

отд. 2850	Исполн.	Проверил	Нач. отд	Гл. инж.
302.960-2007	Соколова	Степанова	Щупов	Родич
22.11.2007	Дорожников	Семин		

Основание: сыпучный в ОСТ 80489-81
Разослать: нач, 2850, 22.11, 2233, 2613

УДК 620.1.06:629.7.06

Группа П18

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

**СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ НАЗЕМНЫЕ
ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ САМОЛЕТОВ
И ВЕРТОЛЕТОВ**
Общие технические требования

ОСТ 1 00766-76

На 16 страницах

Введен впервые

Распоряжением Министерства от 17 мая 1976 г.

№ 087-16

срок введения установлен с 1 января 1977 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

1. Настоящий стандарт распространяется на средства контроля, применяемые при наземном контроле бортового оборудования (в том числе силовых установок) и систем самолетов и вертолетов.



Изм. № 1
№ изм. 6668
Изм. № дубликата
Изм. № подлинника
2815

Стандарт не распространяется на контрольно-ремонтные стенды, технологическую аппаратуру и измерительные приборы общего применения.

2. Средства контроля должны обеспечивать:

- контроль функционирования бортового оборудования и систем самолетов и вертолетов;
- отыскание отказа с глубиной до конструктивно-сменной в условиях эксплуатации сборочной единицы (блока, узла, платы, кассеты);
- отыскание отказавшего не пригодного к ремонту сменного элемента при проверке демонтированных сборочных единиц;
- регулирование и настройку после замены отказавших сборочных единиц, сменных элементов и др.

3. В средствах контроля должна быть предусмотрена возможность метрологического обслуживания (проверки) в процессе их эксплуатации.

4. Средства контроля должны быть работоспособны в процессе и после внешних воздействий, указанных в табл. 1.

Таблица 1

Воздействующий фактор	Значение величины воздействующего фактора
Ударные нагрузки (многократные):	
максимальное ускорение, g	15
длительность удара, мс	5 - 10
Диапазон частот механического резонанса, Гц	5 - 25
Повышенная температура, $^{\circ}C$:	
рабочая	+55
предельная	+70
Пониженная температура, $^{\circ}C$:	
рабочая	-50
предельная	-60
Относительная влажность, %, при температуре $+35^{\circ}C$	98
Пониженное атмосферное давление, мм рт.ст.:	
рабочее	460
предельное	170

5. Средства контроля должны противостоять внешним механическим воздействиям в том виде, в котором они транспортируются при эксплуатации.

6. Средства контроля должны быть работоспособны в условиях воздействия инея, росы и пыли.

7. Средства контроля, предназначенные для работы в полевых условиях, должны удовлетворять требованиям брызгозащищенности.

8. Средства контроля должны быть устойчивы к воздействию плесневых грибов и соляного (морского) тумана в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69 для исполнений "О" (общеклиматическое) и "В" (для всех климатических районов).

9. Показатели надежности средств контроля и их значения должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Значение показателя
Ресурс до первого капитального ремонта, ч	10 000
Срок службы до первого капитального ремонта, год	5
Срок сохраняемости, год	10

10. Нарботка на отказ (Т) средств контроля должна быть не менее значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Степень сложности средств контроля	Нарботка на отказ, ч
Несложные, количество элементов электрической схемы до 500 шт.	2000
Средней сложности, количество элементов электрической схемы до 1000 шт.	1500
Сложные, количество элементов электрической схемы до 2000 шт.	1000

11. Значение времени между отказами при хранении должно быть на два порядка выше значения наработки на отказ.

№ изм.

№ изв.

2815

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

12. Средства контроля должны характеризоваться наибольшими допускаемыми основными погрешностями в нормальных условиях и наибольшими допускаемыми дополнительными погрешностями, возникающими при отклонении влияющих факторов от нормальных или номинальных значений.

13. Основной погрешностью средств контроля является погрешность (включая систематическую и случайную составляющую), свойственная средству контроля, находящемуся в нормальных условиях.

14. Дополнительной погрешностью средств контроля является изменение их показаний, возникающее при отклонении одного из влияющих факторов от нормального значения.

15. Наибольшие допускаемые основные и дополнительные погрешности должны выбираться по заданным допускаемым значениям вероятности ложного отказа $P_{лр}$ контролируемого объекта за счет ошибок измерения.

Погрешности средств контроля в зависимости от допуска на измеряемый параметр определяются в соответствии с методикой, приведенной в рекомендуемом приложении.

Допускаемые значения $P_{лр}$ указываются в технической документации по согласованию с заказчиком.

16. При выпуске средств контроля предприятием-изготовителем должен обеспечиваться производственно-эксплуатационный запас по основной погрешности.

Погрешность средств контроля при выпуске не должна превышать 0,8 от допускаемого значения основной погрешности.

17. При выборе выражения погрешностей должны сочетаться удобства при пользовании и приближение выражения погрешностей к действительным характеристикам.

18. Погрешности должны выражаться одним из следующих способов:

- а) в процентах или относительных значениях измеряемой величины;
- б) в абсолютных значениях измеряемой величины (градусах, герцах, вольтах и т.п.);
- в) в децибелах относительно измеряемых, сравниваемых или регулируемых величин (усиление, ослабление, затухание и т.п.);
- г) в децибелах относительно некоторого значения величины, принимаемой за начальный или нулевой уровень;
- д) в виде суммы двух членов, один из которых зависит от измеряемой величины.

№ изм.

№ изв.

2815

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

В этом случае:

- погрешность, выраженная в абсолютных значениях, может быть записана так:

$$\Delta = \pm (\alpha A_x + \alpha),$$

где α - погрешность, выраженная в относительных значениях от показания прибора или номинального значения меры;

A_x - показание прибора или номинальное значение меры;

α - погрешность, выраженная в абсолютных значениях, не зависящая от измеряемой величины;

- погрешность, выраженная в относительных значениях, может быть записана так:

$$\delta = \pm \left(\alpha + \frac{\alpha}{A_x} \right).$$

19. Погрешность средств контроля с дискретным цифровым отсчетом должна выражаться одним из указанных в п. 18 способов. При этом погрешность, выраженная в абсолютных значениях, может быть представлена в виде

$$\Delta = \pm (\alpha A_x + m_{\text{ед. счета}}),$$

где $m_{\text{ед. счета}}$ - погрешность дискретности, не зависящая от измеряемой величины.

20. Дополнительные погрешности должны выражаться относительно измеряемой или установленной величины, например, в процентах от данного показания, децибелах или в тех же величинах, что и основная погрешность.

При записи погрешности средства контроля допускается оговаривать, к какой части шкалы (диапазона измерения) она относится.

21. Для учета изменения показаний средства контроля от воздействующих на него факторов допускается применение графиков и таблиц. Таблицы и графики должны быть просты и удобны в эксплуатации.

22. Погрешности средства контроля, используемого в комплекте со вспомогательными приспособлениями, указываются отдельно для прибора и для вспомогательных приспособлений, если они метрологически аттестуются (проверяются) отдельно. Если средство контроля аттестуется совместно с приспособлениями, то указывается суммарная погрешность средства контроля и приспособлений.

23. Для комбинированных средств контроля, измеряющих величины различного вида, допускаемые значения основных и дополнительных погрешностей должны быть указаны по всем видам измеряемых величин.

24. Средства контроля должны сохранять метрологические характеристики в пределах заданной погрешности в течение периода между очередными проверками. Период (в годах) должен устанавливаться из ряда: 1, 2, 3, 4 и т. д.

25. Для проверки средств контроля применение бортового оборудования (объектов контроля) не допускается.

26. Средства контроля должны иметь встроенные счетчики времени наработки с общим временем функционирования не менее 10 000 ч. Отсчет времени должен производиться без вскрытия средств контроля.

27. Средства контроля должны иметь самоконтроль, обеспечивающий проверку их работоспособности.

28. Средства контроля должны снабжаться контрольными таблицами с рекомендациями и указаниями по процедуре поиска неисправности в объекте контроля.

29. Средства контроля должны предусматривать работу с объектом контроля при длине линий связи до 15 м.

30. Средства контроля должны обеспечивать возможность дистанционного управления ими и автоматизированный контроль с помощью внешних устройств, при использовании их в составе подвижных контрольно-ремонтных средств.

Для обеспечения дистанционного управления необходимо:

- на задней стенке корпуса средств контроля иметь электрический соединитель связи с внешними устройствами, на который должны быть выведены цепи управления режимами работы (в том числе и самоконтроля) и цепи оценки результатов контроля объекта и самоконтроля;

- на лицевой панели корпуса средств контроля иметь переключатель режима работ "РУЧНОЙ - АВТОМАТ" (при наличии режима автоматического контроля).

31. Автоматические (автоматизированные) средства контроля должны обеспечивать:

- включение их на прогрев, пуск и считывание результатов;
- выдачу результатов контроля по отдельным цепям, на лицевую панель для индикации и на регистрацию внешним устройствам;
- выдачу информативных параметров, требующих количественной оценки для измерения внешним устройством.

32. Время готовности к работе средств контроля после включения не должно превышать 1 мин.

Для средств контроля, снабженных термостатирующими устройствами, время самопрогрева должно быть не более 30 мин.

33. Время непрерывной работы средств контроля не должно быть менее 12 ч с последующим перерывом не более 2 ч.

34. Для обеспечения нормального теплового режима в средствах контроля может быть применена вентиляция. При применении принудительной приточной вентиляции в ее системе должны быть предусмотрены фильтры для очистки воздуха от пыли.

35. Питание средств контроля должно осуществляться от штатных аэродромных источников по ГОСТ 13109-67 и бортовых источников по ГОСТ 19705-74. При этом для подключения питания от бортовой сети необходимо иметь единые типы электрических соединителей, обеспечивающих технику безопасности при работе на самолете (вертолете).

36. Электрическая изоляция средств контроля должна выдерживать в течение 1 мин без пробоя и поверхностного перекрытия действие испытательного напряжения, указанного в табл. 4.

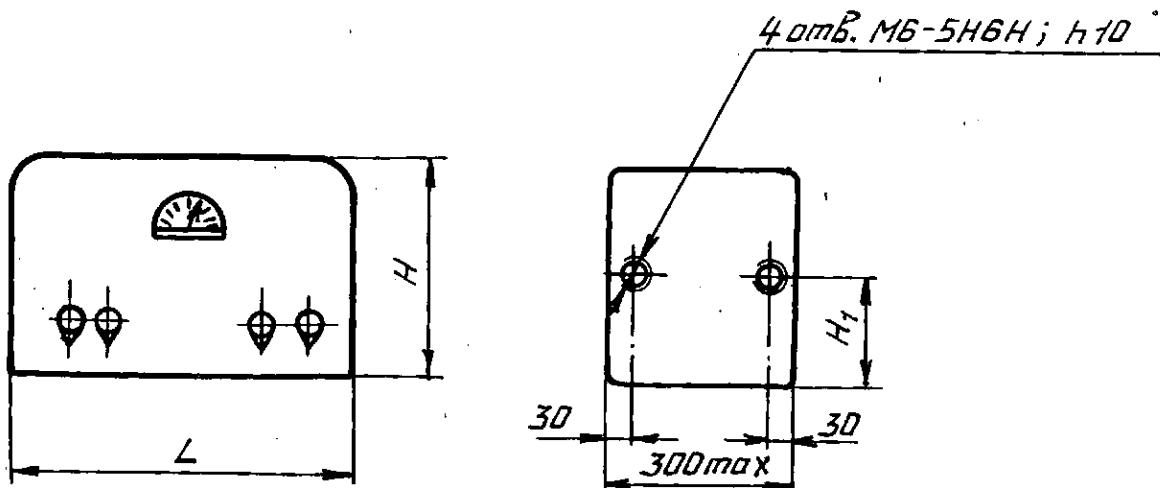
Таблица 4

Рабочее напряжение цепей $U_{\text{раб}}$ (ампл.), кВ	Испытательное напряжение $U_{\text{исп}}$ (ампл.), кВ		
	в нормальных климатических условиях	в условиях относительной влажности	в условиях пониженного атмосферного давления
От 0,04 до 0,10	0,25	0,15	1,5 $U_{\text{раб}}$
Св. 0,10 " 0,15	0,50	0,30	
" 0,15 " 0,25	0,75	0,45	
" 0,25 " 0,35	1,00	0,60	
" 0,35 " 0,50	1,50	0,90	
" 0,50 " 1,00	3 $U_{\text{раб}}$	2 $U_{\text{раб}}$	

Примечание. Для цепей с рабочим напряжением до 0,1 кВ (ампл.) проверку электрической прочности в нормальных климатических условиях допускается не производить.

37. Конструкция средств контроля должна предусматривать использование их в составе подвижных контрольно-ремонтных средств в вертикальном рабочем положении.

38. Основные и установочные размеры корпусов средств контроля должны соответствовать указанным на чертеже и в табл. 5.



№ изм.
№ изв.

2815

Изм. № дубликата
Изм. № подлинника

Таблица 5

мм

L	H	H ₁	L	H	H ₁
	Пред. откл. В ₇			Пред. откл. В ₇	
240	120	60	480	200	100
	160	80		240	120
	200	100		280	140
360	160	80		320	160
	240	100		360	180
	260	120		400	200
	280	140		480	240
	320	160			

Примечания: 1. В указанные размеры не входят выступающие элементы амортизации, крепления крышки к корпусу и блочные части электрических соединителей, устанавливаемых на задней стенке корпуса.

2. На боковых, верхних и нижних стенках корпуса не должно быть выступающих элементов (кроме элементов крепления крышки и амортизации). Петли и замки крепления крышки не должны выступать за плоскость лицевой панели средств контроля.

3. Элементы, устанавливаемые на передней панели (ручки управления, ручки для удобства монтажа в стойках, элементы индикации и т.п.), не должны выступать более чем на 60 мм.

39. Неуказанные предельные отклонения размеров - по ОСТ 1010. ?

40. Резьба - по ОСТ 1 00105-73. *ae*

41. Внешние части или защитные приспособления антенных устройств средств контроля должны выполнять свои функции в условиях воздействия ветровых нагрузок при скорости воздушного потока до 30 м/с и не разрушаться при скорости воздушного потока до 50 м/с.

42. Масса средства контроля без упаковки и принадлежностей, предназначенного для обслуживания оборудования, установленного на борту самолета (вертолета), не должна быть более 20 кг.

43. Масса средства контроля без упаковки и принадлежностей, предназначенного для обслуживания демонтированного с самолета (вертолета) оборудования, не должна быть более 30 кг. В средствах контроля допускается разбивка на функционально-законченные блоки массой не более 30 кг каждый.

44. Средства контроля массой более 5 кг, используемые непосредственно на самолете (вертолете) во время обслуживания, должны быть снабжены элементами для крепления и установки их на борту.

45. Применение средств контроля для проверки объекта контроля на оперативных подготовках и осмотрах не должно требовать расстыковки электрических соединителей кабелей объекта контроля и демонтажа его блоков.

46. Соединительные кабели должны иметь минимальное количество унифицированных электрических соединителей, обеспечивающих их быстрое соединение с объектом контроля без применения переходных элементов.

47. Блочные части электрических соединителей следует устанавливать на задней стенке средства контроля.

Электрические соединители должны быть предохранены от попадания в них влаги, пыли и грязи быстросъемными заглушками.

Допускается высокочастотные электрические соединители выводить на лицевую панель.

48. Ручки для переноски средств контроля не должны выступать за габаритные размеры корпуса.

49. Органы отсчета, индикации и управления, используемые непосредственно при работе, должны размещаться на лицевой панели. При этом необходимо руководствоваться следующими правилами:

- органы индикации и отсчета одного назначения располагать на одной горизонтальной линии, а если их много - на нескольких параллельных горизонтальных линиях;

- органы управления располагать внизу под соответствующими органами индикации и отсчета, горизонтальное последовательное расположение органов управления предпочтительнее вертикального;

- органы управления одного назначения или сходные по выполняемым ими функциям группировать.

Все остальные органы, необходимые для периодической проверки и настройки, следует размещать в отсеках (нишах) на боковой или задней стенках корпуса. Число органов управления и настройки должно быть минимальным.

50. Органы отсчета, индикации, управления, пломбировочные чашки, элементы гравировки и т.п. должны располагаться от края лицевой панели не менее чем на 10 мм.

51. Органы управления средств контроля должны позволять работать в зимних перчатках.

№ изм.

№ изв.

2815

Ив. № дубликата

Ив. № подлинника

52. Органы отсчета и индикации должны быть легко считываемыми, как правило, с прямым отсчетом. Для прямого отсчета рекомендуется цифровая индикация.

53. Выполнение и размещение отсчетных шкал и устройств должны быть максимально удобными для работы. Шкалы средств контроля должны быть защищены прозрачным материалом.

В необходимых случаях в отсчетных шкалах и устройствах следует предусматривать подсвет с учетом требований светомаскировки.

54. Положения и направления движений органов управления должны быть следующими:

- нажатая кнопка или положение ручки вверх или вправо означает включение или пуск, а отпущенная кнопка или положение ручки вниз или влево означает выключение или остановку;
- поворот ручки по часовой стрелке означает увеличение регулируемого параметра, поворот против часовой стрелки - уменьшение;
- направление вращения или перемещение ручки должно совпадать с движением элементов индикации (с движением стрелки).

55. Обозначение и шрифт надписей на циферблатах, шкалах, панелях и других элементах средств контроля выполнять по ГОСТ 2930-62.

56. Окраска корпуса должна выполняться серебристой эмалью МЛ-165 ГОСТ 12034-66.

Окраска лицевой панели должна выполняться эмалью (Белая ночь) МЛ-12-02 или МЛ-12-03 ГОСТ 9754-61.

57. Для удобства производства регламентных работ и проверок средств контроля необходимо предусматривать следующее:

- конструкция средств контроля должна обеспечивать удобный доступ ко всем сборочным единицам, подлежащим замене, ремонту, регулировке;
- элементы, требующие замены в процессе эксплуатации, должны быть легкоъемными;
- контрольные выводы должны быть доступны для измерения отдельных режимов схемы средств контроля без его вскрытия.

58. Для функционального обозначения следует применять отличительную расцветку проводов:

- красный (заменитель розовый) - для цепей, находящихся под высоким положительным потенциалом;
- синий (заменитель голубой) - для цепей, находящихся под высоким отрицательным потенциалом;

ИЗМ.
№ ИЗВ.

2815

Изм. № подлинника

- желтый (заменитель оранжевый) - для цепей переменного тока и цепей накала электровакуумных приборов;

- черный (заменитель фиолетовый) - для цепей с нулевым потенциалом относительно корпуса;

- белый (заменитель серый или зеленый) - для всех остальных цепей.

59. В комплект средств контроля должен входить запасной инструмент с приспособлениями, необходимый для эксплуатации и устранения мелких неисправностей, не требующих вскрытия средств контроля.

Элементы и сборочные единицы, требующие замены в процессе эксплуатации со вскрытием средств контроля, должны быть включены в ремонтный комплект запасного инструмента и приспособления.

60. Отказы средств контроля не должны приводить к выходу из строя объектов контроля и должны исключать возможность поражения электрическим током обслуживающего персонала, для чего должны быть предусмотрены необходимые средства защиты.

61. Ошибочные действия оператора с органами управления и настройки не должны приводить к выходу из строя средств контроля и контролируемых объектов.

62. Средства контроля, применяемые на борту самолета (вертолета) при наземном контроле, должны быть снабжены заземляющим проводом для обеспечения защиты обслуживающего персонала от поражения током высокого напряжения при неисправностях в электросхеме (пробоя на корпус).

63. В средствах контроля, работающих под напряжением свыше 1 кВ с установленными значениями тока замыкания свыше 5 мА, защитные съемные и открывающиеся дверки и кожухи должны быть связаны с блокирующими устройствами, обеспечивающими безопасность обслуживающего персонала при снятии или открытии защитных крышек, кожухов и дверок. Должно быть также предусмотрено замыкание высоковольтных конденсаторов или включение разрядных сопротивлений, обеспечивающих разряд конденсаторов за время не более 10 с.

64. Внутри средств контроля вблизи узлов или частей схемы, работающих под напряжением свыше 0,5 кВ, должны быть ясно видимые надписи или знаки, предупреждающие об опасности.

65. Средства контроля, работающие под напряжением свыше 36 В, должны иметь клемму защитного заземления, установленную на задней стенке.

66. Выключатель питающей сети переменного тока напряжением 115 В частотой 400 Гц должен быть двухполюсным.

67. Интенсивность излучения при сверхвысоких частотах на рабочем месте оператора не должна превышать значения 10 мкВт/см^2 .

68. Работа средств контроля не должна приводить к выделению вредных примесей, опасных для оператора.

69. При необходимости средства контроля должны удовлетворять требованиям противоатомной и противохимической защиты.

70. Уровень шумов, создаваемых средствами контроля в местах размещения операторов, не должен превышать 65 дБ на частотах 50-400 Гц и 55 дБ на частотах свыше 400 Гц.

71. Средства контроля должны разрабатываться помехозащищенными от организованных и взаимных помех. При необходимости должны предусматриваться устройства, обеспечивающие радиомаскировку в процессе проверки. Виды и допустимые уровни помех должны оговариваться в технической документации.

72. Требования к хранению средств контроля - по ГОСТ В9.003-72, требования по упаковке для транспортирования и хранения средств контроля - по ГОСТ В9.001-72.

№ изм.	1
№ изв.	6668

2815

в. № дубликата	
в. № подлинника	

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕОБХОДИМОЙ ТОЧНОСТИ СРЕДСТВ
КОНТРОЛЯ ПО ЗАДАНЫМ ВЕРОЯТНОСТЯМ $P_{ло}$

В качестве критерия выбора необходимой точности средства контроля принята допустимая величина вероятности ложного отказа (брака) $P_{ло}$.

Величина $P_{ло \Sigma}$ определяется по формуле:

$$P_{ло \Sigma} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_{ло i}), \quad (1)$$

где $P_{ло i}$ - вероятность ложного отказа по i -му параметру.

В общем случае величина вероятности $P_{ло}$ вычисляется по формуле:

$$P_{ло} = \int_{-\delta}^{+\delta} f(x) \left[\int_{-\infty}^{-(\delta+x)} \varphi(\tau) \cdot d\tau \right] dx + \int_{-\delta}^{+\delta} f(x) \left[\int_{\delta-x}^{+\infty} \varphi(\tau) d\tau \right] dx \Big|_{\tau \geq 0}. \quad (2)$$

Введены следующие обозначения:

x - истинное значение измеряемого параметра X (это величина случайная);

$f(x)$ - плотность распределения значений измеряемого параметра X ;

$\tau = y - x$ - случайная ошибка измерения;

y - результат измерения;

$\varphi(\tau)$ - плотность распределения τ ;

2δ - поле допуска на измеряемый параметр X ;

2ε - практически предельное поле рассеивания погрешности измерения τ ;

σ_x - среднее квадратичное отклонение параметра X ;

σ_τ - среднее квадратичное отклонение погрешности измерения;

$$\eta = \frac{\delta}{\sigma_x} \quad \text{- относительная величина допуска;}$$

$$\eta_\delta = \frac{\varepsilon}{\delta} \quad \text{- относительная допустимая погрешность измерения;}$$

$$\eta_x = \frac{\varepsilon}{\sigma_x} \quad \text{- относительная параметрическая погрешность измерения;}$$

$P_{ло \Sigma}$ - вероятность ложного отказа при контроле объекта хотя бы по одному параметру.

Для инженерных расчетов при распределении X и τ по нормальным законам и законам равной вероятности рекомендуется применять графоаналитический метод с использованием номограмм, который позволяет сравнительно просто решать следующие задачи:

1. Вычислять вероятность $P_{ло}$ при заданных значениях δ , σ_x , σ_τ (ε).
2. Вычислять значение допуска δ при заданных значениях $P_{ло}$, ε и σ_x .
3. Вычислять допустимую величину погрешности измерения при заданных значениях $P_{ло}$, δ и σ_x .

На номограммах приведены зависимости $P_{ло} = \varphi(\eta_x, \eta, \eta_\delta)$ при распределении X и τ по законам равной вероятности (черт. 1) и по нормальным законам (черт. 2). Методика решения типовых задач иллюстрируется примерами.

Вычисление вероятности $P_{ло}$ при заданных значениях $\delta, \sigma_x, \sigma_r(\varepsilon)$

Пример 1. Величина измеряемого параметра X и ошибки измерения τ распределены по законам равной вероятности с характеристиками:

$$h_x = \sqrt{3} \cdot \sigma_x = 9,6 \text{ мА, максимальная ошибка измерения;}$$

$\varepsilon = \sqrt{3} \cdot \sigma_r = 3 \text{ мА, допуск на измеряемый параметр } \delta = 9 \text{ мА. Определить вероятность } P_{ло}.$

Находим координаты: $\eta_\delta = \frac{\varepsilon}{\delta} = \frac{3}{9} = 0,33,$

$$\eta = \frac{\delta}{\sigma_x} = \frac{\sqrt{3}\delta}{h_x} = \frac{\sqrt{3} \cdot 9}{9,6} = 1,62.$$

Величину $P_{ло}$ определяем по номограмме (см. черт. 1). При этом необходимо учесть следующую особенность номограммы. Если величина $\eta < 1,75$, то необходимо определить координату η_x по формуле:

$$\eta_x = \eta \cdot \eta_\delta.$$

В данном примере $\eta_x = 1,62 \cdot 0,33 = 0,53$. Величина $P_{ло}$ определяется по координатам $\eta_x = 0,53$ и $\eta = 1,75$, т.е. $P_{ло} = 0,073$.

Пример 2. Значения измеряемого параметра X и ошибки измерения τ распределены по нормальным законам с характеристиками: $\sigma_x = 5 \text{ мА, } \varepsilon = 2 \text{ мА, допуск на измеряемый параметр } \delta = 7,5 \text{ мА. Определить вероятность } P_{ло}.$

Находим координаты:

$$\eta_x = \frac{\varepsilon}{\sigma_x} = \frac{2}{5} = 0,4;$$

$$\eta = \frac{\delta}{\sigma_x} = \frac{7,5}{5} = 1,5.$$

По номограмме (см. черт. 2) находим $P_{ло} = 0,015$.

№ изм.

№ изв.

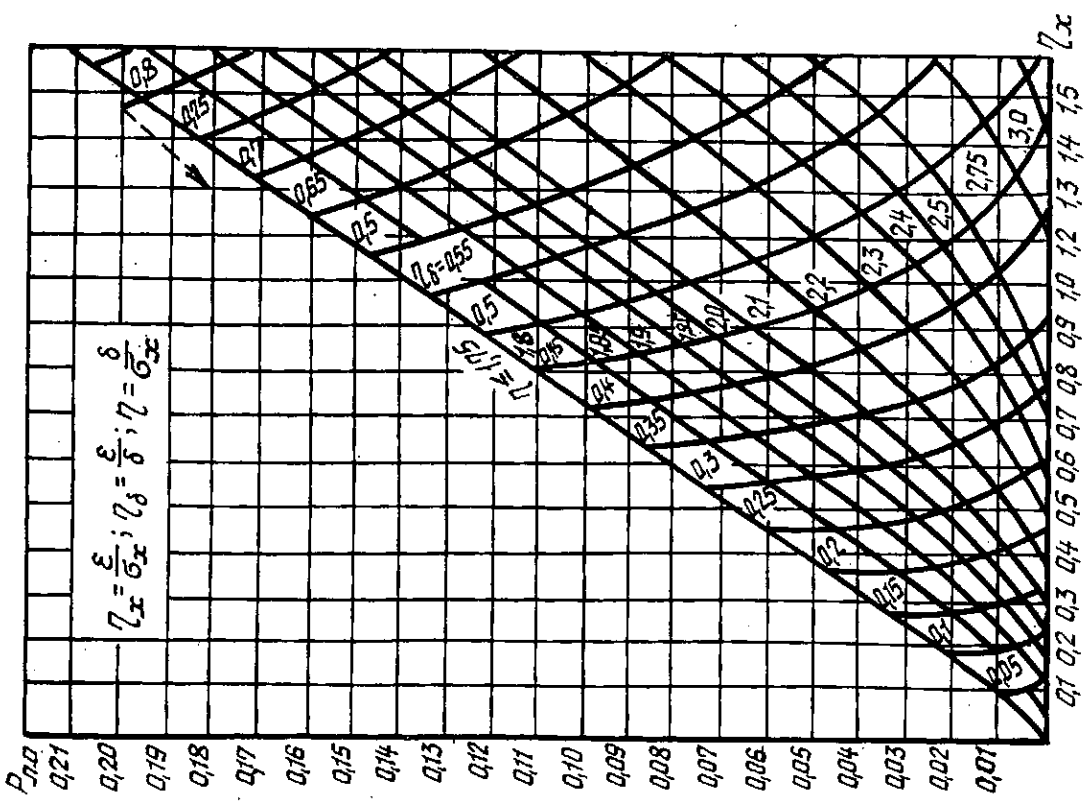
2815

Инв. № дубликата

Инв. № подлинника

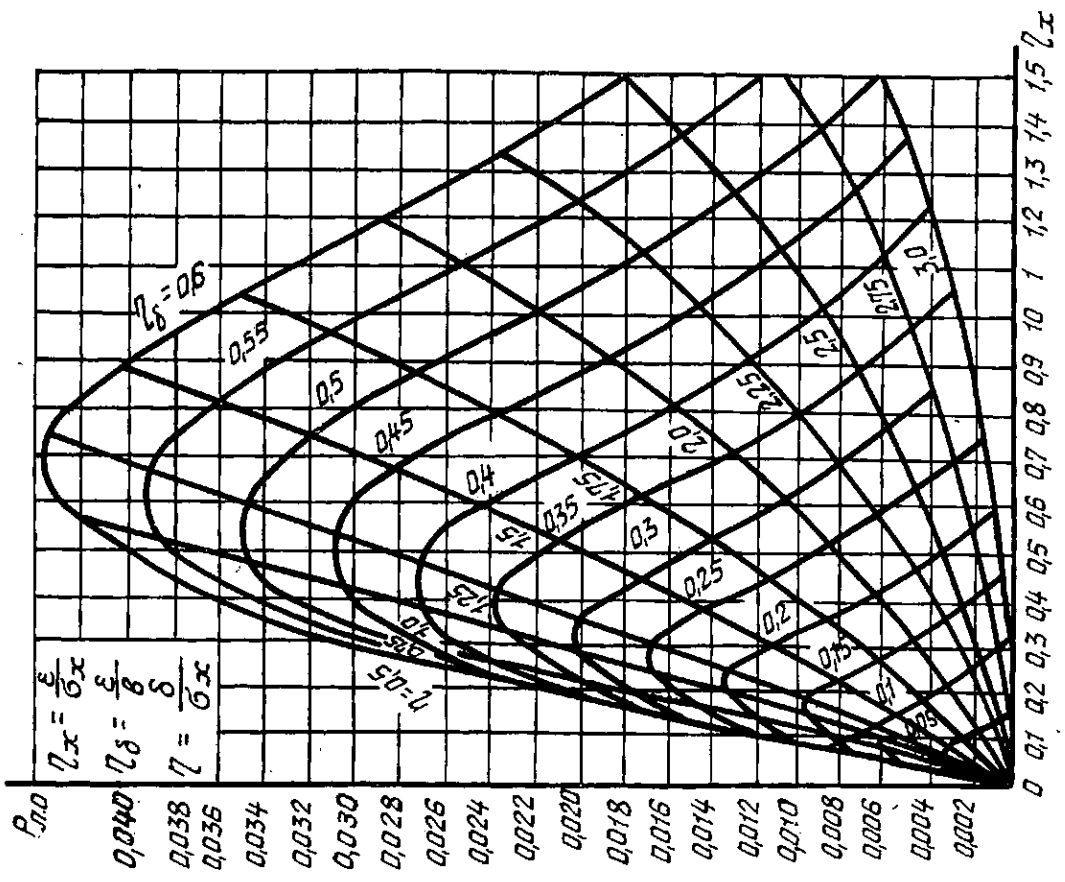
п. № дубликата
 Инв. № подлинника 2815
 № изм.
 № изв.

Номограмма функции $P_{\lambda 0} = \psi(\eta, \eta \delta, \eta x)$ при распределении X и \mathcal{L} по законам равной вероятности



Черт. 1

Номограмма функции $P_{\lambda 0} = \psi(\eta, \eta \delta, \eta x)$ при распределении X и \mathcal{L} по нормальным законам



Черт. 2

Вычисление допустимой величины погрешности измерения ε
при заданных значениях $P_{\text{до}}$, δ и σ_x

Пример 3. Распределение величины измеряемого параметра X и ошибки измерения τ по нормальным законам, при этом $\sigma_x = 4$ м/с. Найти, с какой максимальной ошибкой измерения можно взять прибор, чтобы вероятность $P_{\text{до}}$ не превышала 0,03. Допуск на контролируемый параметр $\delta = 6$ м/с.

Определяем относительную величину допуска:

$$\eta = \frac{\delta}{\sigma_x} = \frac{6}{4} = 1,5.$$

По номограмме (см. черт. 2) определяем, что уровню $P_{\text{до}} = 0,03$ и

$\eta = 1,5$ соответствует значение $\eta_x = 0,7$. Окончательно получаем:

$$\varepsilon = \eta_x \sigma_x = 0,7 \cdot 4 = 2,8 \text{ м/с.}$$

Пример 4. То же, что и в примере 3, но значения X и τ распределены по законам равной вероятности. Так как $\eta = 1,5$ и меньше 1,75, то по номограмме (см. черт. 1) используется линия $\eta = 1,75$.

Уровню $P_{\text{до}} = 0,03$ и линии $\eta = 1,75$ соответствует значение $\eta_x = 0,24$. Окончательно находим $\varepsilon = \eta_x \sigma_x = 0,24 \cdot 4 = 0,96$ м/с, или $\varepsilon \approx 1$ м/с.

Вычисление значения допуска δ при заданных значениях $P_{\text{до}}$, ε и σ_x

Пример 5. При каком допуске δ значение вероятности $P_{\text{до}}$ будет превышать 0,025, если погрешность прибора $\varepsilon = 0,5$ мА и $\sigma_x = 0,4$ мА. Значения X и τ распределены по нормальным законам. Находим относительную параметрическую погрешность измерения:

$$\eta_x = \frac{\varepsilon}{\sigma_x} = \frac{0,5}{0,4} = 1,25.$$

Уровню $P_{\text{до}} = 0,025$ и значению $\eta_x = 1,25$ по номограмме (см. черт. 2) соответствует значение $\eta_\delta = 0,58$.

$$\delta = \frac{\varepsilon}{\eta_\delta} = \frac{0,5}{0,58} = 0,83 \text{ мА.}$$

Пример 6. То же, что и в примере 5, но значения X и τ распределены по законам равной вероятности.

Уровню $P_{\text{до}} = 0,025$ и значению $\eta_x = 1,25$ по номограмме (см. черт. 1) соответствует значение $\eta_\delta = 0,43$.

Следовательно:

$$\delta = \frac{\varepsilon}{\eta_\delta} = \frac{0,5}{0,43} \approx 1,16 \text{ мА.}$$

Если с помощью специального прибора измеряется n параметров, то рассчитывается суммарная инструментальная достоверность контроля по критерию

$P_{\text{до } \Sigma}$ по формуле (1). При этом расчетная величина $P_{\text{до } \Sigma}$ не должна превышать допустимой величины $P_{\text{до } \Sigma \text{ доп}}$. Допускаемое значение $P_{\text{до } \Sigma \text{ доп}}$ для каждого средства контроля согласуется с заказчиком и указывается в технической документации на разработку.