Г также имеет микроканальное усиление и встроенный источник питания (ВИП) с функцией защиты от световых перегрузок и режимом автоматической регулировки яркости (АРЯ)

ЭПМ 75Г – электронно-оптический преобразователь диаметром 43 мм с прямым переносом изображения, типа PVS-7, применяемый в различных приборах ночного видения, которые соответствуют широко-известным международным стандартам, таким как AN/PVS-7. Он имеет мультищелочной фотокатод типа S25 с рабочим диаметром 18 мм и катодолюминесцентный экран (P20, P22 и P43) с желто-зеленым спектром свечения, расположенный на волоконно-оптическом элементе с прямым переносом изображения. ЭПМ 75Г также имеет микроканальное усиление и встроенный источник питания (ВИП) с функцией защиты от световых перегрузок и режимом автоматической регулировки яркости (АРЯ)

ЭПМ 80Г-А - электронно-оптические преобразователи с прямым переносом изображения, микроканальным усилением, встроенным высоковольтным источником питания (ВИП) со схемой защиты фотокатода от световых перегрузок и автоматической регулировкой яркости свечения экрана (АРЯ), имеющие многощелочной фотокатод и экран желто-зеленого цвета свечения. Входное и выходное окна ЭОП выполнены на стеклянных дисках.

Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.10д. Габаритные размеры и внешний вид преобразователей приведен на рис. 3.6.18д. и 3.6.19д.

Рис. 3.6.18д..Внешний вид электронно-оптических преобразователей ЭПМ 80Г-А.

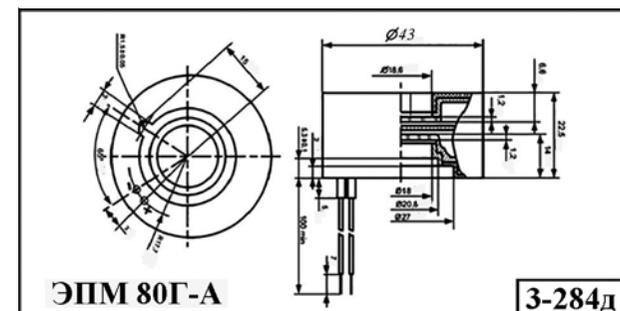


Таблица 3.6.10д. Основные параметры электронно-оптических преобразователей при температуре 20±5°C

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора/Норма параметра					
	ЭП-10	ЭПМ 68Г	ЭПМ 70Г	ЭПМ 71Г	ЭПМ 75Г	ЭПМ 80Г-А
Область спектральной чувствительности, мкм	0,2...0,9 (S25)					
Интегральная чувствительность фотокатода (при 2850К), мкА/лм	250	260-350	450-650	450-650	450-650	540
Спектральная чувствительность фотокатода на длине волны λ=0,8 мкм, мА/Вт, не менее	20	20	—	—	—	—
Спектральная чувствительность фотокатода на длине волны λ=0,85 мкм, мА/Вт, не менее	10	15	30...50	30...50	30...50	
Предел разрешения, штр/мм, не менее	32	32	47...64	47...64	47...64	45
Диаметр рабочего поля фотокатода, мм	25	25	17,5	17,5	17,5	18
Коэффициент преобразования при φ= 1*10 ⁻⁴ , кд/м ² /лк	19000	16000...23000	6500...9500	6500...9500	6500...9500	4 2* 10 ⁴
Отношение сигнал/шум, отн.ед, не менее	3,2	3,2	18...22	18...22	18...22	55
Макс.выходная яркость, кд/м ²	6...34	6...34	4...10	4...10	4...10	2...5
Напряжение питания, В	2 - 3,5	2 - 3,5			2 - 3,5	2 - 3,5
Ток потребления, мА, не более	32	32	25	25	25	20
Диапазон рабочих температур, °С	-50... +50	-50... +50	-50... +50	-50... +50	-50... +50	0... +50
Габаритные размеры, мм, не более [масса, г]	Ø25 [350]	Ø65 мм [350]	Ø43 мм [95]	Ø37 мм [95]	Ø43 мм [95]	43,1 x 22,5 [55]
№ рисунка	3-284д1	3-284д2	3-284д3	3-284д4	3-284д5	3-284д



Рис. 3.6.19д..Внешний вид электронно-оптических преобразователей

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.2.5д. Электронно-оптический преобразователь ЭПМ120Г-00-22 [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]

Преобразователь ЭПМ120Г-00-22 снабжен полосовым фильтром, ограничивающем чувствительности прибора диапазоном 0,2...0,9 мкм. Прибор устанавливается в вертолетных очках ночного видения. Основные параметры преобразователя приведены в табл. 3.6.11д, внешний вид и габаритные размеры показаны на рис.3.6.20д.

Таблица 3.6.11д. Основные параметры ЭПМ120Г-00-22 при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра	Группа/ Норма параметра		
	А	А	Б
Рабочий диаметр фотокатода, мм	25,0		
Область спектральной чувствительности, мкм	0,2...0,9		
Тип фотокатода	S-25		
Материал выхода	Стекло С95-2, толщина 1,2		
Тип люминофора	P22		
Предел разрешения, штр/мм, мин.	64	57	51
Чувствительность фотокатода:			
интегральная, мкА/лм, мин.	600	540	450
спектральная ($\lambda=850$ нм), мА/мВт, мин.	50	45	35
Коэффициент преобразования, лм/лм, min	25 000 ... 55 000		
Яркость экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	2 ... 14		
Вх. эквивалент темного фона, кд/м ² , макс.	0,25		
Отношение сигнал/шум при 108 мккд, мин.	21	19	17
Напряжение питания, В	2,0 ... 3,6		
Ток потребления, мА, не более	20		
Минимальная наработка, ч	10 000		
Дополнительные опции	Функция внешней регулировки усиления		
Чистота поля зрения			
Размер темных точек, мм	Круг $\varnothing 12,5$ мм, 1 зона	Кольцо $\varnothing 12,5-20,0$ мм, 2 зона	Кольцо $\varnothing 20,0-25,0$ мм, 3 зона
Более 0,200	0	0	0
От 0,150 до 0,200	0	1	1
От 0,075 до 0,150	0	2	2
Габаритные размеры, мм [масса, г]	$\varnothing 43 \times 31$ [75]		
№ рисунка	3-285д		

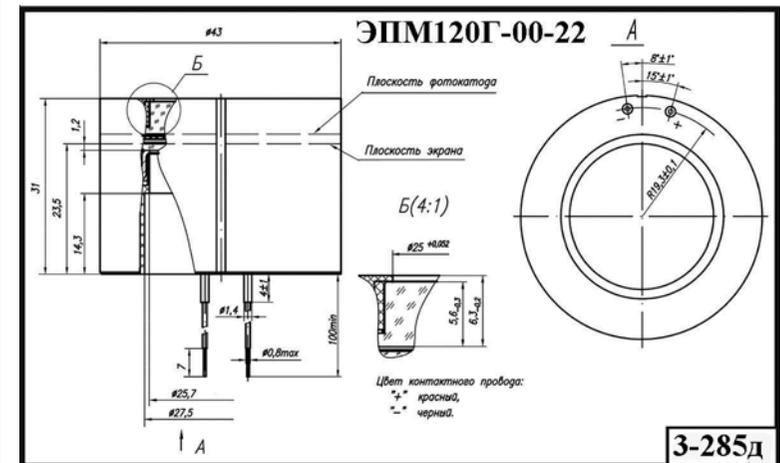


Рис. 3.6.20д. Внешний вид и габаритные размеры ЭПМ120Г-00-22 и ЭПМ120Г-10-22

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.2.бд. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ132Г-00-22(У), ЭПМ132Г-00-22(К) [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]

Электронно-оптические преобразователи ЭПМ132Г-00-22 выпускаются в двух вариантах.

Спектральная характеристика ЭПМ132Г-00-22(У) расширена в сторону УФ области спектра, т.е. оптимизирована для использования в приборах ночного видения вертолетной техники. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ132Г-00-22 (К) работают в «стандартном» диапазоне спектра (0,9...0,9 мкм).

Основные параметры преобразователя приведены в табл. 3.6.12д, внешний вид и габаритные размеры показаны на рис.3.6.21д.

Таблица 3.6.12д. Основные параметры ЭПМ132Г-10-22 при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Группа/Норма параметра		
	С	А	Б
Рабочий диаметр фотокатода, мм	17,5		
Область спектральной чувствительности, мкм	0,2...0,9 [0,6...0,9 мкм для ЭПМ132Г-10-22(К)]		
Тип фотокатода	S-25		
Материал выхода	Стекло С95-2, толщина 1,2 мм		
Тип люминофора	P22		
Предел разрешения, штр/мм, мин.	64	57	51
Чувствительность фотокатода:			
интегральная, мкА/лм, не менее	600	540	450
спектральная ($\lambda=850$ нм), мА/Вт, не менее	50	45	35
Коэффициент преобразования, лм/лм, мин.	25 000 - 55 000		
Яркость экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	2...14		
Вх. эквивалент темного фона, мклк, макс.	0,25		
Отношение сигнал/шум при 108 мклк, мин.	21	19	17
Напряжение питания, В, [ток потребления, мА]	2,0 ... 3,6 [20]		
Минимальная наработка, ч	10 000		
Чистота поля зрения			
Размер темных точек, мм	Круг 0 5,6 мм, 1 зона	Кольцо Ø5,6-14,7 мм, 2 зона	Кольцо Ø14,7-17,5 мм, 3 зона
Более 0,200	0	0	0
От 0,150 до 0,200	0	1	1
От 0,075 до 0,150	0	2	2
Габаритные размеры, мм [масса, г]	Ø43 x 31 [59]		
№ рисунка	3-286д и 3-286д1		

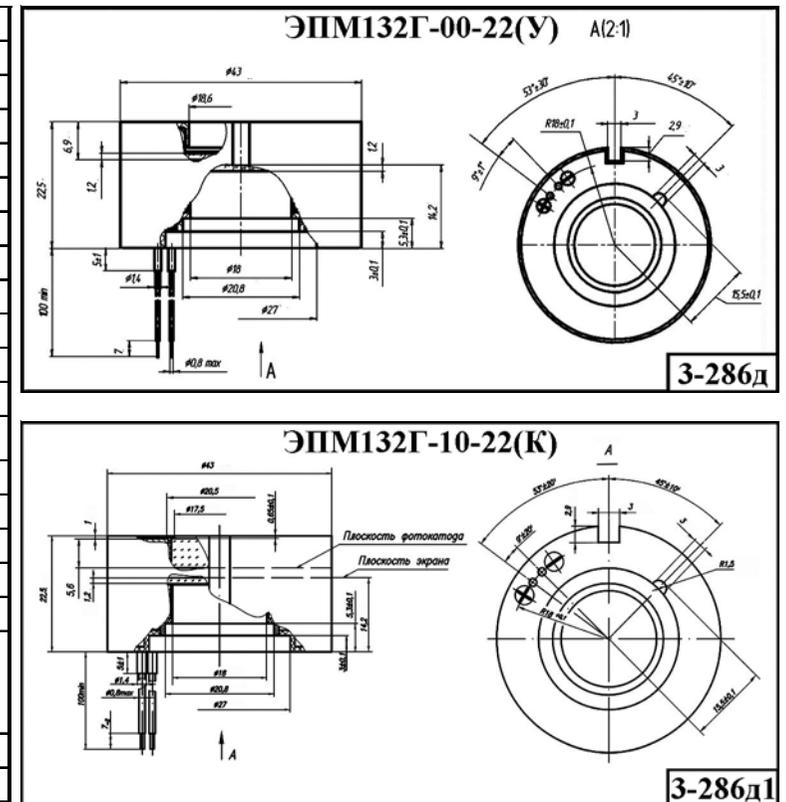


Рис. 3.6.21д. Внешний вид и габаритные размеры ЭПМ132Г-00-22(У) и ЭПМ132Г-00-22(К).

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.2.7д. Электронно-оптический преобразователь ЭПМ206-2 [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]

Электронно-оптический преобразователь ЭПМ206-2 это ЭОП поколения 2⁺ с прямым переносом изображения и микроканальным усилением, имеет многощелочной фотокатод S25 и экран желто-зеленого цвета свечения, входное окно – стекло толщиной 5,6 мм, выходное окно – прямой плоский волоконно-оптический элемент (ВОЭ), гибкие выводы для подключения источника питания.

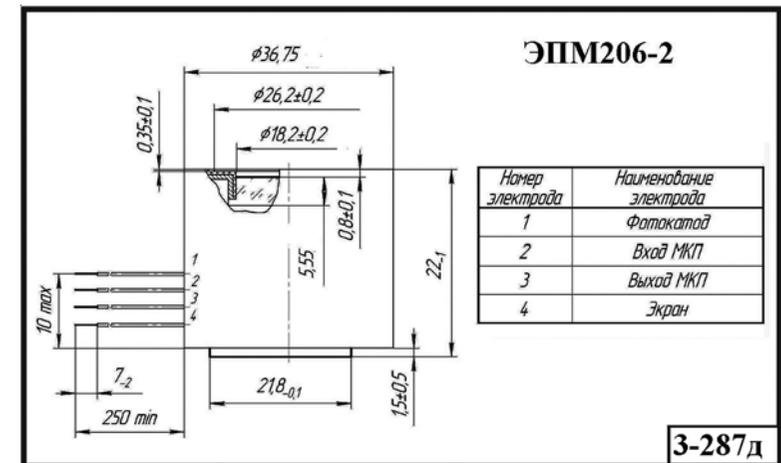
Корпус ЭОП металлокерамический помещен в полистирольный защитный кожух и залит компаундом.

ЭОП поставляется в комплекте с источником питания САГР.201254.005 ГЧ, помещенным в полистирольный кожух, залитый компаундом

Основные параметры преобразователя приведены в табл. 3.6.13д, внешний вид и габаритные размеры показаны на рис.3.6.22д.

Таблица 3.6.13д. Основные параметры ЭПМ206-2 при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Норма параметра	
Рабочий диаметр фотокатода, мм	17,5	
Чувствительность фотокатода:		
- интегральная, мкА/лм	450	
- спектральная на длине волны $\lambda = 0,85$ мкм, мА/Вт, не менее	24	
Предел разрешения, штр/мм, не менее	41	
Коэффициент преобразования, отн.ед., не менее	20000	
Отношение сигнал/шум, отн. ед, не менее	50	
ЧКХ на пространственных частотах, отн.ед., не менее:		
	2,5 штр/мм	0,82
	7,5 штр/мм	0,54
	15 штр/мм	0,24
Гарантийная наработка, ч	10000	
Габаритные размеры преобразователя, мм	$\varnothing 36,75 \times 22$	
Габаритные размеры источника питания, мм	$\varnothing 36,75 \times 21$	
№ рисунка	3-287д и 3-287д1	



а)



б)

Схема включения

Рис. 3.6.22д Внешний вид и габаритные размеры (а) преобразователя ЭПМ206-2 и (б) источника питания САГР.201254.005.

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.2.5. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ207Г-01 (02-04)-13, ЭПМ207Г-01 (02-04)-13Б, ЭПМ207Г-01 (02-04)-13А, ЭПМ207Г-01 (02-04)-13С, ЭПМ207Г-01 (02-04)-13Д [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]

Электронно-оптические преобразователи ЭПМ207Г-01(02-04)-13 - поколения 2+ с прямым переносом изображения, микроканальным усилением, встроенным высоковольтным источником питания со схемой защиты фотокатода от световых перегрузок и автоматической регулировкой яркости свечения экрана. Имеют многощелочной фотокатод (S25) и экран желто-зеленого или белого цвета свечения, пластинчатые контакты питания. Вход – стеклянный диск 1,2 мм, выход – волоконно-оптический элемент.

Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.11. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис. 3.6.19.

Таблица 3.6.11. Основные параметры электронно-оптических преобразователей ЭПМ207Г-01(02-04)-13 при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора/Норма параметра				
	ЭПМ207Г-01 (02-04)-13	ЭПМ207Г-01 (02-04)-13Б	ЭПМ207Г-01 (02-04)-13А	ЭПМ207Г-01 (02-04)-13С	ЭПМ207Г-01 (02-04)-13Д
Область спектральной чувствительности, мкм	0,2..0,9 (S25)				
Спектральная чувствительность фотокатода на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, мА/Вт, не менее	18	24	40	42	50
Предел разрешения, штр/мм, не менее	45	49	53	55	60
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Диаметр рабочего поля фотокатода, мм	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Коэффициент преобразования, отн. ед.,	22000÷30000	22000÷30000	22000÷30000	22000÷30000	22000÷30000
Макс.выходная яркость (10лк), кд/м ²	4 - 8	4 - 8	4 - 8	4 - 8	4 - 8
Напряжение питания, В	2-3,5	2-3,5	2-3,5	2-3,5	2-3,5
Ток потребления, мА, не более	22	22	22	22	22
Гарантийная наработка, ч, не менее	10000				
Диапазон рабочих температур, °С	-50... +50				
Габаритные размеры, мм, не более	Ø36,75x 30,4 макс				
№ рисунка	3-285				

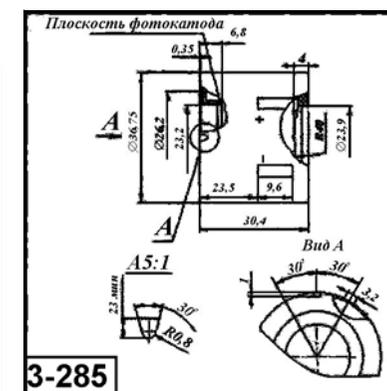


Рис. 3.6.19. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП ЭПМ207Г-01

3.6.2.6. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ207Г-2-11(12...14)-22 [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]

Электронно-оптические преобразователи ЭПМ207Г-2-11(12...14)-22 - поколения 2+ с прямым переносом изображения, микроканальным усилением, встроенным высоковольтным источником питания со схемой защиты фотокатода от световых перегрузок и автоматической регулировкой яркости свечения экрана. Имеют многощелочной фотокатод типа (S25) и экран желто-зеленого или белого цвета свечения, гибкие выводы питания. Вход – стеклянный диск 5,6 мм, выход – волоконно-оптический элемент. Микроканальная пластина имеет шаг каналов 12,5мкм.

Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.12. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис. 3.6.20.

Таблица 3.6.12. Основные параметры ЭОП ЭПМ207Г-2-11(12...14)-22 при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Норма параметра	
	норма ТУ	Типовое значение
Область спектральной чувствительности, мкм	0,2...0,9 (S25)	
Спектральная чувствительность фотокатода на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, А/Вт, не менее	24	30
Предел разрешения, штр/мм, не менее	43	45
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	0,47	0,47
Диаметр рабочего поля фотокатода, мм	17,5	17,5
Коэффициент преобразования, отн. ед.,	22000 - 30000	25000
Максимальная выходная яркость (10 лк), кд/м ²	4 - 8	6
Напряжение питания, В	2-3,5	
Ток потребления, мА, не более	22	16
Время готовности, с, не более	2	1,2
Гарантийная наработка, ч, не менее	10000	10000
Диапазон рабочих температур, ⁰ С	-50 - +50	
Габаритные размеры, мм, не более	Ø43 x 29,4 макс	
№ рисунка	3-286	

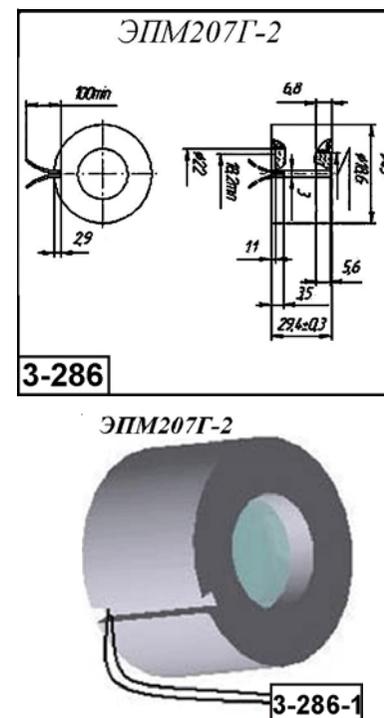


Рис. 3.6.20. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП ЭПМ207Г-2-11(12...14)-22

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

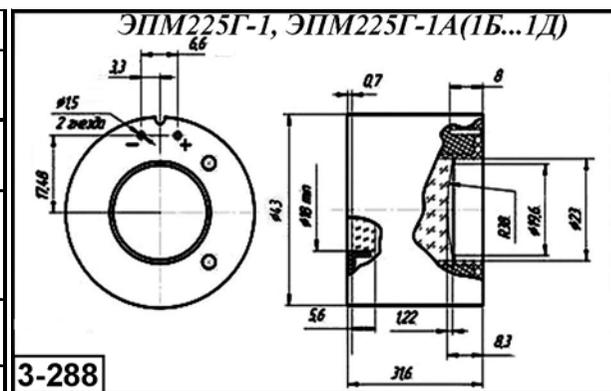
3.6.2.8. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ225Г-1, ЭПМ225Г-1А, ЭПМ225Г-1Б, ЭПМ225Г-1С, ЭПМ225Г-1Д [$\Delta\lambda=0,2...0,9$ мкм]

Электронно-оптические преобразователи ЭПМ225Г-1 - поколения 2+ с прямым переносом изображения, микроканальным усилением, встроенным высоковольтным источником питания со схемой защиты фотокатода от световых перегрузок и автоматической регулировкой яркости свечения экрана. Имеют многощелочной фотокатод (S25) и экран желто-зеленого или белого цвета свечения, контактные гнезда для подключения внешнего источника питания. Вход – стеклянный диск 5,6 мм, выход – прямой вогнутый волоконно-оптический элемент.

Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.14. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис. 3.6.22.

Таблица 3.6.14. Основные параметры электронно-оптических преобразователей ЭПМ225Г-1-XX при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора/Норма параметра				
	ЭПМ225Г-1	ЭПМ225Г-1А	ЭПМ225Г-1Б	ЭПМ225Г-1С	ЭПМ225Г-1Д
Область спектральной чувствительности, мкм	0,2...0,9 (S25)				
Спектральная чувствительность фотокатода на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, мА/Вт, не менее	24	38	35	40	50
Предел разрешения, штр/мм, не менее	45	49	45	53	58
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Диаметр рабочего поля фотокатода, мм	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Коэффициент преобразования, отн. ед.,	50000	50000	50000	50000	50000
Напряжение питания, В	2-3,6	2-3,6	2-3,6	2-3,6	2-3,6
Ток потребления, мА, не более	22	22	22	22	22
Гарантийная наработка, ч, не менее	10000				
Диапазон рабочих температур, $^{\circ}\text{C}$	-45 - +52				
Габаритные размеры, мм, не более	$\varnothing 43 \times 31,6$ макс				
№ рисунка	3-288				



ЭПМ225Г

Рис. 3.6.22. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП ЭПМ225Г-1-XX

Глава 3.6.3. Электронно-оптические преобразователи поколения “З”

3.6.3.1. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ101Г-01-11А, ЭПМ101Г-01-11Б, ЭПМ101Г-01-11С [$\Delta\lambda=0,4...1,2$ мкм]

Электронно-оптические преобразователи ЭПМ101Г-01-11А, ЭПМ101Г-01-11Б, ЭПМ101Г-01-11СЭ - 3-го поколения, с двойным прямым переносом изображения, с рабочим диаметром фотокатода 17,5 мм, со стеклянным входом и выходом на вогнутом волоконно-оптическом элементе с радиусом сферы 40 мм с поворотом изображения на 180°.

Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.15. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис. 3.6.23.

Таблица 3.6.15. Основные параметры электронно-оптических преобразователей ЭПМ101Г-01 при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/Норма параметра		
	ЭПМ101Г-01-11А	ЭПМ101Г-01-11Б	101Г-01-11С
Рабочий диаметр фотокатода, мм	17,5		
Тип фотокатода	GaAs		
Предел разрешения, штр/мм, не менее	57	51	64
Чувствительность фотокатода, не менее:			
- интегральная, мкА/лм	1800	1500	1800
- спектральная на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, мА/Вт	180	150	180
Коэффициент преобразования при 2×10^{-5} кд/м ² /лк, не менее	$5\times 10^4/\pi$	$4\times 10^4/\pi$	$5,5\times 10^4/\pi$
Яркость темного фона, кд/м ² , не более	5×10^{-3}		
Отношение сигнал/шум, min (при 10 лк)	24	22	25
Ток потребления, мА, max	16		
Напряжение питания, В	2,0÷3,6		
Минимальная наработка, ч	10 000		
Диапазон рабочих температур, °С	-45... +50		
Габаритные размеры, мм, не более	∅36,7 x 31,1		
Масса, г, не более	85		
№ рисунка	3-289		

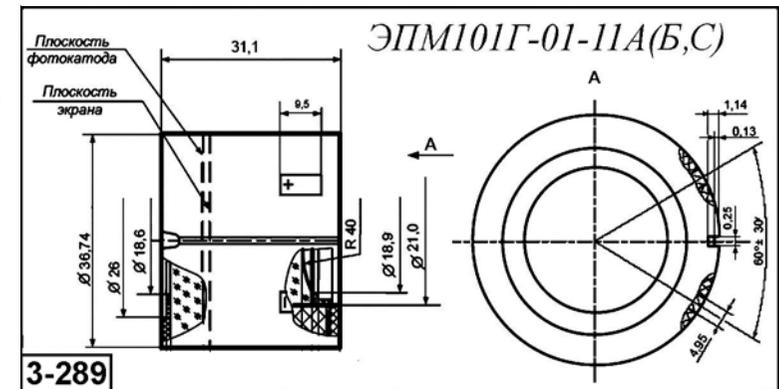


Рис. 3.6.23. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП ЭПМ101Г-01

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.3.2. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ102Г-04-22А, ЭПМ102Г-04-22Б, ЭПМ102Г-04-22С [$\Delta\lambda=0,4...1,2$ мкм]

Электронно-оптические преобразователи ЭПМ102Г-04-22А, ЭПМ102Г-04-22Б, ЭПМ102Г-04-22С 3-го поколения, с двойным прямым переносом изображения, с рабочим диаметром фотокатода 17,5 мм, со стеклянным входом и выходом на прямом, плоском волоконно-оптическом элементе.

Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.16. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис. 3.6.24.

Таблица 3.6.16. Основные параметры электронно-оптических преобразователей ЭПМ102Г при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/ Норма параметра		
	ЭПМ102Г-04-22А	ЭПМ102Г-04-22Б	ЭПМ102Г-04-22С
Рабочий диаметр фотокатода, мм	17,5		
Тип фотокатода	GaAs		
Предел разрешения, штр/мм, не менее	57	51	64
Чувствительность фотокатода, не менее:			
- интегральная, мкА/лм	1800	1500	1800
- спектральная на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, мА/Вт	180	150	180
Коэффициент преобразования при 2×10^5 кд/м ² /лк, не менее	$5\times 10^4/\pi$	$4\times 10^4/\pi$	$5,5\times 10^4/\pi$
Яркость темного фона, кд/м ² , не более	5×10^{-3}		
Отношение сигнал/шум, мин. (при 10 лк)	24	22	25
Ток потребления, мА, max	16		
Напряжение питания, В	2,0 \pm 3,6		
Минимальная наработка, ч	10 000		
Диапазон рабочих температур, $^{\circ}\text{C}$			
Габаритные размеры, мм, не более	$\varnothing 43 \times 29,4$		
Масса, г, не более	90		
№ рисунка	3-290		

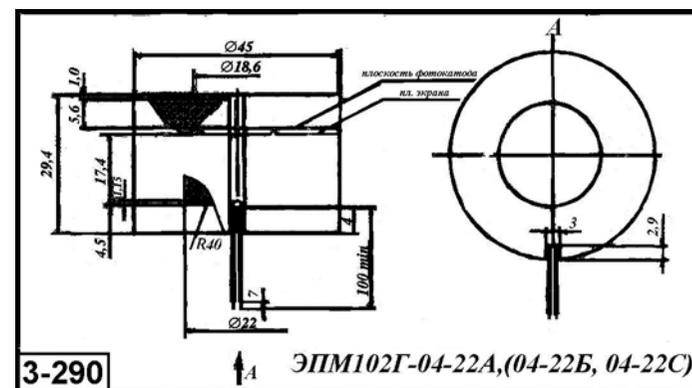


Рис. 3.6.24. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП ЭПМ102Г

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.3.2д. Электронно-оптические преобразователи поколения III: ЭМ-50Г, ЭМ-50Г-01, ЭМ-59Г, ЭМ-59Г-01 [$\Delta\lambda=0,6...0,9$ мкм]

Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.16д. Внешний вид преобразователей приведен на рис.3.6.24д.

Таблица 3.6.16д. Основные параметры электронно-оптических преобразователей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/ Норма параметра	
	ЭМ-59Г ЭМ-59Г-01	ЭМ-50Г ЭМ-50Г-01
Типа фотокатода	GaAs	
Диапазон спектральной чувствительности, нм:	600...900	
Интегральная чувствительность, мкА/лм, не менее	1300	1100
Чувствительность фотокатода в максимуме ($\lambda = 830$ нм) спектральной арактеристики, мА/Вт	130	120
Коэффициент преобразования при входной освещенности фотокатода $[(1 - 5) \cdot 10^{-4}$ лк], не менее	25000	
Яркость темного фона при коэффициенте преобразовани 25000 кд/м ² , не более	$6 \cdot 10^{-3}$	
Отношение сигнал/шум при освещенности фотокатода $1 \cdot 10^{-4}$ лк, не менее	11	
Пространственное разрешение, штр/мм	36 (мин)	
Яркость экрана в режиме АРЯ, кд/м ²	3...8	
Модуль передаточной функции (МПФ), %		
	при 2,5 лин/мм	86
	при 10,5 лин/мм	64
	при 15 лин/мм	35
Фотокатод		
Рабочий диаметр фотокатода, мм	17,5	
Типа входного окна	стекло С-57	
Люминисцентный экран		
Тип люминофора	КС-525	
Рабочий диаметр экрана, мм	17,5	
Тип выходного окна	ВОЭ	
Напряжение питания, В, [ток потребления, мА]	2...3 [25]	
Габаритные размеры ЭОП, мм, [масса, г]	Ø43 [120]	Ø43 [110]
№ рисунка	3-290д	



Рис. 3.6.24д. Внешний вид ЭОП ЭМ-50Г, ЭМ-59Г

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.3.3д. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 228Г-13-36А, ЭПМ 228Г-13-36А1, ЭПМ 228Г-13-36АР, ЭПМ 228Г-13-36Б, ЭПМ 228Г-13-36Б1, ЭПМ 228Г-13-36БР, ЭПМ 228Г-13-36В, ЭПМ 228Г-13-36В1, ЭПМ 228Г-13-36ВР [$\Delta\lambda=0,6...0,9$ мкм]

Основные параметры электронно-оптических преобразователей приведены в табл. 3.6.17д. Внешний вид и габаритные размеры преобразователей приведены на рис.3.6.25д.

Таблица 3.6.17д. Основные параметры электронно-оптических преобразователей при температуре $20\pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/ Норма параметра								
	ЭПМ 228Г-13-36А	ЭПМ 228Г-13-36А1	ЭПМ 228Г-13-36АР	ЭПМ 228Г-13-36Б	ЭПМ 228Г-13-36Б1	ЭПМ 228Г-13-36БР	ЭПМ 228Г-13-36В	ЭПМ 228Г-13-36В1	ЭПМ 228Г-13-36ВР
Интегральная чувствительность, мкА/лм, не менее	1900			1500			1000		
Интегральная чувствительность с фильтром КС-17, мкА/лм, не менее	1300			1000			700		
Чувствительность фотокатода в максимуме ($\lambda = 830$ нм) спектральной арактеристики, мА/Вт	185			150			110		
Пространственное разрешение, штр/мм ' не менее	63	56	56	63	56	56	63	56	56
Отношение сигнал/шум, не менее	50			50			50		
Коэффициент преобразования, о.е., не менее	60000			50000			40000		
Яркость темного фона, кд/м ² , не более	$6 \cdot 10^{-3}$								
Яркость экрана в режиме АРЯ, кд/м ²	2...8								
Коэффициент передачи контраста, не менее									
на пространственной частоте 2,5 штр/мм	0,88								
на пространственной частоте 7,5 лин/мм	0,7								
на пространственной частоте 15 лин/мм	0,4								
Рабочий диаметр фотокатода, мм	18								
Тип входного окна	стекло С-57								
Тип выходного окна	ВОЭ прямой выгнутый								
Тип контактов	Контактные площадки на торцевой поверхности								
Напряжение питания, В, [ток потребления, мА]	2...3,6 [25]								
Габаритные размеры ЭОП, мм, [масса, г]	$\varnothing 43 \times 31$ [85]								
№ рисунка	3-291д						3-291д1		

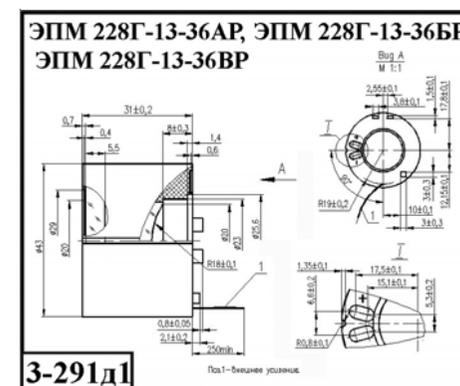
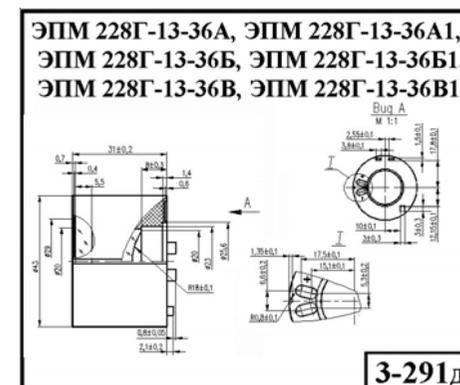


Рис. 3.6.25д. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП ЭПМ 228Г-13-XX

Глава 3.6.4. Обобщенные данные по ЭОП серий ЭПМ 101...ЭПМ 108

3.6.4.1. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 101Г-01-11А, ЭПМ 101Г-01-11Б, ЭПМ 101Г-01-11С, ЭПМ 101Г-01-21А, ЭПМ 101Г-01-21Б, ЭПМ 101Г-01-21С, ЭПМ 101Г-02-11А, ЭПМ 101Г-02-11Б, ЭПМ 101Г-02-11С, ЭПМ 101Г-02-21А, ЭПМ 101Г-02-21Б, ЭПМ 101Г-02-21С, ЭПМ 101Г-03-1, ЭПМ 101Г-03-2, ЭПМ 101Г-04-1, ЭПМ 101Г-04-2

Основные параметры электронно-оптических преобразователей серий ЭПМ 101-XX приведены в табл. 3.6.17.

Таблица 3.6.17. Основные параметры ЭОП серии ЭПМ 101Г-XX при температуре $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$

Тип прибора	Тип фотокатода	Рабочий диаметр фотокатода, мм	Чувствительность фотокатода			Предел разрешения, штр/мм, мин.	Отношение С/Ш, мин.	Коэффициент преобразования	Яркость тёмного фона, кд/м ² , макс.	Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	Напряжение питания, В	Ток потребления, макс, мА	Минимальная нагрузка, час	Материал входа	Материал выхода	Тип контактов	Габаритные размеры, мм	Масса, макс, г
			интегральная, мкА/лм	с фильтром КС-17, мкА/лм	спектральная на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, мА/Вт													
ЭПМ 101Г-01-11А	GaAs	17,5	1800	700	180	57	24	$5 \cdot 10^4/\pi$	$3 \cdot 10^{-3}$	4..6	2...3,6	16	10000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ИН, ВОГ	ПЛВ	ø36,7x31,1	85
ЭПМ 101Г-01-11Б	GaAs	17,5	1500	700	150	51	22	$4 \cdot 10^4/\rho$	$3 \cdot 10^{-3}$	4..6	2...3,6	16	10000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ИН, ВОГ	ПЛВ	ø36,7x31,1	85
ЭПМ 101Г-01-11С	GaAs	17,5	1800	700	180	64	25	$5,5 \cdot 10^4/\rho$	$3 \cdot 10^{-3}$	4..6	2...3,6	16	10000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ИН, ВОГ	ПЛВ	ø36,7x31,1	85
ЭПМ 101Г-01-21А	GaAs	17,5	1800	700	180	57	24	$5 \cdot 10^4/\rho$	$3 \cdot 10^{-3}$	4..6	2...3,6	16	10000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ИН, ВОГ	ГВ	ø36,7x31,1	85
ЭПМ 101Г-01-21Б	GaAs	17,5	1500	700	150	51	22	$4 \cdot 10^4/\rho$	$3 \cdot 10^{-3}$	4..6	2...3,6	16	10000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ИН, ВОГ	ГВ	ø36,7x31,1	85
ЭПМ 101Г-01-21С	GaAs	17,5	1800	700	180	64	25	$5,5 \cdot 10^4/\rho$	$3 \cdot 10^{-3}$	4..6	2...3,6	16	10000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ИН, ВОГ	ГВ	ø36,7x31,1	85

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

Окончание таблицы 3.6.17. Основные параметры ЭОП серии ЭПМ 101Г-XX при температуре 20±5°C

Тип прибора	Тип фотокатода	Рабочий диаметр фотокатода, мм	Чувствительность фотокатода			Предел разрешения, штр/мм, мин.	Отношение С/Ш, мин.	Коэффициент преобразования	Яркость тёмного фона, кд/м ² , макс.	Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	Напряжение питания, В	Ток потребления, макс, мА	Минимальная наработка, час	Материал ввода	Материал выхода	Тип контактов	Габаритные размеры, мм	Масса, макс, г
			интегральная, мкА/лм	с фильтром КС-17, мкА/лм	спектральная на длине волны λ=0,85 мкм, мА/Вт													
ЭПМ 101Г-02-11Б	GaAs	17,5	1500	700	150	51	22	4*10 ⁴ /р	3x10 ⁻³	4..6	2...3,6	16	10000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ИН, ПЛ	ПЛВ	ø36,7x31,1	85
ЭПМ 101Г-02-11С	GaAs	17,5	1800	700	180	64	25	5,5*10 ⁴ /р	3x10 ⁻³	4..6	2...3,6	16	10000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ИН, ПЛ	ПЛВ	ø36,7x31,1	85
ЭПМ 101Г-02-21А	GaAs	17,5	1800	700	180	57	24	5*10 ⁴ /р	3x10 ⁻³	4..6	2...3,6	16	10000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ИН, ПЛ	ГВ	ø36,7x31,1	85
ЭПМ 101Г-02-21Б	GaAs	17,5	1500	700	150	51	22	4*10 ⁴ /р	3x10 ⁻³	4..6	2...3,6	16	10000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ИН, ПЛ	ГВ	ø36,7x31,1	85
ЭПМ 101Г-03-1	GaAs	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4..6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ПР, ВОГ	ПЛВ	ø36,7x31,1	75
ЭПМ 101Г-03-2	GaAs	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4..6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ПР, ВОГ	ГВ	ø36,7x31,1	75
ЭПМ 101Г-04-1	GaAs	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4..6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ПР, ПЛ	ПЛВ	ø36,7x31,1	75
ЭПМ 101Г-04-2	GaAs	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4..6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø36,7x31,1	75

Сокращения: Тип выхода: **ВОЭ** - волоконно-оптический элемент; **ИН** - инвертор, **ПЛ**- плоский; **ВОГ** - вогнутый; **ПР** - прямой .

Тип контактов: **ПЛВ** - пластинчатые выводы; **ГВ** - гибкие выводы

3.6.4.2. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 102Г-01-2, ЭПМ 102Г-02-1, ЭПМ 102Г-02-2, ЭПМ 102Г-03-1, ЭПМ 102Г-03-2, ЭПМ 102Г-04-1, ЭПМ 102Г-04-2, ЭПМ 102Г-05-2

Основные параметры электронно-оптических преобразователей серии ЭПМ 102-XX приведены в табл. 3.6.18.

Таблица 3.6.18. Основные параметры ЭОП серии ЭПМ 102Г-XX при температуре 20±5°С

Тип прибора	Тип фотокатода	Рабочий диаметр фотокатода, мм	Чувствительность фотокатода			Предел разрешения, штр/мм, мин.	Отношение С/Ш, мин.	Коэффициент преобразования	Яркость тёмного фона, кд/м ² , макс.	Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	Напряжение питания, В	Ток потребления, макс, мА	Минимальная наработка, час	Материал ввода	Материал выхода	Тип контактов	Габаритные размеры, мм	Масса, макс, г
			интегральная, мкА/лм	с фильтром КС-17, мкА/лм	спектральная на длине волны λ=0,85 мкм, мА/Вт													
ЭПМ 102Г-01-2	GaAs	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4...6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ИН, ВОГ	ГВ	ø43x29,4	100
ЭПМ 102Г-02-1	S25	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4...6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ИН, ПЛ	ПЛВ	ø43x29,4	100
ЭПМ 102Г-02-2	GaAs	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4...6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ИН, ПЛ	ГВ	ø43x29,4	100
ЭПМ 102Г-03-1	S25	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4...6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ПР, ВОГ	ПЛВ	ø43x29,4	90
ЭПМ 102Г-03-2	GaAs	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4...6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ПР, ВОГ	ГВ	ø43x29,4	90
ЭПМ 102Г-04-1	S25	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4...6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ПР, ПЛ	ПЛВ	ø43x29,4	90
ЭПМ 102Г-04-2	GaAs	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4...6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø43x29,4	90
ЭПМ 102Г-05-2	GaAs	17,5	1200	700	120	42	55	3x10 ⁴	3x10 ⁻³	4...6	2,8±0,8	20	5000	стекло А54-1	стекло С95-2	ГВ	ø43x29,4	90

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.4.3. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 103Г-01-2Б, ЭПМ 103Г-01-2С, ЭПМ 103Г-02-2А, ЭПМ 103Г-02-2Б, ЭПМ 103Г-02-2С, ЭПМ 103Г-03-2А, ЭПМ 103Г-03-2Б, ЭПМ 103Г-03-2С, ЭПМ 103Г-04-2А, ЭПМ 103Г-04-2Б, ЭПМ 103Г-04-2С

Основные параметры электронно-оптических преобразователей серии ЭПМ 103-XX приведены в табл. 3.6.19.

Таблица 3.6.19. Основные параметры ЭОП серии ЭПМ 103Г-XX при температуре 20±5°C

Тип прибора	Тип фотокатода	Рабочий диаметр фотокатода, мм	Чувствительность фотокатода			Предел разрешения, штр/мм, мин.	Отношение С/Ш, мин.	Коэффициент преобразования	Яркость тёмного фона, кд/м ² , макс.	Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	Напряжение питания, В	Ток потребления, макс, мА	Минимальная наработка, час	Материал входа	Материал выхода	Тип контактов	Габаритные размеры, мм	Масса, макс, г
			интегральная, мкА/лм	с фильтром КС-17, мкА/лм	спектральная на длине волны λ=0,85 мкм, мА/Вт													
ЭПМ 103Г-01-2Б	S25	18	540	180	18	36	40	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ВОГ	ГВ	ø43х29,4	85
ЭПМ 103Г-01-2С	S25	18	540	280	40	45	50	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ВОГ	ГВ	ø43х29,4	85
ЭПМ 103Г-02-2А	S25	18	540	280	40	40	50	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ГВ	ø43х29,4	85
ЭПМ 103Г-02-2Б	S25	18	540	180	18	36	40	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ГВ	ø43х29,4	85
ЭПМ 103Г-02-2С	S25	18	540	280	40	45	50	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ГВ	ø43х29,4	85
ЭПМ 103Г-03-2А	S25	18	540	280	40	40	50	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ПР, ВОГ	ГВ	ø43х29,4	80
ЭПМ 103Г-03-2Б	S25	18	350	180	18	36	40	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ПР, ВОГ	ГВ	ø43х29,4	80

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

Окончание таблицы 3.6.19. Основные параметры ЭОП серии ЭПМ 103Г-XX при температуре 20±5°C

Тип прибора	Тип фотокатода	Рабочий диаметр фотокатода, мм	Чувствительность фотокатода			Предел разрешения, штр/мм, мин.	Отношение С/Ш, мин.	Коэффициент преобразования	Яркость тёмного фона, кд/м ² , макс.	Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	Напряжение питания, В	Ток потребления, макс, мА	Минимальная нагрузка, час	Материал ввода	Материал выхода	Тип контактов	Габаритные размеры, мм	Масса, макс, г
			интегральная, мкА/лм	с фильтром КС-17, мкА/лм	спектральная на длине волны λ=0,85 мкм, мА/Вт													
ЭПМ 103Г-04-2А	S25	18	540	280	40	40	50	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø43х29,4	80
ЭПМ 103Г-04-2Б	S25	18	350	180	18	36	40	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ПР, ПЛ	ПЛВ	ø43х29,4	80
ЭПМ 103Г-04-2С	S25	18	540	280	40	45	50	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø43х29,4	80

3.6.4.4. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 104Г-01-1Б, ЭПМ 104Г-01-1С, ЭПМ 104Г-02-1А, ЭПМ 104Г-02-1Б, ЭПМ 104Г-02-1С

Основные параметры электронно-оптических преобразователей серии ЭПМ 104-XX приведены в табл. 3.6.20.

Таблица 3.6.20. Основные параметры ЭОП серии ЭПМ 104Г-XX при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип фотокатода	Рабочий диаметр фотокатода, мм	Чувствительность фотокатода			Предел разрешения, штр/мм, мин.	Отношение С/Ш, мин.	Коэффициент преобразования	Яркость тёмного фона, кд/м ² , макс.	Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	Напряжение питания, В	Ток потребления, макс, мА	Минимальная нагрузка, час	Материал входа	Материал выхода	Тип контактов	Габаритные размеры, мм	Масса, макс, г
			интегральная, мкА/лм	с фильтром КС-17, мкА/лм	спектральная на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, мА/Вт													
ЭПМ 104Г-01-1Б	S25	18	350	180	18	36	40	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	$2,8 \pm 0,8$	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ПР, ВОГ	ПЛВ	$\varnothing 36,7 \times 31,1$	85
ЭПМ 104Г-01-1С	S25	18	540	280	40	45	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	$2,8 \pm 0,8$	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ВОГ	ПЛВ	$\varnothing 36,7 \times 31,1$	85
ЭПМ 104Г-02-1А	S25	18	540	280	40	40	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	$2,8 \pm 0,8$	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ПЛВ	$\varnothing 36 \times 31,1$	85
ЭПМ 104Г-02-1Б	S25	18	350	180	18	36	40	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	$2,8 \pm 0,8$	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ПЛВ	$\varnothing 36,7 \times 31,1$	85
ЭПМ 104Г-02-1С	S25	18	540	280	40	45	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	$2,8 \pm 0,8$	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ПЛВ	$\varnothing 36,7 \times 31,1$	85

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.4.5. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 105Г-00-22Б, ЭПМ 105Г-01-11А, ЭПМ 105Г-01-11Б, ЭПМ 105Г-01-11С, ЭПМ 105Г-01-22А, ЭПМ 105Г-01-22Б, ЭПМ 105Г-01-22С, ЭПМ 105Г-02-11А, ЭПМ 105Г-02-11Б, ЭПМ 105Г-02-11С, ЭПМ 105Г-02-22А, ЭПМ 105Г-02-22Б, ЭПМ 105Г-02-22С, ЭПМ 105Г-03-22А, ЭПМ 105Г-03-22Б, ЭПМ 105Г-03-22С, ЭПМ 105Г-04-22А

Основные параметры электронно-оптических преобразователей серии ЭПМ 105-XX приведены в табл. 3.6.21.

Таблица 3.6.21. Основные параметры ЭОП серии ЭПМ 105Г-XX при температуре 20±5°С

Тип прибора	Тип фотокатода	Рабочий диаметр фотокатода, мм	Чувствительность фотокатода			Предел разрешения, штр/мм, мин.	Отношение С/Ш, мин.	Кэффициент преобразования	Яркость тёмного фона, кд/м ² , макс.	Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	Напряжение питания, В	Ток потребления, макс, мА	Минимальная наработка, час	Материал входа	Материал выхода	Тип контактов	Габаритные размеры, мм	Масса, макс, г
			интегральная, мкА/лм	с фильтром КС-17, мкА/лм	спектральная на длине волны λ=0,85 мкм, мА/Вт													
ЭПМ 105Г-00-22Б	S25	18	350	180	18	36	40	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	стекло С95-2	ГВ	ø43x22,5	59
ЭПМ 105Г-01-11А	S25	18	540	280	40	40	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ВОГ	ПЛВ	ø36,7x31,1	90
ЭПМ 105Г-01-11Б	S25	18	350	180	18	36	40	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ВОГ	ПЛВ	ø36,7x31,1	90
ЭПМ 105Г-01-11С	S25	18	540	280	40	45	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ВОГ	ПЛВ	ø36,7x31,1	90
ЭПМ 105Г-01-22А	S25	18	540	280	40	40	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ВОГ	ГВ	ø43x29,4	90
ЭПМ 105Г-01-22Б	S25	18	350	180	18	36	40	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ВОГ	ГВ	ø43x29,4	90
ЭПМ 105Г-01-22С	S25	18	540	280	40	45	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ВОГ	ГВ	ø43x29,4	90

Окончание таблицы 3.6.21. Основные параметры ЭОП серии ЭПМ 105Г-XX при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Тип прибора	Тип фотокатода	Рабочий диаметр фотокатода, мм	Чувствительность фотокатода			Предел разрешения, штр/мм, мин.	Отношение С/Ш, мин.	Коэффициент преобразования	Яркость тёмного фона, кд/м ² , макс.	Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	Напряжение питания, В	Ток потребления, макс, мА	Минимальная наработка, час	Материал входа	Материал выхода	Тип контактов	Габаритные размеры, мм	Масса, макс, г
			интегральная, мкА/лм	с фильтром КС-17, мкА/лм	спектральная на длине волны $\lambda=0,85$ мкм, мА/Вт													
ЭПМ 105Г-02-11А	S25	18	540	280	40	40	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ПЛВ	ø36,7x31,1	90
ЭПМ 105Г-02-11С	S25	18	540	280	40	45	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ПЛВ	ø36,7x31,1	90
ЭПМ 105Г-02-22А	S25	18	540	280	40	40	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ГВ	ø43x29,4	90
ЭПМ 105Г-02-22Б	S25	18	350	180	18	36	40	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ГВ	ø43x29,4	90
ЭПМ 105Г-02-22С	S25	18	540	280	40	45	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ИН, ПЛ	ГВ	ø43x29,4	90
ЭПМ 105Г-03-22А	S25	18	540	280	40	40	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ПР, ВОГ	ГВ	ø43x29,4	85
ЭПМ 105Г-03-22Б	S25	18	350	180	18	36	40	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ПР, ВОГ	ГВ	ø43x29,4	85
ЭПМ 105Г-03-22С	S25	18	540	280	40	45	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ПР, ВОГ	ГВ	ø43x29,4	85
ЭПМ 105Г-04-22А	S25	18	540	280	40	40	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	5000	стекло С95-2	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø43x29,4	85

3.6.4.6. Электронно-оптические преобразователи ЭПМ 108Г-00-22А, ЭПМ 108Г-00-22Б, ЭПМ 108Г-00-22В, ЭПМ 108Г-04-22А, ЭПМ 108Г-04-22Б, ЭПМ 108Г-04-22В, ЭПМ 108Г-10-22А, ЭПМ 108Г-10-22Б, ЭПМ 108Г-10-22В, ЭПМ 108Г-14-22А, ЭПМ 108Г-14-22Б, ЭПМ 108Г-14-22В

Основные параметры преобразователей серии ЭПМ 108-XX приведены в табл. 3.6.22.

Таблица 3.6.22. Основные параметры ЭОП серии ЭПМ 108Г-XX при температуре 20±5°C

Тип прибора	Тип фотокатода	Рабочий диаметр фотокатода, мм	Чувствительность фотокатода			Предел разрешения, штр/мм, мин.	Отношение С/Ш, мин.	Коэффициент преобразования	Яркость тёмного фона, кд/м ² , макс.	Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	Напряжение питания, В	Ток потребления, макс, мА	Минимальная наработка, час	Материал входа	Материал выхода	Тип контактов	Габаритные размеры, мм	Масса, макс, г
			интегральная, мкА/лм	с фильтром КС-17, мкА/лм	спектральная на длине волны λ=0,85 мкм, мА/Вт													
ЭПМ 108Г-00-22А	S25	25	500	280	40	40	55	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 1,2 мм	стекло С95-2	ГВ	ø43x31	75
ЭПМ 108Г-00-22Б	S25	25	500	240	35	38	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 1,2 мм	стекло С95-2	ГВ	ø43x31	75
ЭПМ 108Г-00-22В	S25	25	350	180	18	36	42	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 1,2 мм	стекло С95-2	ГВ	ø43x31	75
ЭПМ 108Г-04-22А	S25	25	540	280	40	40	55	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 1,2 мм	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø43x31	105
ЭПМ 108Г-04-22Б	S25	25	500	240	35	38	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 1,2 мм	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø43x31	105
ЭПМ 108Г-04-22В	S25	25	350	180	18	36	42	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 1,2 мм	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø43x31	105
ЭПМ 108Г-10-22А	S25	25	540	280	40	40	55	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 5,6 мм	стекло С95-2	ГВ	ø43x31	80
ЭПМ 108Г-10-22Б	S25	25	500	240	35	38	50	$(1,8 \div 2,6) \times 10^4$	$1,5 \times 10^{-3}$	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 5,6 мм	стекло С95-2	ГВ	ø43x31	80

Окончание таблицы 3.6.22. Основные параметры ЭОП серии ЭПМ 108Г-XX при температуре 20±5°C

Тип прибора	Тип фотокатода	Рабочий диаметр фотокатода, мм	Чувствительность фотокатода			Предел разрешения, штр/мм, мин.	Отношение С/Ш, мин.	Коэффициент преобразования	Яркость тёмного фона, кд/м ² , макс.	Яркость свечения экрана в режиме работы АРЯ, кд/м ²	Напряжение питания, В	Ток потребления, макс, мА	Минимальная нагрузка, час	Материал ввода	Материал выхода	Тип контактов	Габаритные размеры, мм	Масса, макс, г
			интегральная, мкА/лм	с фильтром КС-17, мкА/лм	спектральная на длине волны λ=0,85 мкм, мА/Вт													
ЭПМ 108Г-14-22А	S25	25	540	280	40	40	55	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø43х31	110
ЭПМ 108Г-14-22Б	S25	25	500	240	35	38	50	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø43х31	110
ЭПМ 108Г-14-22В	S25	25	350	180	18	36	42	(1,8÷2,6)х10 ⁴	1,5х10 ⁻³	2...5	2,8±0,8	16	2000	стекло 5,6 мм	ВОЭ, ПР, ПЛ	ГВ	ø43х31	110



Рис. 3.6.25. Внешний вид ЭОП серий ЭПМ101...ЭПМ108.

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.4.7д. Электронно-оптические преобразователи серий ЭПМ215Г-ХХ, ЭПМ221Г-ХХ и ЭПМ223Г-ХХ

Электронно-оптические преобразователи поколения 2⁺ серии ЭПМ215Г-ХХ, ЭПМ221Г-ХХ и ЭПМ223Г-ХХ — представляют собой «линейку» приборов с многощелочным фотокатодом (S25) и микроканальной пластиной в качестве усилителя.

Приборы выпускаются в нескольких модификациях с различными сочетаниями параметров (интегральная чувствительность, предел разрешения, коэффициент передачи контраста, чистота поля зрения), в различных корпусах (габаритные размеры, расположение контактных площадок, штыревые/бесштыревые) и различными конструкциями входа и выхода (в виде стеклянного диска, в виде ВОЭ прямого вогнутого, ВОЭ инвертора плоского или вогнутого), с наличием опции «ручная регулировка яркости». ЭОП выпускаются со встроенным источником питания.

Таблица 3.6.18д.

Внешний диаметр изделий 43 мм или 36,75 мм.

«Линейка» содержит 36 типов изделий, представленных в 26 вариантах конструктивного оформления, составляющих более 200 наименований приборов.

Перечень приборов приведен в табл. 3.6.18д.

Внешний вид и габаритные размеры ЭОПов указанных серий приведены на рис. 3.6.26д1 ...3.6.26д3.

Поколение 2 ⁺				
Материал входа	стекло			
Материал выхода	стекло	ВОЭ прямой вогнутый*	ВОЭ инвертор плоский*	ВОЭ инвертор вогнутый*
Наименование ЭОП	Серия ЭПМ 215Г			
	ЭПМ 215Г-00-11	ЭПМ 215Г-13-35	ЭПМ 215Г-02-13	ЭПМ 215Г-01-13
	ЭПМ 215Г-10-11	ЭПМ 215Г-13-36	ЭПМ 215Г-12-13	ЭПМ 215Г-11-13
			ЭПМ 215Г-02-26	ЭПМ 215Г-01-26
			ЭПМ 215Г-12-26	ЭПМ 215Г-11-26
			ЭПМ 215Г-02-14	
			ЭПМ 215Г-12-14	
	Серия ЭПМ 221Г			
	ЭПМ 221Г-00-11	ЭПМ 221Г-13-35	ЭПМ 221Г-12-26	ЭПМ 221Г-01-13
	ЭПМ 221Г-10-11	ЭПМ 221Г-13-36	ЭПМ 221Г-02-13	ЭПМ 221Г-11-13
			ЭПМ 221Г-12-13	ЭПМ 221Г-11-26
			ЭПМ 221Г-02-14	
			ЭПМ 221Г-12-14	
			ЭПМ 221Г-02-16	
			ЭПМ 221Г-12-16	
	Серия ЭПМ 223Г			
	ЭПМ 223Г-00-11	ЭПМ 223Г-13-35	ЭПМ 223Г-12-26	ЭПМ 223Г-01-13
	ЭПМ 223Г-10-11	ЭПМ 223Г-13-36		ЭПМ 223Г-11-13
				ЭПМ 223Г-11-26

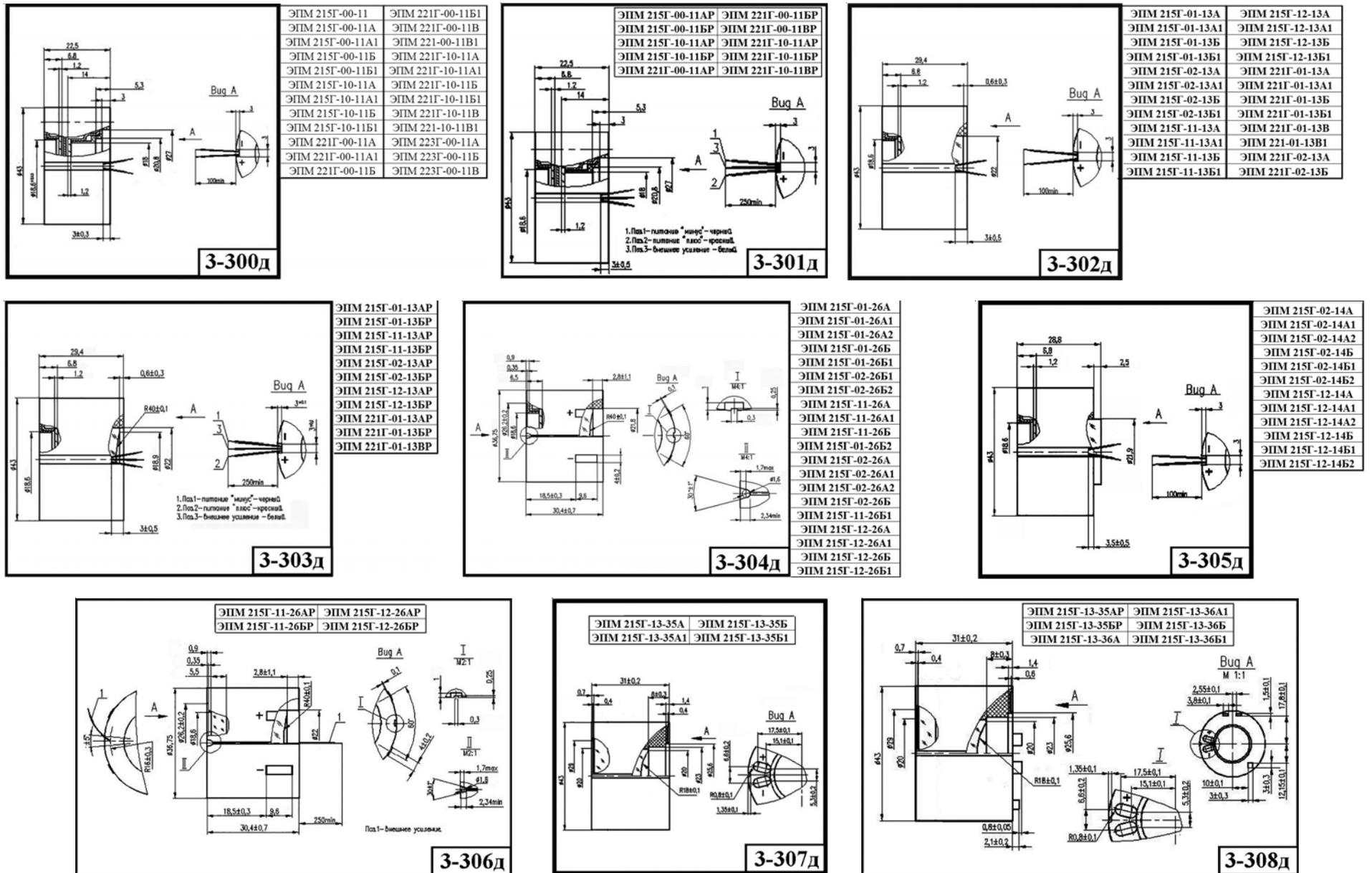


Рис. 3.6.26д1. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП серий ЭПМ215-XX, ЭПМ221-XX, ЭПМ223-XX, (№3-300...3-308).

Глава 3.6.5. Электронно-оптические преобразователи для научных исследований

3.6.5.1д. Электронно-оптические преобразователи ПВ-001У, ПВ-201, ПВ-206, ПВ-400 [$\Delta\lambda=0,115...1,150$ мкм]

Общие характеристики преобразователей:

ПВ-001У. ЭОП предназначен для регистрации изображений быстропротекающих процессов в режиме линейной развёртки и в многокадровом режиме. В последнем случае кадры располагаются в одну строку. ЭОП имеет фотокатод, изготовленный на входном окне из увиолевого стекла или фторида магния, ускоряющий сеточный электрод, фокусирующий электрод, компенсированный электронный затвор отклоняющего типа и одну пару отклоняющих пластин системы развёртки, выполненных в виде двух проходных элементов широкополосных линий передачи с коаксиальными разъемами с волновым сопротивлением 75 Ом, и синий или зелёный люминесцентный экран на волоконно-оптическом диске.

ПВ-201. Миниатюрный ЭОП предназначен для регистрации изображений быстропротекающих процессов в режиме линейной развёртки и в многокадровом режиме. В последнем случае кадры располагаются в одну строку. ЭОП имеет фотокатод на волоконно-оптическом диске, одну пару отклоняющих пластин системы развёртки со штыревыми вводами, одну микроканальную пластину (МКП) и синий или зелёный люминесцентный экран на волоконно-оптическом диске

ПВ-206. ЭОП предназначен для регистрации изображений быстропротекающих процессов в основном в режиме линейной развёртки. Он имеет фотокатод на увиолевом стекле, ускоряющий сеточный электрод вблизи фотокатода, фокусирующий электрод, две пары пластин системы развёртки со штыревыми вводами, отклоняющих изображение во взаимно перпендикулярных направлениях, и синий или зелёный люминесцентный экран на волоконно-оптическом диске.

ПВ - 400. ЭОП был разработан специально для применения в режиме линейной развёртки в ЛИДАРных системах диагностики плазмы термоядерных установок типа ТОКАМАК. Для эффективной регистрации очень слабых входных сигналов, содержащих мало фотонов, ЭОП снабжён широкоформатным щелевым фотокатодом на увиолевом стекле и электронной линзой, сжимающей его изображение на синем или зелёном люминесцентном экране, нанесённом на волоконно-оптическом диске.

Электронным затвором является ускоряющий сеточный электрод, расположенный вблизи фотокатода. Пара отклоняющих пластин системы развёртки выполнена в виде двух проходных элементов широкополосных линий передачи с коаксиальными разъемами с волновым сопротивлением 50 Ом.

Основные параметры преобразователей приведены в табл. 3.6.18д. Внешний вид приборов приведен на рис. 3.6.27д.



Рис. 3.6.27д. Внешний вид ЭОП серии ПВ-XXX

Таблица 3.6.18д. Основные параметры электронно-оптических преобразователей ПВ-XXX при температуре 20±5°C

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/ Норма параметра			
	ПВ-001У	ПВ-201	ПВ-206	ПВ-400
Типа фотокатода	S20	S20	S1 или S20	S1 или S20
Диапазон спектральной чувствительности, нм: - при увиолевом входном окне - при входном окне из фторида магния	230 – 850 115 – 850	380 – 850	230 – 1550 (для S1) 230 – 850 - (для S20)	230 – 1550 (для S1) 230 – 850 - (для S20)
Чувствительность фотокатода в максимуме ($\lambda ? 420-520$ нм) спектральной характеристики, мА/Вт, не менее	20	20	30	30
Чувствительность фотокатода - для фотокатода S1 (на длине волны 1060 нм), мА/Вт, не менее	—	—	0,3	0,3
Максимальный коэффициент преобразования, Вт/Вт, не менее	—	5x10 ³	—	—
Размеры рабочего поля фотокатода, мм х мм	12 х 6	15 х 20	12 х 4	35 х 4
Размеры рабочего поля экрана, мм х мм	—	18 х 20	—	—
Диаметр рабочего поля экрана, мм х мм	38		25	38
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	2	1	1,6	0,5
Пространственное разрешение на фотокатоде в статическом режиме, п.л./мм, не менее	50	35	30	20
Рабочее напряжение на фотокатоде, кВ, не более	15	5	5	12
Напряжение между ускоряющим электродом и фотокатодом, кВ, не более	3		5	2,5
Максимальное напряжение на МКП, кВ	—	1	—	—
Напряжение между МКП и люминесцентным экраном, кВ, не более	—	5	—	—
Напряжение запирающего на пластинах электронного зазора, В, не более	600	—	—	—
Чувствительность отклоняющих платин системы развёртки, мм/В, гн менее	0,03	—	—	0,03
Чувствительность отклоняющих пластин, мм/В, не менее - первая пара - вторая пара	—	—	0,07 0,02	—
Полоса пропускания системы развёртки, ГГц, не менее	2			2
Предельное временное разрешение в режиме линейной развёртки, пс	1	20	2	2
Размеры ЭОП, мм				
длина	350	78	240	380
ширина / диаметр	140 / 80	60 / 48	69 / 48	140 / 80
Масса, г, не более	1100	450	900	1300
№ рисунка	3-301д	3-302д	3-303д	3-304д

3.6.5.2д. Электронно-оптические преобразователи ПИМ-103, ПИМ-104, ПИМ-105, ПИМ-110, ПИМ-112

[$\Delta\lambda=0,230...1,550$ мкм]

Общие характеристики преобразователей:

ПИМ-103 - предназначен для регистрации изображений быстропротекающих процессов в многокадровом режиме и в режиме линейной развёртки. Он имеет фотокатод на увиолевом стекле, фокусирующий электрод, компенсированный электронный затвор отклоняющего типа, две пары пластин системы развёртки, отклоняющих изображение во взаимно перпендикулярных направлениях, и синий или зелёный люминесцентный экран на волоконно-оптическом диске.

ПИМ - 104 - предназначен для регистрации изображений слабосветящихся быстропротекающих процессов в многокадровом режиме и в режиме линейной развёртки. Он имеет фотокатод на увиолевом стекле, фокусирующий электрод, компенсированный электронный затвор отклоняющего типа, две пары пластин системы развёртки, отклоняющих изображение во взаимно перпендикулярных направлениях, одну микроканальную пластину (МКП) и синий или зелёный люминесцентный экран на волоконно-оптическом диске

ПИМ - 105-М - предназначен для регистрации изображений быстропротекающих процессов в многокадровом режиме и в режиме линейной развёртки. Он имеет фотокатод, изготовленный методом переноса, обеспечивающим предельно низкий уровень шума, низковольтный затвор в виде сеточного электрода, расположенного вблизи фотокатода, фокусирующий электрод, две пары пластин системы развёртки, отклоняющих изображение во взаимно перпендикулярных направлениях, микроканальную пластину (МКП) и синий или зелёный люминесцентный экран на волоконно-оптическом диске. Затвор и отклоняющие пластины выполнены в виде проходных элементов широкополосных линий передачи, снабжённых коаксиальными разъёмами с волновым сопротивлением 50 Ом.

ПИМ-110 - уникален тем, что при подаче импульсов линейноизменяющегося напряжения на те или иные отклоняющие пластины он может формировать на экране либо линейную, либо трёхкадровую развёртку изображения регистрируемого процесса. При этом суммарная длительность трёх кадров приблизительно равна длительности линейной развёртки. Благодаря тому, что для кадровой развёртки используется линейноизменяющееся напряжение, а не напряжение многоступенчатой формы, частота следования кадров может достигать 10 10 Гц при длительности кадра менее 100 пс.

ЭОП имеет переносной фотокатод, ускоряющий сеточный электрод, фокусирующий электрод, три пары отклоняющих пластин, используемых для высокоскоростной развёртки изображения, выполненные в виде проходных элементов широкополосных линий передачи с коаксиальными разъёмами с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом, кадрирующую диафрагму с тремя отверстиями, две пары низкочастотных пластин, используемых для установки расстояния между кадрами, и синий или зелёный люминесцентный экран на волоконно-оптическом диске.

ПИМ-112 - миниатюрный ЭОП предназначен для регистрации изображений слабосветящихся быстропротекающих процессов в многокадровом режиме и в режиме линейной развёртки. Он имеет фотокатод на волоконно-оптическом диске, фокусирующий электрод, две пары пластин системы развёртки со штыревыми вводами, отклоняющих изображение во взаимно перпендикулярных направлениях, одну МКП, используемую обычно в качестве электронного затвора, и синий или зелёный люминесцентный экран на волоконно-оптическом диске.

Основные параметры преобразователей приведены в табл. 3.6.19д. Внешний вид приборов приведен на рис.3.6.29д.

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

Таблица 3.6.19д. Основные параметры электронно-оптических преобразователей ПИМ-XXX при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора / Нормы параметра				
	ПИМ-103	ПИМ-104	ПИМ-105	ПИМ-110	ПИМ-112
Тип фотокатода	S1 или S20	S20	S20	S20	S20
Диапазон спектральной чувствительности, нм	—	—	380 – 850	380 – 850	380 – 850
Диапазон спектральной чувствительности, нм: - для фотокатода S1 - для фотокатода S20	230 – 1550 230 – 850	—	—	—	—
Диапазон спектральной чувствительности, нм: - для входного окна из увиолевого стекла - для волоконно-оптического входного окна	—	230 – 850 380 – 850	—	—	—
Чувствительность фотокатода, мА/Вт, не менее - для фотокатода S1 (на длине волны 1060 нм)	0,3	—	—	—	—
Чувствительность фотокатода (в максимуме спектральной характеристики, $\lambda ? 420-520$ нм), мА/Вт, не менее	30	20	20	20	20
Размеры рабочего поля фотокатода, мм х мм	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 8	8 x 16
Диаметр рабочего поля экрана, мм	47	38	38	47	25
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	2	2	1,6	1,3	0,7
Максимальный коэффициент преобразования, Вт/Вт, не менее	—	—	—	—	5×10^3
Максимальный коэффициент преобразования, Вт/Вт, не менее: - без МКП - при одной МКП - при двух МКП	—	—	10 10^4 10^6	—	—
Пространственное разрешение на фотокатоде в статическом режиме, п.л./мм, не менее	40	—	—	20	25
Пространственное разрешение на фотокатоде в статическом режиме, п.л./мм, не менее: - без МКП - при одной МКП - при двух МКП	—	30 20	40 30 20	—	—
Рабочее напряжение на фотокатоде, кВ	15	7,5	8	12 (макс.)	5
Напряжение между ускоряющим электродом и фотокатодом, кВ, не более	—	—	—	3	—
Напряжение запирающего на пластинах электронного затвора, В, не более	800	400	—	—	—
Затворное число (контраст затвора), отн. ед., не менее	—	—	108	—	—
Типичная амплитуда отпирающего затворного импульса при многокадровой развёртке, В	—	—	50	—	—

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

Окончание таблица 3.6.19д. Основные параметры электронно-оптических преобразователей ПИМ-XXX при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора /Норма параметра				
	ПИМ-103	ПИМ-104	ПИМ-105	ПИМ-110	ПИМ-112
Количество кадров	—	—	—	3	—
Максимальная частота следования кадров, Гц	—	—	—	$\sim 10^{10}$	—
Минимальная длительность кадра, пс	—	—	50	100	—
Сквасность - отношение периода следования кадров к длительности кадра, отн ед.	—	—	—	1,1 - 1,3	—
Максимальное напряжение на каждой МКП, кВ	—	1	1	—	1
Напряжение между МКП и люминесцентным экраном, кВ, не более	—	5	5	—	5
Напряжение на сеточном электроде относительно фото катода при линейной развёртке, кВ, не более	—	2	—	—	5
Чувствительность отклоняющих пластин системы развёртки, мм/В, не менее:					
- первая пара	0,03	0,06	0,009	0,025	0,009
- вторая пара	—	—	0,045	0,04	0,008
Предельное временное разрешение в режиме линейной развёртки, пс, не более	50	100	—	2	20
Полоса пропускания электронного затвора, ГГц, не менее	—	—	1,5	—	—
Полоса пропускания систем развёртки, ГГц, не менее	—	—	—	2	—
Размеры ЭОП, мм					
длина	360	365	376	345	114
ширина /диаметр	130/100	130/100	140/100	140/85	60/48
масса, г, не более	100	1500	2500	2500	500
№ рисунка	3-305д и 3-3051д	3-306д	3-307д	3-308д	3-309д

Рис. 3.6.28д Внешний вид и назначение выводов ЭОПа типа ПИМ-103.





Рис. 3.6.29д Внешний вид электронно-оптических преобразователей серии ПИМ-XXX

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.5.3д. Электронно-оптические преобразователи ПМУ 401.10 и ПМУ 402.10 [$\Delta\lambda=0,23...0,85$ мкм]

Стробируемые ЭОП типа ПМУ-401.10 и ПМУ-402.10 изготавливаются по технологии переносного фотокатода, что обеспечивает предельно низкий уровень шума. ЭОП снабжены соответственно одной или двумя микроканальными пластинами.

Входное окно ЭОП может быть изготовлено из увиолевого стекла или фторида магния. Синий или зелёный люминесцентный экран нанесён на волоконно-оптическом диске. Стробирование изображения осуществляется с помощью сеточного затворного электрода, расположенного вблизи фотокатода. Конструктивные особенности обеспечивают три главных преимущества этих ЭОП: предельно низкий уровень шума, низкую амплитуду затворного импульса и минимальную длительность кадра 50 пс.

ЭОП ПМУ-401.10 и ПМУ-402.10 могут использоваться в устройствах импульсной спектроскопии, в частности, в ЛИДАРных системах и др. Основные параметры преобразователей приведены в табл. 3.6.20д. Внешний вид приборов приведен на рис.3.6.30д.

Таблица 3.6.20д. Основные параметры ЭОП типа ПМУ-401.10 и ПМУ-402.10 при температуре 20±5°С

Наименование параметра. Единица измерения.	Норма параметра
Тип фотокатода	S20
Диапазон спектральной чувствительности, нм	
- при увиолевом входном окне	230 ... 850
- при входном окне из фторида магния	115 ... 850
Чувствительность фотокатода в максимуме спектральной характеристики, мА/Вт, не менее	20
Максимальный коэффициент преобразования, Вт/Вт, не менее:	
- при одной МКП	10 ⁴
- при двух МКП	10 ⁶
Размеры рабочего поля фотокатода, мм х мм	8 х 8
Рабочее напряжение на фотокатоде, кВ	8
Максимальное напряжение на каждой МКП, кВ	1
Напряжение между МКП и люминесцентным экраном, кВ, не более	5
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	1 ... 1,1
Пространственно статическом режиме, п.л./мм, не менее:	
- при одной МКП	30
- при двух МКП	20
Напряжение запирающего электронного затвора, В, не более	2
Типичная амплитуда запирающего затворного импульса, В	50
Затворное число (контраст затвора), отн. ед., не менее	10 ⁸
Полоса пропускания электронного затвора, ГГц, не менее	1,5
Минимальная длительность кадра, пс	50
Размеры ЭОП, мм: длина	125
ширина / макс. диаметр	140 / 8
№ рисунка	3-310



Рис. 3.6.30д Внешний вид ЭОП типа ПМУ 401.10 и ПМУ 402.10

3.6.4. Хронографические электронно-оптические преобразователи СПО9, СПО9-01, СПО20, СПО21, СПО22, СПО23, СПО25, СПО26 [$\Delta\lambda=0,35...1,06$ мкм]

Хронографические электронно-оптические преобразователи предназначены для регистрации пространственно - временных характеристик импульсных потоков оптического излучения. Катод ЭОПа многощелочной с продленной чувствительностью в ИК-области. Преобразователи работают в спектральном диапазоне от 0,35 до 1, 060 мкм, с временным разрешением от 1 до 20 пс, пространственным разрешением от 10 до 30 штр/мм, динамическим диапазоном регистрации от 100 до 1000 (в зависимости от временного разрешения).

На основе хронографических изготавливаются электронно-оптические регистраторы, применяемые при исследованиях быстропротекающих процессов в масштабе от пикосекундных до миллисекундных интервалов времени.

Основные параметры преобразователей приведены в табл.3.6.17, внешний вид - на рис. 3.6.25.

Таблица 3.6.17. Основные параметры электронно-оптических преобразователей СПО-Х при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/Норма параметра							
	СПО9	СПО9-01	СПО20	СПО21	СПО22	СПО23	СПО25	СПО26
Область спектральной чувствительности, мкм	0,35...0,8	0,35...0,65	0,35...0,65	0,22...0,8	0,35...1,06	0,35...1,06	0,35...1,06	0,35...1,06
Материал входного окна	C52-1	C52-1	C52-1	УТ-49	C52-1	C52-1	ВОП	ВОП
Тип фотокатода	SbKNaCs	SbKCs	SbKCs	SbKNaCs	AgOCs	AgOCs	AgOCs	AgOCs
Спектральная чувствительность, мА/Вт	3 ($\lambda=0,8$ мкм)	15 ($\lambda=0,428$ мкм)	10 ($\lambda=0,428$ мкм)	1 ($\lambda=0,26$ мкм)	0,1 ($\lambda=1,06$ мкм)	0,05 ($\lambda=1,06$ мкм)	0,07 ($\lambda=1,06$ мкм)	0,03 ($\lambda=1,06$ мкм)
Размер фотокатода, мм	3x15	3x15	3x10	3x15	3x15	3x10	3x15	3x10
Размер экрана, мм	17x34	17x34	24x35	17x34	17x34	25x35	17x34	25x35
Увеличение	1+0,3	1+0,3	2+0,5	1+0,3	1+0,3	2+0,5	1+0,3	2+0,5
Пространственное разрешение, штр./мм	9	9	30	9	9	30	8	25
Временное разрешение, пс	20	20	1	20	20	1	20	3
Напряжение питания, кВ	15	15	10	15	15	10	15	10
№ рисунка	3-291		3-292	3-291		3-292	3-291	3-292

СПО9, СПО9-01, СПО21, СПО22, СПО25



3-291

СПО20, СПО23, СПО26



3-292

Рис. 3.6.25. Внешний вид электронно-оптических преобразователей СПО-Х

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.5. Электронно-оптический преобразователь «Сапфир 2» для ультрафиолетовой области [$\Delta\lambda=0,12...0,36$ мкм]

Электронно-оптический преобразователь «Сапфир 2» предназначен для усиления и визуализации изображения в УФ-области спектра, обеспечивает возможность работы в режиме счёта фотонов.

Прибор имеет электронно-оптическую систему с оборачиванием изображения, входное окно из фтористого магния, две микроканальные пластины в шевронной сборке, люминесцентный экран жёлто-зелёного свечения на стекле или на ВОП, фотокатод теллур-цезиевый. ЭОП

Основные параметры преобразователя приведены в табл. 3.6.18. Внешний вид и габаритные размеры приведен на рис. 3.6.26.

Таблица 3.6.18. Основные параметры электронно-оптических преобразователя «Сапфир 2» при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Норма параметра
Материал фотокатода	Au или TeCsJ
Диапазон спектральной чувствительности, мкм	0,120...0,36
Диаметр рабочего поля фотокатода, мм	15
Спектральная чувствительность на длине волны $\lambda=0,250$ мкм, мА/Вт, не менее	20
Амплитудное разрешение, %, не более	100
Усиление МКП, о.е., не менее	$1\cdot 10^6$
Плотность скорости счета темновых импульсов, $\text{имп/с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, не более	10
Отношение Пик/Долина, не менее	3:1
Габаритные размеры, мм, не более	$\varnothing 41 \times 68$
Масса, г, не более	50
№ рисунка	3-293

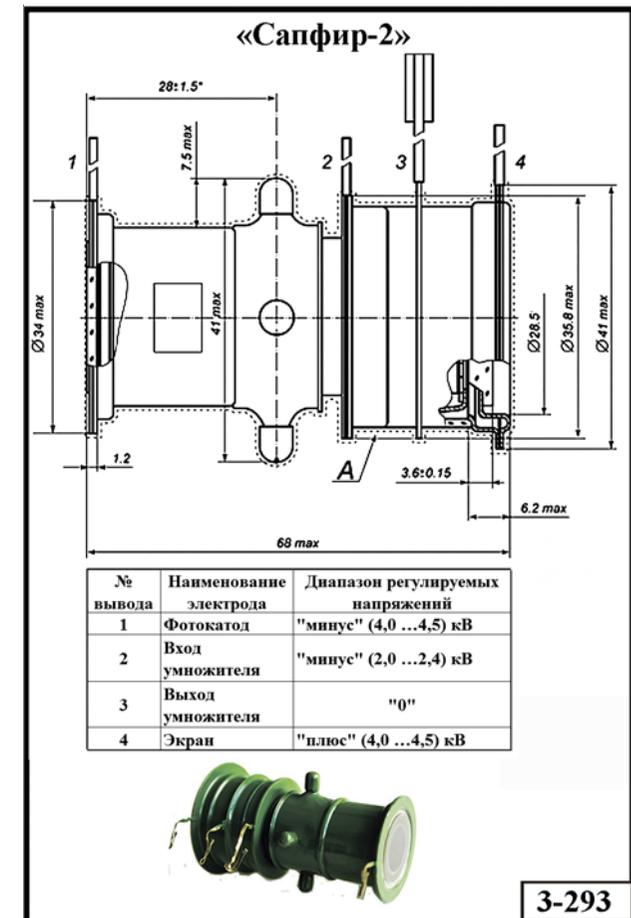


Рис. 3.6.26. Внешний вид и габаритные размеры ЭОП «Сапфир-2».

Глава 3.6.6. Рентгеновские электронно-оптические преобразователи

3.6.6.1. Рентгеновские электронно-оптические преобразователи ЭП-9, РЭП-1 и РЭП-2 [$\Delta E=0,1...10$ кэВ]

Электронно-оптические преобразователи ЭП-9, РЭП-1 и РЭП-2 предназначены для преобразования рентгеновское изображение в видимое. В подобных приборах имеет место тройное преобразование изображения: рентгеновского в световое, светового в электронное и электронного вновь в световое.

Основные параметры преобразователей приведены в табл. 3.6.19. Внешний вид и габаритные размеры - приведены на рис. 3.6.27 - 3.6.28

Таблица 3.6.19. Основные параметры рентгеновских ЭОП при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/Норма параметра		
	ЭП-9	РЭП-1	РЭП-2
Диаметр большого рабочего поля, мм	230	230	215
Диаметр малого рабочего поля, мм	150	150	
Диаметр выходного изображения, мм			225
Предел разрешения большого поля в диаметре 205 мм, штр./мм	2	3	
Предел разрешения малого поля в диаметре 135 мм, штр./мм	2,2	3,5	1,8
Коэффициент преобразования, $\text{кд} \cdot \text{с} / \text{м}^2 \cdot \text{мР}$	110	110	$0,137 \text{ кд} / \text{м}^2 \cdot \text{мкГр}$
Контрастная чувствительность, %	3		
Яркость темного фона, $\text{кд} / \text{м}^2$	0,01	0,01	
Коэффициент равномерности свечения большого поля, о.е.	0,8	0,8	
Пороговый контраст, %			4
Коэффициент контраста, о.е.			0,84
Напряжение катод-анод,			$1,05 \cdot U_{\text{катод-анод}}$
Напряжение питания на первом аноде:			10...25
в режиме большого поля, кВ	5...12	5...12	
в режиме малого поля, кВ	20...25	20...25	
Напряжение питания на втором аноде:	25	25	
Напряжение на подфокусирующем электроде, кВ		0	
Напряжение на фотокатоде, кВ		$-(0,5...0)$	
Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	$-60...+70$	$-60...+55$	$-1...+55$
Габаритные размеры, мм, не более		$\varnothing 250 \times 375$	$\varnothing 305 \times 94$
Масса, кг, не более	7	7	10
№ рисунка	3-294	3-295	3-296



3-294

Рис. 3.6.27. Внешний вид ЭП-9

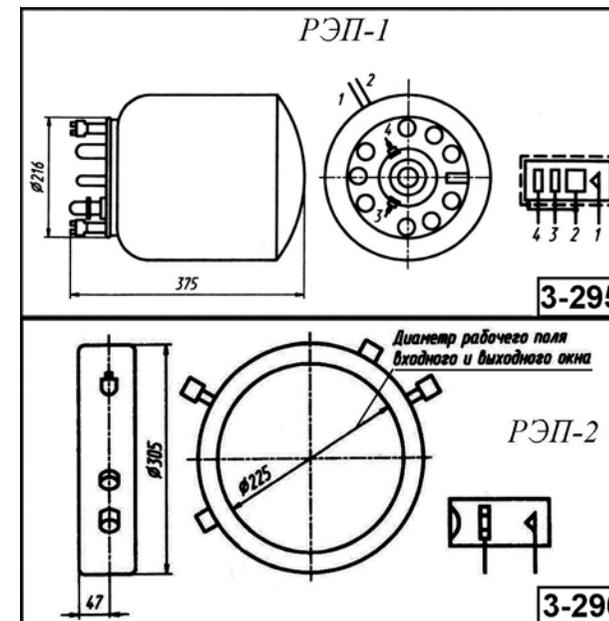


Рис. 3.6.28. Внешний вид и габаритные размеры РЭП-1 и РЭП-2

3.6.6.2. Рентгеновские электронно-оптические преобразователи СРПЭ2, СРПЭ3, СРПЭ4, СРПЭ7 [$\Delta E=0,1...30$ кэВ]

Электронно-оптические преобразователи СРПЭ2, СРПЭ3, СРПЭ4, СРПЭ7 предназначены для преобразования рентгеновское изображение в видимое в диапазоне 0,1...30 кэВ. Тип фокусировки - электростатическая. Цвет свечения экрана на ВОП желто-зеленый.

Основные параметры преобразователей приведены в табл. 3.6.20. Внешний вид и габаритные размеры - приведены на рис. 3.6.30.

Таблица 3.6.20. Основные параметры рентгеновских преобразователей СРПЭ2 - СРПЭ7 при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения	Тип прибора/Норма параметра			
	СРПЭ2	СРПЭ3	СРПЭ4	СРПЭ7
Диапазон энергий регистрируемых квантов, кэВ	1,5 - 30	1,5 - 30	0,1 - 10	0,1 - 10
Чувствительность катода при энергии квантов, мА/Вт:				
- 8 КэВ (катод из CsJ)	0,1	-	-	-
- 0,28 КэВ (катод CsJ)	-	1	-	-
- 0,28 кэВ (катод Au)	-	0,05	-	-
Размеры фотокатода, мм		1 x 12	0,08 x 15	1 x 15
Материал фотокатода	CsJ	CsJ	Au, 30 нм	Au, 30 нм
Рабочее поле экрана, мм	15 x 35	15 x 35	10 x 35	18 x 35
Материал входного окна	Слюда, 5 мкм	Слюда, 5 мкм	п/пропилен, 1 мкм	п/пропилен, 1 мкм
Электронно-оптическое увеличение, о.е.	1,2	1,2	1	1...1,5
Пространственное разрешение при коэффициенте контрастности 0,5, штр/мм	> 4	> 4	>5	>10
Временное разрешение, пс	< 35	< 20	<40	<20
Динамическое пространственное разрешение вдоль катода, штр/мм	10	10	5	10
Напряжение питания, кВ	15	15	15	15
№ рисунка	-	3-297	3-297	3-298



Рис. 3.6.30. Внешний вид рентгеновских преобразователей

3.6.6.3. Плоские рентгеновские ЭОП ПМ-401НХ и ПМ-402НХ [$\Delta E=0,1...1000$ кВ]

Плоские рентгеновские электронно-оптические преобразователи ПМ-401НХ и ПМ-402НХ предназначены для регистрации коротковолновых излучений от ультрафиолета (УФ) до жёсткого рентгена, а также различных корпускулярных потоков – электронов, ионов и др. – как в статическом, так и в импульсном режиме работы.

Это закрытые отпаянные ЭОП с фиолетовым окном и, соответственно, с одной и двумя МКП, снабжённые вакуумным фланцем, с помощью которого их сочленяют с фланцем откачиваемой камеры, внутри которой происходит регистрируемый процесс.

Основные параметры преобразователей приведены в табл. 3.6.21. Внешний вид - приведен на рис. 3.6.31.

Таблица 3.6.21. Основные параметры рентгеновских преобразователей ПМ-401НХ и ПМ402НХ при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/Норма параметра	
	ПМ-401НХ	ПМ-402НХ
Диапазон спектральной чувствительности:		
- в УФ, нм	330	
- в мягком рентгене, эВ	$10^2 - 10^4$	
- в жёстком рентгене, эВ	$10^5 - 10^6$	
Диаметр МКП-катода, мм	40	
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	1,0	
Дисторсия, %	0	
Пространственное разрешение, п.л./мм:		
- с одной МКП, мм, не менее	25	
- с двумя МКП, мм, не менее	-	15
Максимальное напряжение на каждой МКП, кВ, не более	1	
Напряжение между МКП и люминесцентным экраном, кВ, не более	5	
Максимальный коэффициент умножения электронов в одной МКП, отн. ед., не менее	10^3	
Рабочий вакуум, Па	6×10^{-4}	
Габаритные размеры, мм, не более	$\varnothing 100 \times 80$	
Масса, г, не более	750	
№ рисунка	3-299	



Рис. 3.6.31. Внешний вид рентгеновских преобразователей ПМ-401НХ и ПМ-402НХ

Глава 3.6. Электронно-оптические преобразователи

3.6.6.4. Открытый пикосекундный рентгеновский ЭОП ПВ-204ХМ [$\Delta E=0,1...10$ кэВ]

ЭОП предназначен для регистрации изображений быстропротекающих процессов в мягком рентгеновском диапазоне в режиме линейной развёртки и в многокадровом режиме. ЭОП имеет сменные полупрозрачные Au или CsJ фотокатоды на париленовой плёнке толщиной 100 нм или бериллиевой фольге толщиной 10...15 мкм, сеточный ускоряющий электрод, расположенный вблизи фотокатода, фокусирующий электрод, одну пару пластин системы развёртки со штыревыми вводами, одну микроканальную пластину (МКП) и синий или зелёный люминесцентный экран на волоконно-оптическом диске.

Основные параметры преобразователя приведены в табл. 3.6.22. Внешний вид - приведен на рис. 3.6.32.

Таблица 3.6.22. Основные параметры рентгеновского преобразователя ПВ-204ХМ при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$

Наименование параметра. Единица измерения.	Норма параметра
Материал фотокатода	Au или CsJ
Диапазон спектральной чувствительности, эВ	$10^2 - 10^4$
Размеры рабочего поля фотокатода:	
- целевой фотокатод на париленовой плёнке или бериллиевой фольге, мм	0,1 x 15
- кадровый фотокатод на бериллиевой фольге, не менее	6 x 12
Размеры рабочего поля экрана, мм, не менее	18 x 20
Электронно-оптическое увеличение, отн. ед.	1
Пространственное разрешение на фотокатод в статическом режиме, п.л./мм, не менее	20
Рабочее напряжение на фотокатод, кВ, не более	5
Напряжение между ускоряющим электродом и фотокатодом, кВ, не более	5
Максимальное напряжение на МКП, кВ, не более	1
Напряжение между МКП и люминесцентным экраном, кВ, не более	5
Максимальный коэффициент умножения электронов в МКП, отн. ед., не менее	10^3
Предельное временное разрешение в режиме линейной развёртки, пс	10
Чувствительность отклоняющих пластин, мм/В, не менее	0,075
Рабочий вакуум, Па	6×10^{-4}
Габаритные размеры, (длина x ширина / макс. диаметр) мм, не более	215 x 75 / 75
Масса, г, не более	750
№ рисунка	3-300



Рис. 3.6.32. Внешний вид рентгеновского преобразователя ПВ-204ХМ.

Глава 3.7д. Составные и гибридные фотоприемные устройства

Чувствительность прикладных телевизионных систем практически полностью определяется параметрами применяемого оптико-электронного преобразователя (оптического датчика, фотоприемника).

Для повышения чувствительности прикладных телевизионных систем в последнее время все чаще используют, т.н. фоточувствительные модули, представляющие собой комбинацию электронно-оптического усилителя яркости (УЯ) и ФППЗ матрицы. Применяя ЭОП, можно легко изменять его чувствительность для адаптации к освещенности сцены меняя коэффициент усиления микроканальной пластины (МКП), а также использовать его в режиме электронного затвора.

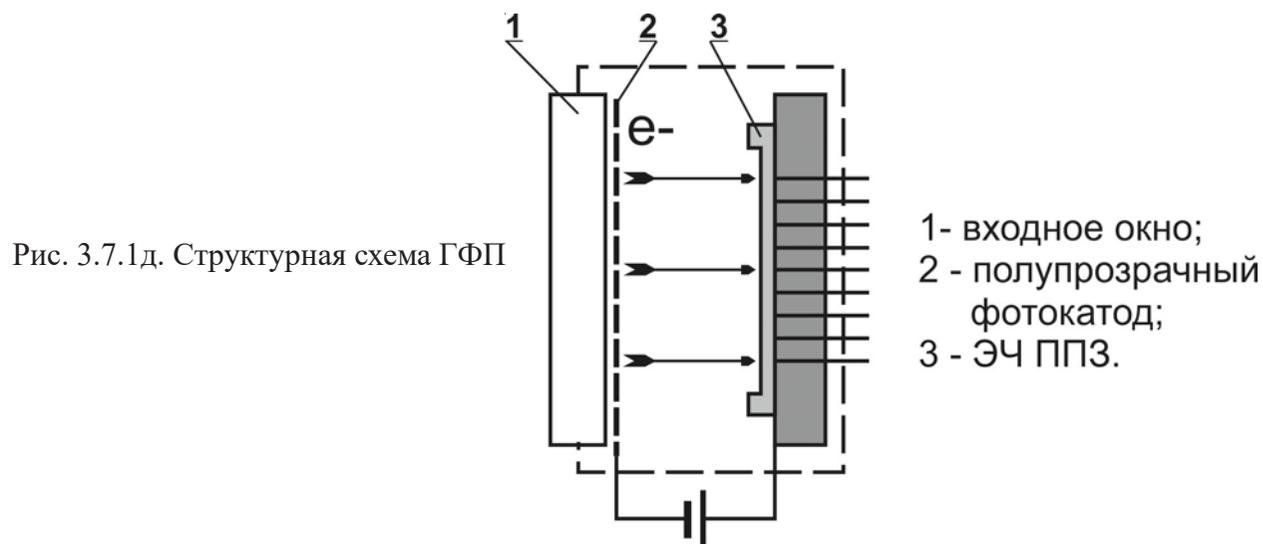
По конструктивному признаку такие комбинированные приборы могут быть, как составными, так и гибридными.

Составной фотоприемник состоит из ЭОПа и ФППЗ, сочлененных через волоконно-оптическую пластину (ВОП).

Гибридный фотоприемник (ГФП) - электровакуумный прибор, содержащий в общем вакуумном объеме фотокатод и твердотельный элемент - специальную утоненную матрицу электронно-чувствительного ППЗ (ЭЧ ППЗ - Electron Bombardment Backside CCD). Между фотокатодом и ЭЧ ППЗ подается напряжение в несколько киловольт. Структурная схема ГФП приведена на рис. 3.7.1д.

В результате бомбардировки матрицы фотоэлектронами с энергией свыше 3 кэВ происходит генерация электронно-дырочных пар в кремнии, что обеспечивает усиление в несколько сот раз.

Благодаря усилению сигнала в ЭЧ ППЗ матрице в несколько сот раз, ГФП обеспечивает чувствительность на 1-2 порядка выше, чем его твердотельные аналоги.



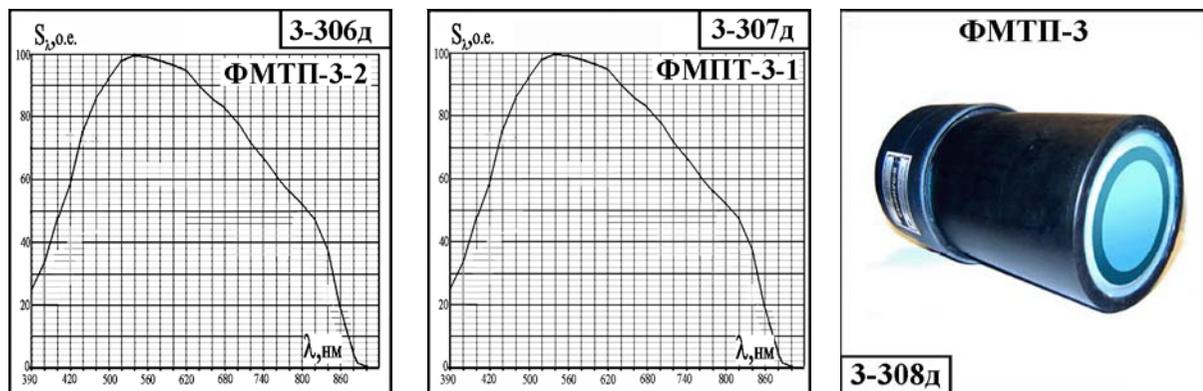


Рис. 3.7.4д. Внешний вид и спектральные характеристики ФМП-3-1 и ФМП-3-2.

3.7.3д. Унифицированные высокочувствительные фотоприемные модули ФПМ-УФ, ФПМ-ВИД и ФПМ-ИК [$\Delta\lambda=0,23...0,31; 0,34...0,92; 0,38...1,08$ мкм]

Унифицированные высокочувствительные фотоприемные модули ФПМ-УФ, ФПМ-ВИД и ФПМ-ИК предназначены для преобразования оптического изображения в УФ, видимой и ближней ИК областей спектра в телевизионный сигнал. ФПМ представляют собой двухкаскадный докоммутационный усилитель яркости на двух ЭОПах поколения 2+, сочлененных через прямой волоконно-оптический контакт со специальной широкоформатной матрицей с кадровым переносом.

Для блокировки видимого диапазона спектра излучения в ФПМ-УФ использован комбинированный полосовой фильтр. Широкий регулируемый диапазон облученности на входе ФПМ = 10^4 крат обеспечивается изменением коэффициента усиления двух ЭОПов.

Основные параметры приборов ФПМ-УФ, ФПМ-ВИД и ФПМ-ИК приведены в таблице 3.7.3д. Внешний вид, габаритные размеры и спектральные характеристики приведены на рис. 3.7.5д.

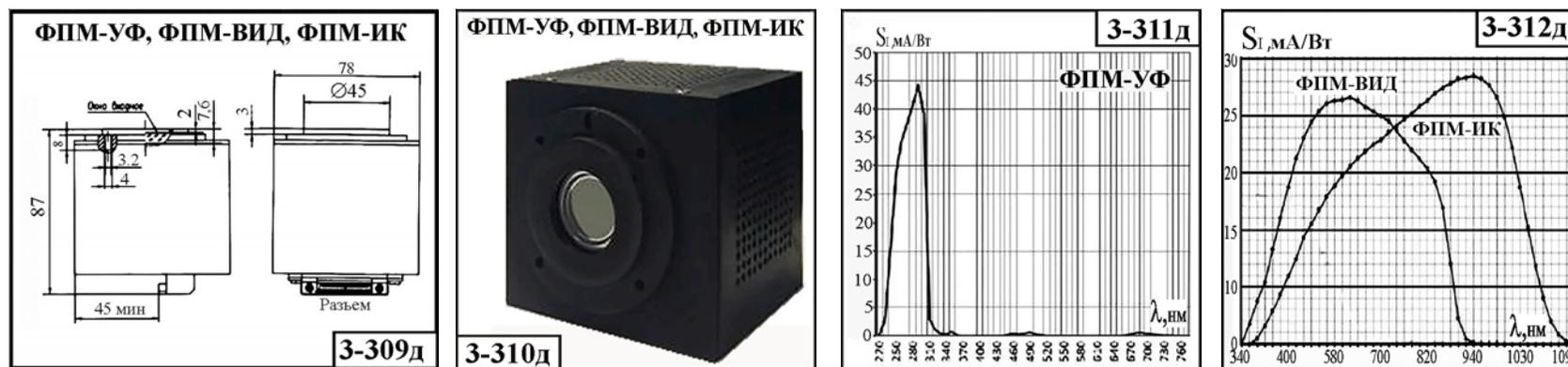


Рис. 3.7.5д. Внешний вид, габаритные размеры и спектральные характеристики ФПМ-УФ, ФПМ-ВИД и ФПМ-ИК

Рис. 3.7.10д. Внешний вид и габаритные размеры ФМП-3.

Таблица 3.7.3д. Основные параметры приборов ФПМ-УФ, ФПМ-ВИД и ФПМ-ИК.

Наименование параметра, единица измерения	ФПМ-УФ	ФПМ-ВИД	ФПМ-ИК
Диапазон спектральной чувствительности, мкм	0,23...0,31	0,34...0,92	0,38...1,08
Число элементов в ФППЗ	760 × 580 (290)		
Размер фоточувствительной области, мм	9,8 × 13,1		
Размер фоточувствительного элемента, мкм	17 × 34		
Рабочая облученность	$3 \cdot 10^{-9}$ Вт/см ²	$5 \cdot 10^{-4}$ лк	$1,4 \cdot 10^{-8}$ Вт/см ² за полосовым фильтром ($\lambda=1,07$ мкм)
Выходной сигнал при рабочей облученности, мВ, не менее	200		
Разрешающая способность при рабочей облученности, тел. лин.	450	500	500
Отношение сигнал / шум при рабочей облученности, раз, не менее	10		
Пороговая облученность	$1 \cdot 10^{-10}$ Вт/см ²	$5 \cdot 10^{-6}$ лк	$6,7 \cdot 10^{-11}$ Вт/см ² за полосовым фильтром ($\lambda=1,07$ мкм)
Темновой сигнал, мВ/с, не более	100		
Геометрические искажения, %, не более	1		
Относительная неравномерность сигнала, %, не более	20		
Режим стробирования, нс, не менее	10		
Частота кадров, Гц	50		
Габаритные размеры, мм	78 × 78 × 87		
№ рисунка	3-309д ... 3-312д		

3.7.4д. Солнечно-слепые фотоприемные модули ФПУ-4А и ФПУ-4П [$\Delta\lambda=0,23...0,31$ мкм]

Цифровые высокочувствительные фотоприемные модули ФПУ-4А и ФПУ-4П предназначены для преобразования оптического изображения в УФ области спектра в телевизионный сигнал.

Фотоприемные модули представляют собой двухкаскадный усилитель яркости на двух ЭОПах поколения 2+, сочлененный через прямой волоконно-оптический контакт со специальной широкоформатной матрицей с кадровым переносом. Для блокировки видимого диапазона спектра излучения использован комбинированный полосовой фильтр. В ФПУ-4А реализована возможность стробирования по электронному затвору входного ЭОПа. Регулировка усиления осуществляется изменением усиления двух ЭОПов.

ФПУ-4 работает в двух режимах: с автоматической и ручной регулировкой усиления.

Основные параметры приборов ФПУ-4А и ФПУ-4П приведены в таблице 3.7.4д. Внешний вид, габаритные размеры и спектральная характеристика ФПУ приведены на рис. 3.7.6д.

Применение: Приборы рекомендованы к применению в высокочувствительной малогабаритной телевизионной аппаратуре, системах наблюдения для летательных аппаратов и т.д.

Таблица 3.7.4д. Основные параметры приборов ФПУ-4А и ФПУ-4П .

Наименование параметра. Единица измерения	ФПУ-4А	ФПУ-4П
Диапазон спектральной чувствительности, мкм	0,23...0,31	
Число элементов в ФППЗ	1024 x 1024	768 x 580 (290)
Монохроматическая чувствительность на длине волны 280 нм, В·см ² /Вт	>2x10 ⁷	
Выходной сигнал при рабочей облученности 5x10 ⁻⁹ Вт/см ² на длине волны 280 нм, мВ	>100	
Отношение сигнал / шум при рабочей облученности, раз, не менее	10	
Пороговая облученность на длине волны 280 нм, Вт/см ²	<5x10 ⁻¹⁰	
Темновой сигнал, мВ/с, не более	100	
Режим стробирования, нс, не менее	10	—
Диапазон рабочей облученности на входе ФПУ, Вт/см ²	от 10 ⁻¹² до 10 ⁻⁶	
Постоянное напряжение питания модуля, В	27±1	
Габаритные размеры, мм	100 x 100 x 276	
№ рисунка	3-313д...3-315д	

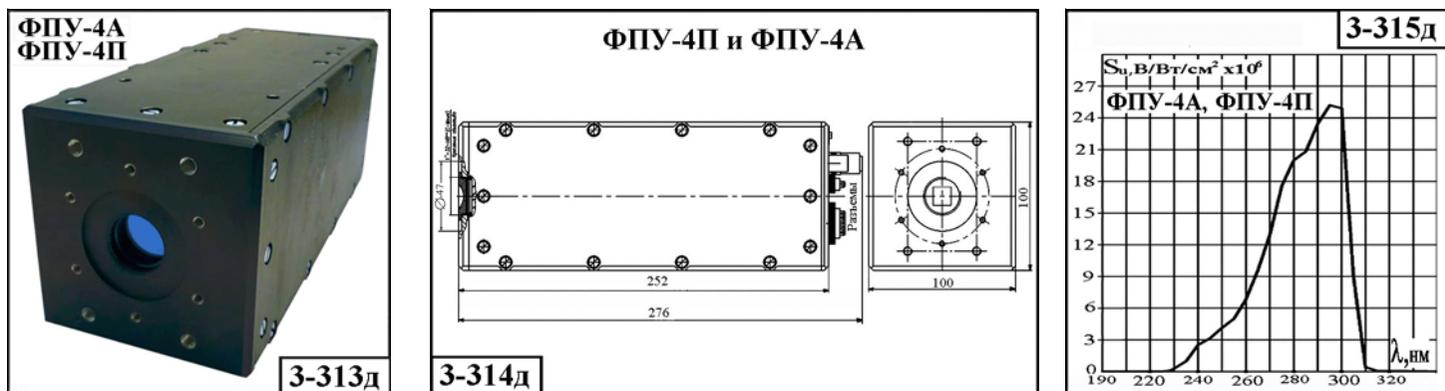


Рис. 3.7.6д. Внешний вид, габаритные размеры и спектральная характеристика ФПУ-4А и ФПУ-4П .

3.7.5д. Гибридные фотоприемники ГФП-УФ и ГФП-ИК [$\Delta\lambda=0,2...0,3$ и $0,95...1,65$ мкм]

Гибридные фотоприемники ГФП-УФ и ГФП-ИК представляют собой электровакуумные приборы, содержащие в общем вакуумном объеме фотокатод и электронно-чувствительную ППЗ матрицу.

В ГФП-УФ используется CsTe фотокатод, что обеспечивает высокую степень солнечной слепоты и исключает потребность в фильтре видимого излучения, а в ГФП для ближнего ИК диапазона применяется фотокатод с тянущим электрическим полем (ТЕ – фотокатод) на основе структуры p-InP/p-InGaAs, что обеспечит высокую чувствительность в диапазоне 0,95 – 1,65 мкм,

Основные параметры приборов УФ-ГФП и ИК-ГФП приведены в таблице 3.7.5д. Внешний вид и габаритные размеры приведены на рис. 3.7.7д, а спектральная характеристика приведена на рис. 3.7.3д.

Таблица 3.7.5д. Основные параметры ГФП-УФ и ГФП-ИК

Наименование параметра. Единица измерения.	Тип прибора/Норма параметра	
	ГФП-УФ	ГФП-ИК
Рабочий диапазон спектральной чувствительности фотокатода (ФК), мкм	0,2...0,3 (ФК - CsTe)	0,95...1,7 (ФК - InP/p-InGaAs)
Квантовый выход фотокатода в максимуме, %	15...20 (ФК - CsTe)	2...10 (ФК - InP/p-InGaAs)
Спектральная чувствительность фотокатода максимуме, мА/Вт	31...42 (ФК - CsTe)	80...84 (ФК - InP/p-InGaAs)
Напряжение на фотокатоде, кВ	4...7	2...6
Размер чувствительной области, мм	13,1 × 9,8	
Число элементов ЭППЗ матрицы	768 × 580	
Размер элемента, мкм	17 × 34	
Монохроматическая чувствительность на длинах волн 260- 270 нм, В/Вт/см ²	1 · 10 ⁷	4...20 А/Вт (λ_{max})
Разрешающая способность при рабочей облученности, ТВЛ	400...450	
Отношение сигнал/шум (полоса пропускная (6,3МГц))	20...25	
Пороговая облученность (РО),Вт/элемент (Вт/см ²)	$?3 \cdot 10^{-15}$	$?2 \cdot 10^{-13}$
	$(?5 \cdot 10^{-10})$	$(?3,4 \cdot 10^{-8})$
Величина темного сигнала, мВ, не более	10	
Диаметр прибора (в герметике), мм	60	
Высота прибора, мм	23	
№ рисунка	3-316д...3-318д	

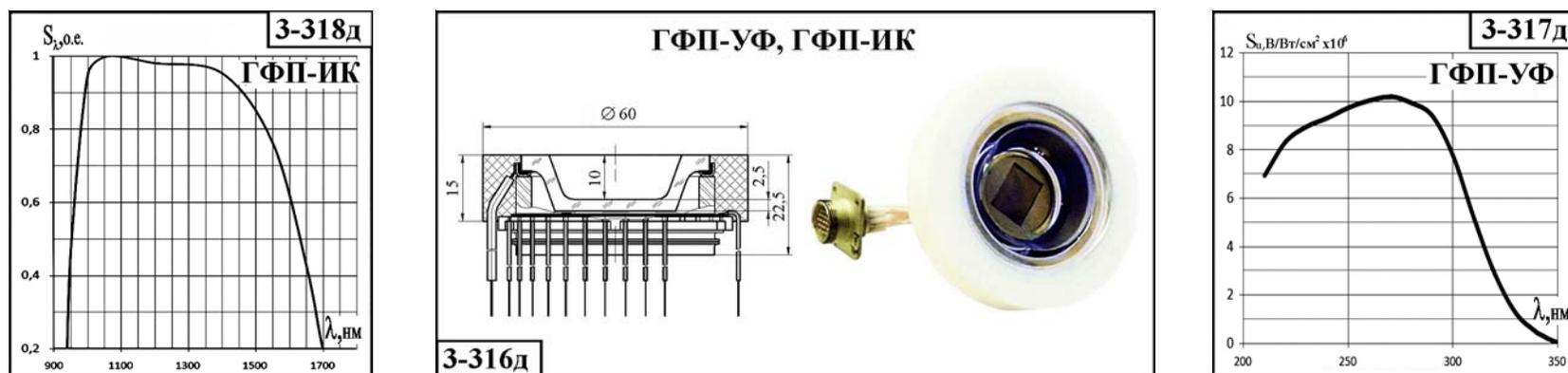


Рис. 3.7.6д. Внешний вид, габаритные размеры и спектральные характеристики ГФП-УФ и ГФП-ИК

3.7.6д. Цифровой ЭОП

Цифровой электронно-оптический преобразователь (ЭОП) - это гибридное фотоприемное устройство, представляющее собой сочлененные ЭОП и ПЗС фотоприемное устройство,

Применение усовершенствованной технологии изготовления многощелочного фотокатода позволило поднять напряженность электрического поля у фоточувствительного слоя ЭОП до (80 000 – 10 000) В/см и повысить предельную разрешающую способность ЭОП до (80-100) штр/мм.

В конструкции ЭОП отсутствует МКП, а в электронном блоке обработки информации предусмотрен противотуманный режим работы с повышением контрастов до 30 раз.

Некоторые параметры цифрового ЭОП приведены в табл. 3.7.6д. Внешний вид приведен на рис. 3.7.7д.

Прибор предназначен для усиления слабых световых потоков и преобразования излучения в видеосигнал стандарта ССIR.

Таблица 3.7.6д. Некоторые параметры цифрового ЭОП,

Наименование параметра. Единица измерения.	Норма параметра
Спектральный диапазон, мкм	0,4...1,1
Интегральная чувствительность фотокатода при 2850К, мкА/лм	800
Разрешающая способность, штр/мм	35
Размер получаемого изображения мм	7,2x5,85
Напряжение питания, В	5
Ток потребления, ма, не более	120



Рис. 3.7.7д. Внешний вид цифрового ЭОП,

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
1	14ЭЛУ-ФК	113 (112)
2	14ЭЛУ-ФС	113 (112)
3	17ЭЛУ-Ф13	113 (112)
4	18ЭЛУ-ФК	113 (112)
5	18ЭЛУ-ФМ	113 (112)
6	18ЭЛУ-ФС	113 (112)
7	24ЭЛУ-11	115 (115)
8	25ЭЛУ-Ф12	113 (112)
9	В-8	204 (205)
10	В8А1-С	204 (205)
11	В-8К	204 (205)
12	В-8-С	204 (205)
13	ВЭУ-1А	106 (107)
14	ВЭУ-1Б	106 (107)
15	ВЭУ-1В	106 (107)
16	ВЭУ-2А	106 (107)
17	ВЭУ-2Б	106 (107)
18	ВЭУ-2В	106 (107)
19	ВЭУ-3	106 (107)
20	ВЭУ-4	106 (108)
21	ВЭУ-5	106 (108)
22	ВЭУ-6	106 (108)
23	ВЭУ-6М	106 (108)
24	ВЭУ-6С	106 (108)
25	ВЭУ-7М	106 (109)
26	ГФЦ-ИК	259 (260)
27	ГФЦ-УФ	259 (260)
28	ДИ-04	177 (177)
29	ДИ-05	177 (177)
30	ДИ-07	177 (177)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
31	ЖЗ-2	196 (нет)
32	ЗИМ-1	198 (200)
33	ЗИМ-2	199 (200)
34	ЗИС-1	199 (200)
35	К-40	196 (нет)
36	К-67	196 (нет)
37	К-72	196 (нет)
38	ЛИ1	160 (160)
39	ЛИЗ	161 (161)
40	ЛИ6	162 (162)
41	ЛИ7	162 (162)
42	ЛИ13	164 (163)
43	ЛИ14	164 (163)
44	ЛИ15	164 (163)
45	ЛИ18	165 (165)
46	ЛИ22-1	166 (166)
47	ЛИ23	118 (119)
48	ЛИ201	180 (182)
49	ЛИ203	180 (182)
50	ЛИ204	180 (182)
51	ЛИ207	180 (182)
52	ЛИ211	181 (183)
53	ЛИ212	181 (183)
54	ЛИ212М	181 (183)
55	ЛИ213	181 (182)
56	ЛИ214	181 (183)
57	ЛИ214-1	181 (183)
58	ЛИ215	181 (184)
59	ЛИ216	181 (184)
60	ЛИ217	181 (184)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
61	ЛИ218	185 (186)
62	ЛИ219	185 (186)
63	ЛИ221	185 (186)
64	ЛИ222	185 (186)
65	ЛИ223	185 (186)
66	ЛИ224	185 (186)
67	ЛИ225	185 (186)
68	ЛИ226-1	185 (186)
69	ЛИ227	185 (186)
70	ЛИ228	185 (186)
71	ЛИ230	187 (188)
72	ЛИ231	187 (188)
73	ЛИ232	187 (188)
74	ЛИ232-1	187 (188)
75	ЛИ233	187 (188)
76	ЛИ234	187 (188)
77	ЛИ235	187 (188)
78	ЛИ235-1	187 (188)
79	ЛИ236	187 (188)
80	ЛИ-237	189 (190)
81	ЛИ-237-1	189 (190)
82	ЛИ-237-2	189 (190)
83	ЛИ-238	189 (190)
84	ЛИ-239	189 (190)
85	ЛИ240	189 (190)
86	ЛИ407	118 (119)
87	ЛИ408	118 (120)
88	ЛИ409	118 (120)
89	ЛИ410	118 (120)
90	ЛИ412В	118 (120)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
91	ЛИ413	118 (120)
92	ЛИ414	118 (121)
93	ЛИ415-2	118 (121)
94	ЛИ415М	118 (121)
95	ЛИ416	122 (123)
96	ЛИ417	156 (157)
97	ЛИ418	122 (123)
98	ЛИ419-1	122 (124)
99	ЛИ419-2	122 (124)
100	ЛИ420-1	122 (124)
101	ЛИ420-2	122 (124)
102	ЛИ421-1	122 (125)
103	ЛИ421-2	122 (125)
104	ЛИ421М	122 (125)
105	ЛИ422-1	122 (125)
106	ЛИ422-2	122 (125)
107	ЛИ422-М	122 (125)
108	ЛИ423	122 (125)
109	ЛИ424	122 (126)
110	ЛИ425	127 (128)
111	ЛИ425-1	127 (128)
112	ЛИ426	127 (128)
113	ЛИ426-1	127 (128)
114	ЛИ427	127 (129)
115	ЛИ428	127 (129)
116	ЛИ429	127 (130)
117	ЛИ430	127 (130)
118	ЛИ431	127 (129)
119	ЛИ432з	127 (131)
120	ЛИ432п	132 (131)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
121	ЛИ432с	127 (131)
122	ЛИ435	132 (133)
123	ЛИ437	132 (133)
124	ЛИ438	132 (133)
125	ЛИ439	132 (134)
126	ЛИ440	132 (134)
127	ЛИ441	132 (134)
128	ЛИ442к	132 (131)
129	ЛИ442п	132 (131)
130	ЛИ444	156 (нет)
131	ЛИ446	135 (136)
132	ЛИ448	135 (136)
133	ЛИ449	135 (137)
134	ЛИ449кз	135 (137)
135	ЛИ449с	135 (137)
136	ЛИ450	135 (137)
137	ЛИ451	135 (138)
138	ЛИ452-2	135 (137)
139	ЛИ453	135 (138)
140	ЛИ454	139 (140)
141	ЛИ456	139 (140)
142	ЛИ457з	139 (141)
143	ЛИ457к	139 (141)
144	ЛИ457с	139 (141)
145	ЛИ458к	139 (141)
146	ЛИ458я	139 (141)
147	ЛИ459	139 (141)
148	ЛИ460-3	139 (141)
149	ЛИ460-К	139 (141)
150	ЛИ460-С	139 (141)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
151	ЛИ460-Я	142 (141)
152	ЛИ462-К	142 (141)
153	ЛИ462-Я	142 (141)
154	ЛИ463	142 (143)
155	ЛИ465	142 (143)
156	ЛИ468	142 (143)
157	ЛИ469	142 (140)
158	ЛИ471	144 (145)
159	ЛИ471-1	144 (145)
160	ЛИ471-2	144 (145)
161	ЛИ471-3	144 (145)
162	ЛИ471-4	144 (145)
163	ЛИ474	144 (нет)
164	ЛИ475	144 (146)
165	ЛИ476	147 (148)
166	ЛИ479	147 (148)
167	ЛИ479-1	147 (148)
168	ЛИ481	147 (149)
169	ЛИ482	147 (149)
170	ЛИ482-1	147 (149)
171	ЛИ484с	147 (149)
172	ЛИ484с-1	147 (149)
173	ЛИ484я	147 (149)
174	ЛИ484я-1	147 (149)
175	ЛИ485к	150 (151)
176	ЛИ488з	150 (151)
177	ЛИ488к	150 (151)
178	ЛИ488с	150 (151)
179	ЛИ491	150 (151)
180	ЛИ491-1	150 (151)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
181	ЛИ492	150 (нет)
182	ЛИ492С	150,158(—)
183	ЛИ495з	150 (152)
184	ЛИ495к	150 (152)
185	ЛИ495с	150 (152)
186	ЛИ500	153 (154)
187	ЛИ501	153 (154)
188	ЛИ503	153 (154)
189	ЛИ504	153 (154)
190	ЛИ513	153 (нет)
191	ЛИ514	153 (нет)
192	ЛИ601	170 (171)
193	ЛИ602	170 (171)
194	ЛИ603	170 (171)
195	ЛИ604К	170 (171)
196	ЛИ604К-1	170 (171)
197	ЛИ605-1	170 (171)
198	ЛИ605-3	170 (171)
199	ЛИ606	170 (171)
200	ЛИ607	170 (173)
201	ЛИ608	172 (171)
202	ЛИ608-1	172 (171)
203	ЛИ609	172 (171)
204	ЛИ610	172 (171)
205	ЛИ610-1	172 (171)
206	ЛИ610-2	172 (171)
207	ЛИ611	172 (173)
208	ЛИ612	172 (173)
209	ЛИ613	172 (173)
210	ЛИ614	174 (175)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
211	ЛИ615	174 (175)
212	ЛИ615-2	174 (175)
213	ЛИ616	174 (175)
214	ЛИ618	174 (175)
215	ЛИ619	174 (175)
216	ЛИ619-1	174 (175)
217	ЛИ620	174 (нет)
218	ЛИ621	174 (нет)
219	ЛИ702	153 (нет)
220	ЛИ705	153 (нет)
221	ЛИ706	153 (нет)
222	ЛИ801	189 (191)
223	ЛИ802	189 (191)
224	ЛИ804	189 (191)
225	М9-В	199 (200)
226	М9-Ш	199 (200)
227	МФ-1	199 (200)
228	ПВ-001У	240 (239)
229	ПВ-201	240 (239)
230	ПВ-204ХМ	251 (251)
231	ПВ-206	240 (239)
232	ПВ-400	240 (239)
233	ПИМ-103	242 (244)
234	ПИМ-104	242 (244)
235	ПИМ-105	242 (244)
236	ПИМ-110	242 (244)
237	ПИМ-112	242 (244)
238	ПИМ-3Ш	198 (200)
239	ПМ-401НХ	250 (250)
240	ПМ-402НХ	250 (250)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
241	ПМУ-401.10	245 (245)
242	ПМУ-402.10	245 (245)
243	РЭП-1	248 (248)
244	РЭП-2	248 (248)
245	СДФ14	22 (22)
246	СДФ15	22 (22)
247	СДФ15М	22 (22)
248	СДФ16	22 (22)
249	СДФ17	22 (22)
250	СДФ20	22 (22)
251	СДФ21	22 (22)
252	СНФТ3	103 (103)
253	СНФТ5	103 (103)
254	СНФТ18М	103 (103)
255	СНФТ20	103 (103)
256	СНФТ21	103 (103)
257	СНФТ22	103 (103)
258	СПО9	246 (246)
259	СПО9-01	246 (246)
260	СПО20	246 (246)
261	СПО21	246 (246)
262	СПО22	246 (246)
263	СПО23	246 (246)
264	СПО25	246 (246)
265	СПО26	246 (246)
266	СРПЭ2	249 (249)
267	СРПЭ3	249 (249)
268	СРПЭ4	249 (249)
269	СРПЭ7	249 (249)
270	СЦВ-3	11 (11)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
271	СЦВ-4	11 (11)
272	СЦВ-51	11 (11)
273	СЦВ-6	11 (11)
274	СЦГ-51	11 (11)
275	УМ-92ШВ	198 (200)
276	УМИ-92Ш	198 (200)
277	УМИ-93Ш	198 (200)
278	УМИ-95Ш	198 (200)
279	Ф-1	12 (13)
280	Ф-2	12 (13)
281	Ф-3	12 (13)
282	Ф-4	12 (13)
283	Ф-5	12 (13)
284	Ф-6	13 (14)
285	Ф-7	13 (14)
286	Ф-8	14 (15)
287	Ф-9	14 (15)
288	Ф-10	14 (15)
289	Ф-13	14 (15)
290	Ф-15	14 (15)
291	Ф-16	14 (15)
292	Ф-17	16 (17)
293	Ф-18	16 (17)
294	Ф-19	16 (17)
295	Ф-21	16 (17)
296	Ф-22	16 (17)
297	Ф-23	18 (19)
298	Ф-25	18 (19)
299	Ф-26	18 (19)
300	Ф-27	18 (19)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
301	Ф-28	18 (19)
302	Ф-29	18 (19)
303	Ф-30	18 (19)
304	Ф-31	18 (19)
305	Ф-32	18 (19)
306	Ф-36	18 (19)
307	ФК-15	21 (нет)
308	ФК-19	21 (нет)
309	ФК-20	21 (нет)
310	ФМПШ-1	254 (254)
311	ФМПШ-2	254 (254)
312	ФМПШ-1	255 (255)
313	ФМПШ-2	255 (255)
314	ФПМ-ВИД	257 (256)
315	ФПМ-ИК	257 (256)
316	ФПМ-УФ	257 (256)
317	ФПУ-4А	258 (258)
318	ФПУ-4П	258 (258)
319	ФЭК-08	21 (нет)
320	ФЭК-09	21 (нет)
321	ФЭК-11СП	21 (нет)
322	ФЭК-12	21 (нет)
323	ФЭК-13	21 (нет)
324	ФЭК-14	21 (нет)
325	ФЭК-15КМ	21 (20)
326	ФЭК-16СМ	21 (нет)
327	ФЭК-17КМ	21 (нет)
328	ФЭК-22СПУ	21 (нет)
329	ФЭК-31КМ	21 (нет)
330	ФЭУ-1	26 (27)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
331	ФЭУ-2	26 (27)
332	ФЭУ-4	26 (27)
333	ФЭУ-5	26 (27)
334	ФЭУ-6	26 (27)
335	ФЭУ-11	26 (27)
336	ФЭУ-11А	26 (27)
337	ФЭУ-11Б	26 (27)
338	ФЭУ-12А	26 (27)
339	ФЭУ-12Б	26 (27)
340	ФЭУ-13А	26 (27)
341	ФЭУ-13Б	26 (27)
342	ФЭУ-14А	26 (27)
343	ФЭУ-14Б	26 (27)
344	ФЭУ-15А	26 (27)
345	ФЭУ-15Б	28 (29)
346	ФЭУ-15В	28 (29)
347	ФЭУ-16	28 (29)
348	ФЭУ-16А	28 (29)
349	ФЭУ-16Б	28 (29)
350	ФЭУ-16В	28 (29)
351	ФЭУ-17А	28 (29)
352	ФЭУ-18А	28 (29)
353	ФЭУ-19А	30 (31)
354	ФЭУ-19М	30 (31)
355	ФЭУ-20	30 (31)
356	ФЭУ-22	30 (31)
357	ФЭУ-24	30 (31)
358	ФЭУ-26	30 (31)
359	ФЭУ-27	32 (33)
360	ФЭУ-28	32 (33)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
361	ФЭУ 29	32 (33)
362	ФЭУ-30	32 (34)
363	ФЭУ-31	32 (34)
364	ФЭУ-31А	32 (34)
365	ФЭУ-35	35 (36)
366	ФЭУ-35А	35 (36)
367	ФЭУ-36	35 (36)
368	ФЭУ-37	35 (36)
369	ФЭУ-38	35 (33)
370	ФЭУ-39	35 (36)
371	ФЭУ-39А	37 (36)
372	ФЭУ-49	37 (38)
373	ФЭУ-49Б	37 (38)
374	ФЭУ-50	37 (38)
375	ФЭУ-51	37 (38)
376	ФЭУ-52	37 (38)
377	ФЭУ-54	37 (39)
378	ФЭУ-55	40 (39)
379	ФЭУ-56	40 (38)
380	ФЭУ-58	40 (41)
381	ФЭУ-60	40 (41)
382	ФЭУ-62	40 (42)
383	ФЭУ-63	40 (42)
384	ФЭУ-64	43 (44)
385	ФЭУ-65	43 (38)
386	ФЭУ-67	43 (44)
387	ФЭУ-67А	43 (44)
388	ФЭУ-67Б	43 (44)
389	ФЭУ-68	43 (44)
390	ФЭУ-69	45 (46)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
391	ФЭУ-69А	45 (46)
392	ФЭУ-69Б	45 (46)
393	ФЭУ-70	45 (46)
394	ФЭУ-71	45 (46)
395	ФЭУ 74	45 (46)
396	ФЭУ-74А	47 (46)
397	ФЭУ-77	47 (48)
398	ФЭУ-78	47 (48)
399	ФЭУ-78Б	47 (48)
400	ФЭУ-79	47 (44)
401	ФЭУ 81	47 (49)
402	ФЭУ-81Б	47 (49)
403	ФЭУ-82	50 (51)
404	ФЭУ 82А	50 (51)
405	ФЭУ 83	50 (51)
406	ФЭУ-84	50 (51)
407	ФЭУ-84-1	50 (51)
408	ФЭУ-84-2	50 (51)
409	ФЭУ-84-3	50 (51)
410	ФЭУ 84-4	50 (51)
411	ФЭУ-84-5	50 (51)
412	ФЭУ-85	50 (53)
413	ФЭУ-85А	52 (53)
414	ФЭУ-86	52 (53)
415	ФЭУ-86И	52 (53)
416	ФЭУ-86И-1	52 (53)
417	ФЭУ-87	54 (55)
418	ФЭУ-88	54 (55)
419	ФЭУ-91	54 (56)
420	ФЭУ-92	54 (56)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
421	ФЭУ-93	54 (49)
422	ФЭУ-94	57 (58)
423	ФЭУ-95	57 (58)
424	ФЭУ-96	57 (58)
425	ФЭУ-97	57 (58)
426	ФЭУ-98	57 (59)
427	ФЭУ-99	57 (59)
428	ФЭУ-100	57 (59)
429	ФЭУ-101	60 (61)
430	ФЭУ-102	60 (61)
431	ФЭУ-103	60 (61)
432	ФЭУ-104	60 (61)
433	ФЭУ 105	60 (61)
434	ФЭУ-105А	62 (61)
435	ФЭУ-106	62 (63)
436	ФЭУ-107	62 (63)
437	ФЭУ 108	62 (63)
438	ФЭУ 109	62 (64)
439	ФЭУ-110	62 (64)
440	ФЭУ-111	62 (64)
441	ФЭУ 112	65 (58, 66)
442	ФЭУ-113	65 (66)
443	ФЭУ-114	65 (58, 66)
444	ФЭУ-115	65 (66)
445	ФЭУ-115М	65 (66)
446	ФЭУ-115МУ	65 (66)
447	ФЭУ-115МСУ	65 (66)
448	ФЭУ-115МСС	67 (66)
449	ФЭУ-116	67 (68)
450	ФЭУ-117	67 (68)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
451	ФЭУ-118	67 (68)
452	ФЭУ-119	67 (69)
453	ФЭУ-120	67 (69)
454	ФЭУ-121	67 (69)
455	ФЭУ-122	70 (71)
456	ФЭУ-123	70 (71)
457	ФЭУ-124	70 (71)
458	ФЭУ-125	70 (71)
459	ФЭУ-126	72 (73)
460	ФЭУ-127	72 (73)
461	ФЭУ-127-1	72 (73)
462	ФЭУ-127С	72 (нет)
463	ФЭУ-128	74 (75)
464	ФЭУ-129	74 (75)
465	ФЭУ-130	74 (75)
466	ФЭУ-131	74 (76)
467	ФЭУ-133	74 (76)
468	ФЭУ-134	74 (75)
469	ФЭУ-135	77 (78)
470	ФЭУ-136	77 (78)
471	ФЭУ-138	77 (78)
472	ФЭУ-140	77 (79)
473	ФЭУ-141	77 (79)
474	ФЭУ-141-1	77 (79)
475	ФЭУ-142	77 (79)
476	ФЭУ-143	77 (81)
477	ФЭУ-143-1	80 (81)
478	ФЭУ-144	80 (81)
479	ФЭУ-145	80 (81)
480	ФЭУ-146	80 (81)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
481	ФЭУ-147	80 (81)
482	ФЭУ-147-2	82 (81)
483	ФЭУ-147-3	82 (81)
484	ФЭУ-148-1	82 (83)
485	ФЭУ-148-3И	82 (нет)
486	ФЭУ-151	82 (83)
487	ФЭУ-153	84 (85)
488	ФЭУ-154	84 (85)
489	ФЭУ-155	84 (85)
490	ФЭУ-155-1	84 (85)
491	ФЭУ-155-2	84 (85)
492	ФЭУ-156	86 (87)
493	ФЭУ-156-1	86 (87)
494	ФЭУ-157	86 (87)
495	ФЭУ-157-1	86 (87)
496	ФЭУ-157-2	88 (87)
497	ФЭУ-158	88 (89)
498	ФЭУ-158-14	88 (89)
499	ФЭУ-159	88 (89)
500	ФЭУ-161	88 (89)
501	ФЭУ-164	88 (90)
502	ФЭУ-165	88 (90)
503	ФЭУ-165-1	88 (90)
504	ФЭУ-165-2	91 (90)
505	ФЭУ-166	91 (92)
506	ФЭУ-169	91 (92)
507	ФЭУ-169-2	91 (92)
508	ФЭУ-170	91 (92)
509	ФЭУ-171	91 (93)
510	ФЭУ-172	91 (93)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
511	ФЭУ-174	94 (95)
512	ФЭУ-174-1	94 (95)
513	ФЭУ-174-2	94 (95)
514	ФЭУ-175	94 (95)
515	ФЭУ-175-1	94 (95)
516	ФЭУ-176	94 (95)
517	ФЭУ-178	94 (95)
518	ФЭУ-181	94 (96)
519	ФЭУ-183	94 (96)
520	ФЭУ-184	94 (96)
521	ФЭУ-184-1	94 (96)
522	ФЭУ-184G	97 (98)
523	ФЭУ-184ГП	97 (98)
524	ФЭУ-184Н	97 (98)
525	ФЭУ-184Сг	97 (98)
526	ФЭУ-184Тд	97 (98)
527	ФЭУ-184Ш	97 (98)
528	ФЭУ-185	97 (нет)
529	ФЭУ-186	97 (98)
530	ФЭУ-187	97 (98)
531	ФЭУ-187-1	99 (98)
532	ФЭУ-188	99 (99)
533	ФЭУ-190	99 (99)
534	ФЭУ-200	99 (100)
535	ФЭУ-202	99 (100)
536	ФЭУ-527	99 (100)
537	ФЭУ-террод	101 (101)
538	ФЭУ KMBNet	102 (102)
539	ЦВ-1	11 (12)
540	ЦВ-3	11 (11)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
541	ЦВ-4	11 (11)
542	ЦВ-6	11 (11)
543	ЦГ-1	11 (12)
544	ЦГ-3	11 (11)
545	ЦГ-4	11 (11)
546	Цифровой ЭОП	260 (260)
547	ЭВП-41Г-М	201 (203)
548	ЭЛУ-ФЛ-01С	114 (114)
549	ЭЛУ-ФЛ-01 К	114 (114)
550	ЭЛУ-ФЛ-01М	114 (114)
551	ЭЛУ-ФЛ-03	114 (114)
552	ЭМ-50Г	222 (222)
553	ЭМ-50Г-01	222 (222)
554	ЭМ-59Г	222 (222)
555	ЭМ-59Г-01	222 (222)
556	ЭОП "Пикохрон-1"	198 (200)
557	ЭОП "Затвор"	201 (202)
558	ЭОП "Мини-1"	201 (202)
559	ЭОП "Мини-2"	201 (202)
560	ЭОП "Мини-3"	201 (202)
561	ЭОП «Сапфир 2»	247 (247)
562	ЭП-9	248 (248)
563	ЭП-10	212 (212)
564	ЭП-15	199 (200)
565	ЭП-15-1	199 (200)
566	ЭПЗ3-СФ	204 (205)
567	ЭПЗ3-У	204 (205)
568	ЭПЗ3-У-Д	204 (205)
569	ЭПЗ3-УС-Д	204 (205)
570	ЭПЗ4	204 (205)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
571	ЭП64	206 (нет)
572	ЭП64-1	206 (нет)
573	ЭПВ-41В	201 (202)
574	ЭПВ-41Г-М	201 (203)
575	ЭПИ-1	199 (200)
576	ЭПМ44Г-А	207 (207)
577	ЭПМ44Г-Б	207 (207)
578	ЭПМ44Г-В	207 (207)
579	ЭПМ44Г-С	207 (207)
580	ЭПМ44Г-Д	207 (207)
581	ЭПМ-61Г	201 (203)
582	ЭПМ-63В	201 (203)
583	ЭПМ-63Г	201 (203)
584	ЭПМ66Г	208 (208)
585	ЭПМ66Г-1	208 (208)
586	ЭПМ66Г-1-2-К	210 (210)
587	ЭПМ66Г-1К	209 (209)
588	ЭПМ66Г-2-АК	210 (210)
589	ЭПМ66Г-2-БК	210 (210)
590	ЭПМ66Г-2-К	210 (210)
591	ЭПМ66Г-2-СК	210 (210)
592	ЭПМ66Г-А	208 (208)
593	ЭПМ66Г-АК	209 (209)
594	ЭПМ66Г-Б	208 (208)
595	ЭПМ66Г-БК	209 (209)
596	ЭПМ66Г-Д	208 (208)
597	ЭПМ66Г-ДК	209 (209)
598	ЭПМ66Г-Е	208 (208)
599	ЭПМ66Г-К	209 (209)
600	ЭПМ66Г-С	208 (208)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
601	ЭПМ66Г-СК	209 (209)
602	ЭПМ68Г	212 (212)
603	ЭПМ70Г	212 (212)
604	ЭПМ71Г	212 (212)
605	ЭПМ75Г	212 (212)
606	ЭПМ80Г-А	212 (212)
607	ЭПМ101Г-01-11А	224 (нет)
608	ЭПМ101Г-01-11Б	224 (нет)
609	ЭПМ101Г-01-11С	224 (нет)
610	ЭПМ101Г-01-21А	224 (нет)
611	ЭПМ101Г-01-21Б	224 (нет)
612	ЭПМ101Г-01-21С	224 (нет)
613	ЭПМ101Г-02-11Б	225 (нет)
614	ЭПМ101Г-02-11С	225 (нет)
615	ЭПМ101Г-02-21А	225 (нет)
616	ЭПМ101Г-02-21Б	225 (нет)
617	ЭПМ101Г-03-1	225 (нет)
618	ЭПМ101Г-03-2	225 (нет)
619	ЭПМ101Г-04-1	225 (нет)
620	ЭПМ101Г-04-2	225 (нет)
621	ЭПМ102Г-01-2	226 (нет)
622	ЭПМ102Г-02-1	226 (нет)
623	ЭПМ102Г-03-1	226 (нет)
624	ЭПМ102Г-03-2	226 (нет)
625	ЭПМ102Г-04-1	225 (нет)
626	ЭПМ102Г-04-2	225 (нет)
627	ЭПМ102Г-05-2	226 (нет)
628	ЭПМ102Г-04-22А	221 (221)
629	ЭПМ102Г-04-22Б	221 (221)
630	ЭПМ102Г-04-22С	221 (221)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
631	ЭПМ103Г-01-2Б	227 (нет)
632	ЭПМ103Г-01-2С	227 (нет)
633	ЭПМ103Г-02-2А	227 (нет)
634	ЭПМ103Г-02-2Б	227 (нет)
635	ЭПМ103Г-02-2С	227 (нет)
636	ЭПМ103Г-03-2А	227 (нет)
637	ЭПМ103Г-03-2С	227 (нет)
638	ЭПМ103Г-04-2А	228 (нет)
639	ЭПМ103Г-04-2Б	228 (нет)
640	ЭПМ103Г-04-2С	228 (нет)
641	ЭПМ104Г-01-1Б	229 (нет)
642	ЭПМ104Г-01-1С	229 (нет)
643	ЭПМ104Г-02-1А	229 (нет)
644	ЭПМ104Г-02-1Б	229 (нет)
645	ЭПМ104Г-02-1С	229 (нет)
646	ЭПМ105Г-00-22Б	230 (нет)
647	ЭПМ105Г-01-11А	230 (нет)
648	ЭПМ105Г-01-11Б	230 (нет)
649	ЭПМ105Г-01-11С	230 (нет)
650	ЭПМ105Г-01-22А	230 (нет)
651	ЭПМ105Г-01-22Б	230 (нет)
652	ЭПМ105Г-01-22С	230 (нет)
653	ЭПМ105Г-02-11А	231 (нет)
654	ЭПМ105Г-02-11С	231 (нет)
655	ЭПМ105Г-02-22А	231 (нет)
656	ЭПМ105Г-02-22Б	231 (нет)
657	ЭПМ105Г-02-22С	231 (нет)
658	ЭПМ105Г-03-22А	231 (нет)
659	ЭПМ105Г-03-22Б	231 (нет)
660	ЭПМ105Г-03-22С	231 (нет)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
661	ЭПМ105Г-04-22А	231 (нет)
662	ЭПМ108Г-00-22А	232 (нет)
663	ЭПМ108Г-00-22Б	232 (нет)
664	ЭПМ108Г-00-22В	232 (нет)
665	ЭПМ108Г-04-22А	232 (нет)
666	ЭПМ108Г-04-22Б	232 (нет)
667	ЭПМ108Г-04-22В	232 (нет)
668	ЭПМ108Г-10-22А	232 (нет)
669	ЭПМ108Г-10-22Б	232 (нет)
670	ЭПМ108Г-14-22А	233 (нет)
671	ЭПМ108Г-14-22Б	233 (нет)
672	ЭПМ108Г-14-22В	233 (нет)
673	ЭПМ120Г-00-22	213 (213)
674	ЭПМ132Г-00-22(К)	214 (214)
675	ЭПМ132Г-00-22(У)	214 (214)
676	ЭПМ206-2	215 (215)
677	ЭПМ207Г-01 (02-04)-13	216 (216)
678	ЭПМ207Г-01 (02-04)-13Б	216 (216)
679	ЭПМ207Г-01 (02-04)-13Д	216 (216)
680	ЭПМ207Г-01 (02-04)-13А	216 (216)
681	ЭПМ207Г-01 (02-04)-13С	216 (216)
682	ЭПМ207Г-2-11(12...14)-22	217 (217)
683	ЭПМ215Г-00-11	(235, 3-300)
684	ЭПМ215Г-00-11А	(235, 3-300)
685	ЭПМ215Г-00-11А1	(235, 3-300)
686	ЭПМ215Г-00-11АР	(235, 3-301)
687	ЭПМ215Г-00-11Б	(235, 3-300)
688	ЭПМ215Г-00-11Б1	(235, 3-300)
689	ЭПМ215Г-00-11БР	(235, 3-300)
690	ЭПМ215Г-01-13А	(235, 3-302)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
691	ЭПМ215Г-01-13А1	(235, 3-302)
692	ЭПМ215Г-01-13АР	(235, 3-303)
693	ЭПМ215Г-01-13Б1	(235, 3-302)
694	ЭПМ215Г-01-13БР	(235, 3-303)
695	ЭПМ215Г-01-26А	(235, 3-304)
696	ЭПМ215Г-01-26А1	(235, 3-304)
697	ЭПМ215Г-01-26А2	(235, 3-304)
698	ЭПМ215Г-01-26Б	(235, 3-304)
699	ЭПМ215Г-01-26Б1	(235, 3-304)
700	ЭПМ215Г-01-26Б2	(235, 3-304)
701	ЭПМ215Г-02-13А	(235, 3-302)
702	ЭПМ215Г-02-13А1	(235, 3-302)
703	ЭПМ215Г-02-13АР	(235, 3-303)
704	ЭПМ215Г-02-13Б	(235, 3-302)
705	ЭПМ215Г-02-13Б1	(235, 3-302)
706	ЭПМ215Г-02-13БР	(235, 3-303)
707	ЭПМ215Г-02-14А	(235, 3-305)
708	ЭПМ215Г-02-14А1	(235, 3-305)
709	ЭПМ215Г-02-14А2	(235, 3-305)
710	ЭПМ215Г-02-14Б	(235, 3-305)
711	ЭПМ215Г-02-14Б1	(235, 3-305)
712	ЭПМ215Г-02-14Б2	(235, 3-305)
713	ЭПМ215Г-02-26А	(235, 3-304)
714	ЭПМ215Г-02-26А1	(235, 3-304)
715	ЭПМ215Г-02-26А2	(235, 3-304)
716	ЭПМ215Г-02-26Б	(235, 3-304)
717	ЭПМ215Г-02-26Б1	(235, 3-304)
718	ЭПМ215Г-02-26Б2	(235, 3-304)
719	ЭПМ215Г-10-11А	(235, 3-300)
720	ЭПМ215Г-10-11А1	(235, 3-300)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
721	ЭПМ215Г-10-11АР	(235, 3-300)
722	ЭПМ215Г-10-11Б	(235, 3-300)
723	ЭПМ215Г-10-11Б1	(235, 3-300)
724	ЭПМ215Г-10-11БР	(235, 3-300)
725	ЭПМ215Г-11-13А	(235, 3-302)
726	ЭПМ215Г-11-13А1	(235, 3-302)
727	ЭПМ215Г-11-13АР	(235, 3-303)
728	ЭПМ215Г-11-13Б	(235, 3-302)
729	ЭПМ215Г-11-13Б1	(235, 3-302)
730	ЭПМ215Г-11-13БР	(235, 3-303)
731	ЭПМ215Г-11-26А	(235, 3-304)
732	ЭПМ215Г-11-26А1	(235, 3-304)
733	ЭПМ215Г-11-26АР	(235, 3-306)
734	ЭПМ215Г-11-26Б	(235, 3-304)
735	ЭПМ215Г-11-26Б2	(235, 3-304)
736	ЭПМ215Г-11-26БР	(235, 3-306)
737	ЭПМ215Г-12-13А	(235, 3-302)
738	ЭПМ215Г-12-13А1	(235, 3-302)
739	ЭПМ215Г-12-13АР	(235, 3-303)
740	ЭПМ215Г-12-13Б	(235, 3-302)
741	ЭПМ215Г-12-13Б1	(235, 3-302)
742	ЭПМ215Г-12-13БР	(235, 3-303)
743	ЭПМ215Г-12-14А	(235, 3-305)
744	ЭПМ215Г-12-14А1	(235, 3-305)
745	ЭПМ215Г-12-14А2	(235, 3-305)
746	ЭПМ215Г-12-14Б	(235, 3-305)
747	ЭПМ215Г-12-14Б1	(235, 3-305)
748	ЭПМ215Г-12-14Б2	(235, 3-305)
749	ЭПМ215Г-12-26А	(235, 3-304)
750	ЭПМ215Г-12-26А1	(235, 3-304)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
751	ЭПМ215Г-12-26АР	(235, 3-306)
752	ЭПМ215Г-12-26Б	(235, 3-304)
753	ЭПМ215Г-12-26Б1	(235, 3-304)
754	ЭПМ215Г-12-26БР	(235, 3-306)
755	ЭПМ215Г-13-35А	(235, 3-307)
756	ЭПМ215Г-13-35А1	(235, 3-307)
757	ЭПМ215Г-13-35АР	(235, 3-308)
758	ЭПМ215Г-13-35Б	(235, 3-307)
759	ЭПМ215Г-13-35Б1	(235, 3-307)
760	ЭПМ215Г-13-35БР	(235, 3-308)
761	ЭПМ215Г-13-36А	(235, 3-308)
762	ЭПМ215Г-13-36А1	(235, 3-308)
763	ЭПМ215Г-13-36АР	(236, 3-309)
764	ЭПМ215Г-13-36Б	(235, 3-308)
765	ЭПМ215Г-13-36Б1	(235, 3-308)
766	ЭПМ215Г-13-36БР	(236, 3-309)
767	ЭПМ221Г-00-11А	(235, 3-300)
768	ЭПМ221Г-00-11А1	(235, 3-300)
769	ЭПМ221Г-00-11АР	(235, 3-300)
770	ЭПМ221Г-00-11Б	(235, 3-300)
771	ЭПМ221Г-00-11Б1	(235, 3-300)
772	ЭПМ221Г-00-11БР	(235, 3-300)
773	ЭПМ221Г-00-11В	(235, 3-300)
774	ЭПМ221Г-00-11В1	(235, 3-300)
775	ЭПМ221Г-00-11ВР	(235, 3-300)
776	ЭПМ221Г-01-13А	(235, 3-302)
777	ЭПМ221Г-01-13А1	(235, 3-302)
778	ЭПМ221Г-01-13АР	(235, 3-303)
779	ЭПМ221Г-01-13Б	(235, 3-302)
780	ЭПМ221Г-01-13Б1	(235, 3-302)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
781	ЭПМ221Г-01-13БР	(235, 3-303)
782	ЭПМ221Г-01-13В	(235, 3-302)
783	ЭПМ221Г-01-13В1	(235, 3-302)
784	ЭПМ221Г-01-13ВР	(235, 3-303)
785	ЭПМ221Г-02-13А	(235, 3-302)
786	ЭПМ221Г-02-13Б	(235, 3-302)
787	ЭПМ221Г-02-14А	(236, 3-310)
788	ЭПМ221Г-02-14Б	(236, 3-310)
789	ЭПМ221Г-02-16А	(236, 3-311)
790	ЭПМ221Г-02-16Б	(236, 3-311)
791	ЭПМ221Г-10-11А	(235, 3-300)
792	ЭПМ221Г-10-11А1	(235, 3-300)
793	ЭПМ221Г-10-11АР	(235, 3-301)
794	ЭПМ221Г-10-11Б	(235, 3-300)
795	ЭПМ221Г-10-11Б1	(235, 3-300)
796	ЭПМ221Г-10-11БР	(235, 3-301)
797	ЭПМ221Г-10-11В	(235, 3-300)
798	ЭПМ221Г-10-11В1	(235, 3-300)
799	ЭПМ221Г-10-11ВР	(235, 3-301)
800	ЭПМ221Г-11-13А	(236, 3-312)
801	ЭПМ221Г-11-13А1	(236, 3-312)
802	ЭПМ221Г-11-13АР	(236, 3-313)
803	ЭПМ221Г-11-13Б	(236, 3-312)
804	ЭПМ221Г-11-13Б1	(236, 3-312)
805	ЭПМ221Г-11-13БР	(236, 3-313)
806	ЭПМ221Г-11-13В	(236, 3-312)
807	ЭПМ221Г-11-13В1	(236, 3-312)
808	ЭПМ221Г-11-13ВР	(236, 3-313)
809	ЭПМ221Г-11-26А	(236, 3-314)
810	ЭПМ221Г-11-26А1	(236, 3-314)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
811	ЭПМ221Г-11-26АР	(236, 3-315)
812	ЭПМ221Г-11-26Б	(236, 3-314)
813	ЭПМ221Г-11-26Б1	(236, 3-314)
814	ЭПМ221Г-11-26БР	(236, 3-315)
815	ЭПМ221Г-11-26В	(236, 3-314)
816	ЭПМ221Г-11-26В1	(236, 3-314)
817	ЭПМ221Г-11-26ВР	(236, 3-315)
818	ЭПМ221Г-12-13А	(236, 3-312)
819	ЭПМ221Г-12-13Б	(236, 3-312)
820	ЭПМ221Г-12-14А	(236, 3-316)
821	ЭПМ221Г-12-14Б	(236, 3-316)
822	ЭПМ221Г-12-16А	(236, 3-317)
823	ЭПМ221Г-12-16Б	(236, 3-317)
824	ЭПМ221Г-12-26А	(236, 3-318)
825	ЭПМ221Г-12-26А1	(236, 3-318)
826	ЭПМ221Г-12-26АР	(237, 3-319)
827	ЭПМ221Г-12-26Б	(236, 3-318)
828	ЭПМ221Г-12-26Б1	(236, 3-318)
829	ЭПМ221Г-12-26БР	(237, 3-319)
830	ЭПМ221Г-12-26В	(236, 3-318)
831	ЭПМ221Г-12-26В1	(236, 3-318)
832	ЭПМ221Г-12-26ВР	(237, 3-319)
833	ЭПМ221Г-13-35А	(237, 3-320)
834	ЭПМ221Г-13-35А1	(237, 3-320)
835	ЭПМ221Г-13-35АР	(237, 3-321)
836	ЭПМ221Г-13-35Б	(237, 3-320)
837	ЭПМ221Г-13-35Б1	(237, 3-320)
838	ЭПМ221Г-13-35БР	(237, 3-321)
839	ЭПМ221Г-13-35В	(237, 3-320)
840	ЭПМ221Г-13-35В1	(237, 3-320)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
841	ЭПМ221Г-13-35ВР	(237, 3-321)
842	ЭПМ221Г-13-36А	(237, 3-322)
843	ЭПМ221Г-13-36А1	(237, 3-322)
844	ЭПМ221Г-13-36АР	(237, 3-321)
845	ЭПМ221Г-13-36Б	(237, 3-322)
846	ЭПМ221Г-13-36Б1	(237, 3-322)
847	ЭПМ221Г-13-36БР	(237, 3-321)
848	ЭПМ221Г-13-36В	(237, 3-322)
849	ЭПМ221Г-13-36В1	(237, 3-322)
850	ЭПМ221Г-13-36ВР	(237, 3-321)
851	ЭПМ223Г-00-11А	(235, 3-300)
852	ЭПМ223Г-00-11Б	(235, 3-300)
853	ЭПМ223Г-00-11В	(235, 3-300)
854	ЭПМ223Г-01-13А	(237, 3-323)
855	ЭПМ223Г-01-13Б	(237, 3-323)
856	ЭПМ223Г-01-13В	(237, 3-323)
857	ЭПМ223Г-10-11А	(237, 3-324)
858	ЭПМ223Г-10-11Б	(237, 3-324)
859	ЭПМ223Г-10-11В	(237, 3-324)
860	ЭПМ223Г-11-13А	(237, 3-325)
861	ЭПМ223Г-11-13Б	(237, 3-325)
862	ЭПМ223Г-11-13В	(237, 3-325)
863	ЭПМ223Г-11-26А	(236, 3-314)
864	ЭПМ223Г-11-26Б	(236, 3-314)
865	ЭПМ223Г-11-26В	(236, 3-314)
866	ЭПМ223Г-12-26А	(237, 3-326)
867	ЭПМ223Г-12-26Б	(237, 3-326)
868	ЭПМ223Г-12-26В	(237, 3-326)
869	ЭПМ223Г-13-35А	(237, 3-320)
870	ЭПМ223Г-13-35Б	(237, 3-320)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
871	ЭПМ223Г-13-35В	(237, 3-320)
872	ЭПМ223Г-13-36А	(237, 3-322)
873	ЭПМ223Г-13-36Б	(237, 3-322)
874	ЭПМ223Г-13-36В	(237, 3-322)
875	ЭПМ225Г	218 (218)
876	ЭПМ225Г-А	218 (218)
877	ЭПМ225Г-Б	218 (218)
878	ЭПМ225Г-С	218 (218)
879	ЭПМ225Г-Д	218 (218)
880	ЭПМ225Г-Е	218 (218)
881	ЭПМ225Г-1	219 (219)
882	ЭПМ225Г-1А	219 (219)
883	ЭПМ225Г-1Б	219 (219)
885	ЭПМ225Г-1С	219 (219)
884	ЭПМ225Г-1Д	219 (219)
886	ЭПМ228Г-12-26А	223 (223)
885	ЭПМ228Г-12-26А	(236, 3-318)
887	ЭПМ228Г-12-26А1	223 (223) (236, 3-318)
888	ЭПМ228Г-12-26АР	223 (223) (237, 3-319)
889	ЭПМ228Г-12-26Б	223 (223) (236, 3-318)
890	ЭПМ228Г-12-26Б1	223 (223) (236, 3-318)
891	ЭПМ228Г-12-26БР	223 (223) (237, 3-319)
892	ЭПМ228Г-12-26В	223 (223) (236, 3-318)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень изделий, сведения о которых размещены в III части Справочника

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
893	ЭПМ228Г-12-26В1	223 (223)
		(236, 3-318)
894	ЭПМ228Г-12-26ВР	223 (223)
		(237, 3-319)
895	ЭПМ228Г-13-36А	223 (223)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
896	ЭПМ228Г-13-36А1	223 (223)
897	ЭПМ228Г-13-36АР	223 (223)
898	ЭПМ228Г-13-36Б	223 (223)
899	ЭПМ228Г-13-36Б1	223 (223)

№ п/п	Тип прибора	Страница: текст (рис.)
900	ЭПМ228Г-13-36БР	223 (223)
901	ЭПМ228Г-13-36В	223 (223)
902	ЭПМ228Г-13-36В1	223 (223)
903	ЭПМ228Г-13-36ВР	223 (223)