ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

РАСЧЕТ ЗНАЧЕНИЙ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ МЕТОДАМИ ПРОГРАММНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

МИ 641—84

Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1986

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС)

ИСПОЛНИТЕЛИ

Н. Н. Востроκнутов, канд. техн. наук (руководитель темы), **Б. А. Френкель** (отв. исполнитель).

УТВЕРЖДЕНЫ Научно-техническим советом Всесоюзного научно-исследовательского института метрологической службы (ВНИИМС) 30 ноября 1984 г. (протокол № 16)

УДК 519.688.001.57:389.14.64

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
РАСЧЕТ ЗНАЧЕНИЙ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ МЕТОДАМИ ПРОГРАММНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
МИ 641—84

Настоящие методические указания предназначены для использования при разработке и экспертизе нормативно-технических документов (НТД), удовлетворяющих требованиям ГОСТ 8.042—83 «ГСИ.НТД на методики поверки средств измерений» и разработке стандартов на поверочные схемы (ГОСТ 8.061—80)».

Методические указания устанавливают методы и программы расчета на универсальных цифровых ЭВМ значений критериев качества поверки, регламентированных МИ 187—79, МИ 188—79 (приложение 1) в заданных точках диапазона измерений без предварительного установления аналитических зависимостей между параметрами методики поверки и значениями критериев качества.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. В соответствии с настоящими методическими указаниями производят расчет значений критериев качества проверки следующих характеристик поверяемого СИ: основной погрешности; систематической составляющей основной погрешности; среднего квадратического отклонения (с.к.о.) случайной составляющей основной погрешности; вариации.

1.2. Расчет значений критериев качества поверки СИ производят на ЭВМ серии ЕС под управлением операционной системы ОС версии 4 0 или более совершенной.

1.3. Текст комплекса программ расчета значений критериев качества поверки СИ (ниже — комплекса программ) на алгоритмическом языке Фортран-IV приведен в приложении 2.

Объем оперативной памяти, занимаемой комплексом программ, не превышает 80 кБайт.

Для решения задачи требуется один накопитель на магнитных дисках типа ЕС 5050 или ЕС 5061 для хранения загрузочного модуля комплекса программ.

© Издательство стандартов, 1986

1.4. Комплекс программ производит расчет: значений критериев качества поверки; максимальной вероятности необнаруженного брака $P_{нм}$; максимального выхода за допуск $\delta_м$; средней вероятности фиктивного брака $P_ф$; максимальной вероятности фиктивного брака $P_{фм}$; значений оперативной характеристики (приложение 1) исследуемой методики поверки.

1.5. Комплекс программ обеспечивает вывод на печать следующих сообщений: общей информации пользователя о задании (текст); комментариев пользователя к методике поверки (текст); таблицы исходных данных и значений критериев качества поверки; значений оперативной характеристики; графика оперативной характеристики; контрольно-диагностических сообщений и комментариев комплекса программ (приложение 3).

Общая информация пользователя о задании, таблица значений критериев качества поверки и контрольно-диагностические сообщения выводятся на печать всегда. Необходимость печати остальных сообщений должна быть указана особо.

1.6. Работа пользователей с комплексом программ производится в три этапа: этап 1 — подготовка исходных данных; этап 2 — программирование задания; этап 3 — решение задачи на ЭВМ.

Работы по этапу 1 выполняет специалист-метролог, принимающий участие в разработке или экспертизе НТД, указанных во вводной части методических указаний. Указания по выполнению работ, относящихся к этапу 1, даны в разд. 2.

Работы по этапам 2 и 3 выполняет специалист по программированию на языке Фортран (программист). Указания по выполнению работ, относящихся к этапам 2 и 3, даны соответственно в разд. 3 и 4.

Возможно выполнение всех этапов работы специалистом-метрологом, обладающим достаточной подготовкой в программировании на языке Фортран.

В приложении 4 приведены развернутые примеры выполнения работ по всем этапам и результаты расчета значений критериев качества поверки для рассмотренных примеров.

2. ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

2.1. Для проведения работы с комплексом программ следует подготовить исходные данные, перечисленные в пп. 2.1.1—2.1.9.

2.1.1. Формула или алгоритм, описывающие связь f_v показаний (выходного сигнала) Y поверяемого СИ со значением измеряемой величины X и составляющими основной погрешности СИ:

$$Y=f_v(x,\Delta_s,\mathring{\Delta},\Delta_н,\Delta_1,\Delta_2,\ldots,\Delta_l),\ l\geqslant 0, \qquad (2.1)$$

где Δ_s — систематическая составляющая погрешности СИ; $\mathring{\Delta}$ — случайная составляющая погрешности СИ; $\Delta_н$ — составляющая погрешности, обусловленная гистерезисом; Δ_1, Δ_2, ... Δ_l — составляющие погрешности СИ, обусловленные отклонениями вли-

яющих величин и неинформативных параметров входного сигнала от значений, соответствующих нормальным условиям.

Вывод формулы или алгоритма (2.1) производится на основании анализа принципа действия СИ конкретного типа. Выражение (2.1) записывают в общем виде (без подстановки значений параметров).

Составляющие Δ_s, $\mathring{\Delta}$, $\Delta_н$ погрешности Δ поверяемого СИ представляют в (2.1) указанными ниже способами в зависимости от того, для какой из характеристик погрешности рассчитываются значения критериев качества поверки.

2.1.1.1. При расчете значений критериев качества проверки погрешности Δ поверяемого СИ в формуле (2.1): Δ представляют в виде простой переменной, обозначаемой символом Δ; Δ_s — в виде выражения:

$$\Delta_s = \Delta - H/2 - 2{,}19\sigma(\mathring{\Delta}) - 0{,}5q, \qquad (2.2)$$

где q — номинальная ступень квантования поверяемого цифрового прибора или аналого-цифрового преобразователя (для аналоговых приборов или преобразователей принимают $q=0$); $\sigma(\mathring{\Delta})$ — с.к.о. случайной составляющей погрешности поверяемого СИ; H— вариация поверяемого СИ; $\mathring{\Delta}$ — представляют в виде выражения:

$$\mathring{\Delta} = \varphi\sigma(\mathring{\Delta}), \qquad (2.3)$$

где φ — безразмерная случайная величина, распределенная по трапецеидальному закону с.к.о., равным 1 (см. рисунок, *а*).

Примечания:

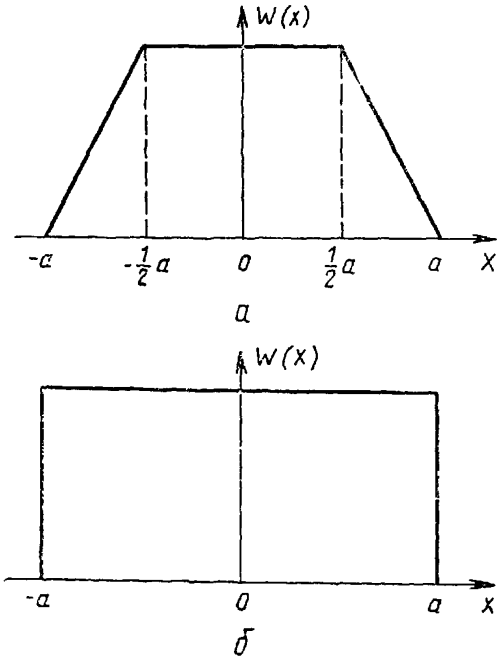
1. Случайная величина φ задается в комплексе программ с помощью подпрограмм — генераторов последовательностей случайных чисел, распределенных по различным законам распределения.
2. Предусмотрена возможность наращивания подпрограмм — генераторов случайных чисел.

Значение $\sigma(\mathring{\Delta})$ в (2.2) и (2.3) принимают равным: пределу $\sigma_{ор}$, если он нормирован для поверяемого СИ; максимальному значению σ_{max} с.к.о. $\mathring{\Delta}$, которое может иметь место у исправных экземпляров СИ данного типа, если предел σ не нормирован.

$\Delta_н$ представляют в виде выражения

$$\Delta_н = \frac{H}{2} DR_н, \qquad (2.4)$$

где $R_н = 1$, если входной сигнал при поверке регулируется в сторону его увеличения; $R_н = -1$, если входной сигнал регулируется в сторону его уменьшения; $D=1$, если петля гистерезиса характеристики преобразования поверяемого СИ имеет направление по часовой стрелке; $D=-1$ — в противном случае.



Значения H в (2.2) и (2.4) принимают равными: пределу $H_{ор}$ вариации погрешности поверяемого СИ, если он нормирован; максимальному значению $H_{отах}$ составляющей $\Delta_н$, которое может иметь место у исправных экземпляров СИ данного типа, если $H_{ор}$ не нормирован, а составляющая $\Delta_н$ может иметь место по принципу действия поверяемого СИ.

2.1.1.2. При расчете значений критериев качества проверки систематической составляющей Δ_s погрешности в формуле (2.1): Δ исключают из формулы; Δ_s представляют в виде простой переменной, обозначаемой символом Δ_s; $\mathring{\Delta}$ представляют в виде выражения (2.3); $\Delta_н$ представляют в виде выражения (2.4).

Значения $\sigma(\mathring{\Delta})$ и H выбирают в соответствии с указаниями п. 2.1.1.1.

2.1.1.3. При расчете значений критериев качества проверки с.к.о. $\sigma(\mathring{\Delta})$ случайной составляющей погрешности СИ в формуле (2.1): Δ исключают из формулы; Δ_s принимают равной нулю, если имеется уверенность в том, что Δ_s не влияет на погрешность оцени-

вания $\sigma(\mathring{\Delta})$ (обычно это условие выполняется, если поверяемое СИ — аналоговый прибор или преобразователь), в противном случае принимают $\Delta_s = \Delta_{sc}$, где Δ_{sc} — такое значение Δ_s, при котором следует ожидать наибольшие погрешности оценивания $\sigma(\mathring{\Delta})$ (зависимость этой оценки от Δ_s часто имеет место у цифровых СИ); $\mathring{\Delta}$ представляют в виде выражения (2.3), где $\sigma(\mathring{\Delta})$ — простая переменная; $\Delta_н$ представляют в виде выражения (2.4). Значение H выбирают в соответствии с указаниями п. 2.1.1.1.

2.1.1.4. При расчете критериев качества контроля вариации поверяемого СИ в (2.1): Δ исключают из формулы; Δ_s представляют в соответствии с указаниями п. 2.1.1.3; $\mathring{\Delta}$ представляют в виде выражения (2.3); значение $\sigma(\mathring{\Delta})$ выбирают в соответствии с указаниями п. 2.1.1.1; $\Delta_н$ представляют в виде выражения (2.4), где H — простая переменная.

2.1.1.5. Составляющие $\Delta_1, \Delta_2, \ldots, \Delta_l$ включают в (2.1) только в тех случаях, когда возникает необходимость исследования влияния соответствующих величин на значения критериев качества поверки или имеются основания ожидать заметное влияние какой-либо конкретной влияющей величины на погрешность поверки.

2.1.2. Формула или алгоритм, описывающие связь f_e показаний (выходного сигнала) Y_e образцового средства измерений с номинальным значением N_x воспроизводимой величины для мер или значением X_e входной величины для измерительных преобразователей и приборов и составляющими погрешности образцового СИ:

для мер

$$Y_e = f_e(N_x, \Delta_{es}, \mathring{\Delta}_e); \tag{2.5}$$

для приборов и преобразователей

$$Y_e = f_e(X_e, \Delta_{es}, \mathring{\Delta}_e), \tag{2.5а}$$

где Δ_{es} — систематическая составляющая погрешности образцового СИ; $\mathring{\Delta}_e$ — случайная составляющая погрешности образцового СИ; Δ_{es} и $\mathring{\Delta}_e$ представляют в (2.5) указанными ниже способами в зависимости от того, какие характеристики погрешности нормированы для образцового СИ конкретного типа.

2.1.2.1. Нормирован предел Δ_{ep} допускаемых значений погрешности образцового СИ. Принимают $\mathring{\Delta}_e = 0$; Δ_{es}, представляют в (2.5) или (2.5а) в виде

$$\Delta_{es} = \varphi\Delta_{ep}, \tag{2.6}$$

где ψ — безразмерная случайная величина, имеющая закон распределения равной плотности (см. рисунок *б*) в пределах от —1

до 1 для ансамбля образцовых СИ данного типа и принимающая неизменное значение для конкретного экземпляра образцового СИ.

2.1.2.2. Нормированы предел Δ_{esp} систематической составляющей и предел σ_{ep} с.к.о. случайной составляющей погрешности образцового СИ. Δ_{es} представляют в (2.5) в виде выражения (2.6); $\mathring{\Delta}_e$ представляют в (2.5) в виде:

$$\mathring{\Delta}_e = \xi\sigma_{ep}, \tag{2.7}$$

где ξ — безразмерная случайная величина, распределенная по закону (см. рисунок, *а*) с с.к.о., равным 1.

2.1.2.3. Нормированы математическое ожидание (м.о.) $M[\Delta_{es}]$ и с.к.о. $\sigma[\Delta_{es}]$ систематической составляющей погрешности для образцовых СИ данного типа, и предел σ_{ep} допускаемых значений с.к.о. случайной составляющей погрешности образцового СИ. $\mathring{\Delta}_e$ представляют в (2.6) в виде выражения (2.7); Δ_{es} представляют в (2.6) в виде:

$$\Delta_{es} = M[\Delta_{es}] + \xi_s\sigma[\Delta_{es}], \tag{2.8}$$

где ξ_s — безразмерная случайная величина, распределенная по закону равной плотности с с.к.о., равным 1, но принимающая неизменное значение для конкретного экземпляра образцового СИ.

2.1.3. Описание алгоритма проведения поверки. Алгоритм выполнения поверки описывают путем перечисления каждого действия, выполняемого при поверке, в необходимой последовательности.

Все эти действия, выполняемые при проведении измерений и обработке их результатов, должны быть записаны последовательно даже в том случае, когда в действительности они выполняются одновременно.

Формулы для вычислений (программы вычислений) и логические операции принимаются при моделировании без измерений по сравнению с проводимыми в исследуемой методике поверки. Рекомендуется указывать число знаков, с которым производятся вычисления и правила округления результатов вычислений.

По описанию операций и перечню расчетных формул разрабатывают блок-схему алгоритма поверки по ГОСТ 19.002—80.

Примеры разработки описания алгоритма поверки приведены в приложении 4.

Примечание. В одном задании для комплекса программ допускается одновременно рассчитывать значения критериев качества поверки, выполняемой по разным (до девяти) алгоритмам. В этом случае разрабатывают модели каждого алгоритма и присваивают им условный номер $N_м$ от 1 до 9.

2.1.4. Числовые значения перечисленных ниже параметров:

а) предел $A_д$ допускаемых значений контролируемой характеристики погрешности (абсолютное значение); б) отношение γ контрольного допуска $A_к$ к $A_д$; в) граница β фиктивного бракования (см. приложение 1); г) объем выборки $N_р$ для оценки ве-

роятностей признания годным (для расчета значений оперативной характеристики по методу Монте-Карло); д) условные номера $N_м$ алгоритмов поверки (см. примечание к п. 2.1.3).

Рекомендуемое значение $\beta=0{,}8$.

Значение $N_р$ выбирают таким, чтобы обеспечить выполнение неравенства

$$N_р \geqslant 900\frac{t_\alpha^2}{\varepsilon^2}, \qquad (2.9)$$

где ε — половина интервала допускаемого отклонения оценки $P_{нм}$ от ее истинного значения (в % к ожидаемому значению $P_{нм}$); t_α — квантиль интеграла вероятности для доверительной вероятности α.

Рекомендуется принимать $N_р > 100$.

2.1.5. Число вариантов исходных данных.

Вариантом исходных данных называют совокупность исходных данных по пп. 2.1.1—2.1.4. В одном задании для комплекса программ возможен расчет значений критериев качества поверки СИ для различных (не более девяти) вариантов исходных данных.

2.1.6. Текст общей информации о задании — текст (не более 1000 знаков) произвольного содержания, отражающий специфику решаемой задачи. Указанный текст предназначен для распечатки в заголовке листа результатов расчета и служит для облегчения последующей классификации и хранения распечаток. Пример текста общей информации о задании дан в приложении 4.

2.1.7. Комментарии к методике поверки (приводить не обязательно) — текст (не более 1000 знаков) произвольного содержания, отражающий специфику исследуемой методики поверки. Назначение комментариев — то же, что у текста общей информации о задании (п. 2.1.6).

Программисту должно быть указано, что помимо общей информации по п. 2.1.6 должны быть распечатаны комментарии к методике поверки.

2.1.8. Требуемый объем выходных данных: требуется ли распечатка таблицы исходных данных (для проверки правильности их кодирования); требуется ли распечатка значений оперативных характеристик методики поверки; требуется ли построение графиков оперативных характеристик методики поверки.

Примечание. Рекомендуется указывать программисту требование распечатки значений и графиков оперативных характеристик методики поверки в следующих случаях:

а) при расчете критериев качества поверки, который проводится с целью сопоставления разрабатываемой и известных методик. В этом случае графики оперативных характеристик являются полезными для принятия решения о введении (изменении) контрольного допуска, числа отсчетов при контроле или других характеристик методики поверки;

б) если при расчете критериев качества поверки (без распечатки значений и графиков оперативных характеристик) получено сообщение комплекса программ (приложение 3), свидетельствующее о возникновении ошибки расчета. В этом случае для отыскания причин возникновения ошибки следует повторить расчет, указав требование распечатать значения и графики оперативных характеристик.

2.1.9. Условный номер задания (для последующей классификации и облегчения хранения распечаток).

2.2. Оформление исходных данных по п. 2.1.

2.2.1. Обозначения и наименования характеристик, входящих в (2.1), (2.6), и алгоритма поверки, принимающих числовые значения, записывают в таблицу вида (табл. 1).

Таблица 1

Обозначение	Наименование характеристики	Классификационный признак	Имя
1	2	3	4

В графу 1 табл. 1 записывают условное обозначение характеристики, входящей в (2.1) и (2.6); в графу 2 — наименование характеристики; в графу 3 — классификационный признак характеристики. Каждой характеристике присваивают один из следующих признаков: «контролируемый параметр» — контролируемой погрешности или характеристике ее составляющей поверяемого СИ; «контрольный допуск» — величине, с которой сравнивается при контроле оценка контролируемой характеристики погрешности поверяемого СИ; «параметр целого типа» — детерминированным характеристикам, принимающим неслучайные и только целые значения; «параметр вещественного типа» — характеристикам, способным принимать не только целые, но и дробные или только дробные неслучайные значения; «случайная величина» — характеристикам, принимающим случайное, причем при каждом измерении новое значение; «случайная величина по ансамблю СИ» — характеристикам, принимающим случайное, однако для одного экземпляра СИ неизменяемое значение; «промежуточная переменная» — характеристикам, являющимся функциями других.

Графа 4 табл. 1 заполняется программистом (см. п. 3.3.3).

2.2.2. Наименования и числовые значения параметров вещественного и целого типов записывают в раздельные таблицы параметров вещественного и целого типов, составленные по форме таблицы (табл. 2).

Таблица 2

№№ п/п	Наименование	Номер варианта		
		1	2	3
1	2	3	4	5

В графу 2 таблицы параметров вещественного типа сначала записывают сокращенные (до 40 знаков) наименования параметров по п. 2.1.4 а, б, и в в порядке их перечисления в п. 2.1.4, а в графы 3, 4, 5 ... — числовые значения этих параметров для каждого варианта исходных данных. Затем в графу 2 таблицы параметров вещественного типа записывают сокращенные наименова-

ния характеристик из табл. 1, имеющие признак «параметр вещественного типа», а в графы 3, 4, 5 ... — числовые значения этих характеристик для каждого варианта исходных данных.

В графу 2 таблицы параметров целого типа сначала записывают сокращенные наименования параметров по п. 2.1.4 г и д в порядке их перечисления в п. 2.1.4, а в графы 3, 4, 5 ... — числовые значения этих параметров для каждого варианта исходных данных. Затем в графу 2 таблицы целого типа записывают сокращенные наименования характеристик из табл. 1, имеющие признак «параметр целого типа», а в графы 3, 4, 5 ... — числовые значения этих характеристик для каждого варианта исходных данных.

2.3. Формулы, указанные в пп. 2.1.1—2.1.3, блок-схемы алгоритмов по п. 2.1.4, таблицы по п. 2.2, тексты и указания по п. 2.1.5—2.1.9 передают программисту для программирования задания и решения задачи на ЭВМ.

3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Программирование задания включает: формирование пакета исходных данных; программирование исследуемой методики поверки СИ (составление программной модели методики поверки); подготовку пакета инструкций операционной системе ЭВМ для управления выполнением задания (п. 3.4).

3.1.1. Формирование пакета исходных данных осуществляется на основе материалов, разработанных в соответствии с разд. 2 и включает: кодирование управляющей карты; подготовку блоков текстовой информации и числовых исходных данных.

Правила формирования пакета исходных данных изложены в п. 3.2.

3.1.2. Программирование методики поверки СИ заключается в написании программы методики поверки (ПМП) СИ по алгоритму, разработанному по указаниям разд. 2, и сопряжении ПМП с комплексом программ расчета значений критериев качества поверки СИ (ниже — комплексом программ). Правила программирования методики поверки СИ изложены в п. 3.3.

3.2. Формирование пакета исходных данных.

3.2.1. В пакет исходных данных к заданию включают: управляющую карту (УК); блоки текстовой информации; блоки числовых исходных данных.

3.2.2. УК предназначена для сообщения комплексу программ указаний пользователя по пп. 2.1.6 и 2.1.9. В УК задают следующие коды:

а) условный пятизначный номер задания. На УК он кодируется в позициях с 1 по 5;

б) код типа решаемой задачи (цифры 02) в позициях 6 и 7;

в) число вариантов исходных данных. Допустимое число вариантов исходных данных в одном задании от 1 до 9. Код занимает позицию 9 УК;

г) код объема распечатываемой текстовой информации указывается в позиции 13 УК. Применяется следующая кодировка: 0— печать текстовой информации в полном объеме; распечатываются: текст общей информации о задании по п. 2.1.7, комментарии к методике поверки по п. 2.1.8 и комментарии комплекса программ; 1 — печать только текстовой информации по пп. 2.1.7 и 2.1.8; 2 — печать только общей информации о задании по п. 2.1.7;

д) код объема распечатываемых таблиц указывается в позиции 15 УК. Применяется следующая кодировка: 0 — печать таблиц в полном объеме: 1 — не печатаются таблицы значений оперативных характеристик; 2 — не печатаются таблицы значений исходных данных и оперативных характеристик;

е) код распечатки графиков оперативной характеристики указывается в позиции 17 УК. Применяется следующая кодировка: 0 — графики распечатываются; 1 — графики не распечатываются.

3.2.3. Состав, назначение и правила кодирования блоков текстовой информации и числовых исходных данных (БТЧИ). Состав БТЧИ: блок 1 — общая информация о задании п. 2.1.6; блок 2 — числовые значения параметров вещественного типа и их наименования по п. 2.2.2; блок 3 — числовые значения параметров целого типа и их наименования по п. 2.2.2; блок 4 — комментарии к методике поверки по п. 2.1.7 (необязательный блок).

БТЧИ кодируют на стандартных перфокартах; каждый из них может состоять из произвольного числа перфокарт.

Началом блока считается отдельная перфокарта, в позиции 1 которой закодирован номер блока. Последняя карта каждого блока должна содержать символ «9» в позиции 1.

Текст блоков 1 и 4 должен занимать на каждой карте позиции с 2 по 69. Блок 4 составляется только при задании кодов 0 или 1 объема распечатываемой текстовой информации (п. 3.2.2).

В блок 2 включают наименования и числовые значения параметров, записанные в таблице параметров вещественного типа, по п. 2.2.2. На каждый параметр отводится две карты: карта наименования и карта числовых значений.

На карте наименования в первых 40 позициях в виде алфавитных символов кодируется наименование параметра.

На карте числовых значений кодируют значения указанного параметра, число которых соответствует числу вариантов исходных данных. На каждое значение отводится поле в пять позиций, начиная со второй. Присутствие десятичной точки в числовых значениях переменных обязательно. Нулевое значение переменной может кодироваться в виде пробелов в соответствующем поле. Последняя карта блока должна содержать символ «9» в позиции 1.

В блок 3 включают наименования и числовые значения параметров целого типа, записанные в таблице по п. 2.2.2. Правила формирования и кодирования блока 3 те же, что для блока 2 за исключением требования о наличии десятичной точки в кодах чисел. Формат значений переменных — *I*5.

3.3. Программирование методики поверки СИ.

3.3.1. Программу методики поверки (ПМП) СИ составляют на стандартном алгоритмическом языке Фортран-IV.

3.3.2. Написание ПМП производят в три этапа:

I — присвоение имен характеристикам, записанным в табл. 1 (п. 3.3.3);

II — описание наименования ПМП (п. 3.3.4) и имен характеристик табл. 1 (пп. 3.3.5—3.3.8), выходной переменной результата контроля (п. 3.3.9) и аргумента программы генератора случайных чисел (п. 3.3.10);

III — программирование алгоритма поверки (пп. 3.3.12 и 3.3.13).

3.3.3. В графу 4 табл. 1 записывают имена характеристик СИ и алгоритма поверки. Имена характеристик должны состоять из букв латинского алфавита (число букв в имени — от 1 до 6). Имена характеристик целого типа должны начинаться с одной из букв: I, J, K, L, M, N, а имена характеристик вещественного типа — с любой из остальных букв алфавита.

3.3.4. Первой инструкцией ПМП должен быть оператор наименования вида: SUBROUTINE MET«I», где I=1, 2, ..., 9 — номер методики поверки СИ. Пример. SUBROUTINE MET1.

Если в задании требуется рассчитать значения критериев качества для нескольких методик поверки СИ, соответствующие подпрограммы должны иметь те же номера, что и номер схемы алгоритма поверки по п. 2.1.4.

3.3.5. Имена характеристик из табл. 1, отмеченных признаком «параметр вещественного типа» должны быть в ПМП описаны с помощью оператора вида: COMMON/REAL/ «список имен». Пример. COMMON/REAL/ETAL, SIGMA, POINT.

3.3.6. Имена характеристик из табл. 1, отмеченных признаком «параметр целого типа», должны быть описаны в ПМП оператором COMMON/INTEG/ «список имен».

3.3.7. Порядок следования имен в списках должен соответствовать порядку следования наименований характеристик в табл. 1 и таблицах по п. 2.2.2.

3.3.8. Имена характеристик из табл. 1 с признаками «контролируемый параметр» и «контрольный допуск» в ПМП должны быть описаны с помощью оператора: COMMON/CONTRL/ «имя контролируемого параметра», «имя контрольного допуска».

Пример. Контролируется с.к.о. случайной составляющей погрешности СИ (имя SIGMA1) на соответствие контрольному допуску (имя SCONTR). Оператор описания этих параметров должен иметь вид: COMMON/CONTRL/ SIGMA1, SCONTR.

Примечание. Текущие значения контролируемого параметра задаются комплексом программ в соответствии с алгоритмом решаемой задачи.

3.3.9. В тексте ПМП должны присутствовать операторы принятия решения по результатам контроля вида:

GODEN=TRUE. — СИ признано годным;

GODEN=FALSE. — СИ забраковано.

Выходная переменная результата контроля должна иметь имя GODEN и подлежит описанию в ПМП с помощью операторов:

```
LOGICAL GODEN
COMMON/LOGIC/GODEN
```

3.3.10. Аргумент программы ГСЧ, предназначенной для моделирования случайных составляющих погрешности СИ, подлежит описанию в ПМП вида: COMMON/RND/IX. Начальное значение аргумента IX, равное 137, задается комплексом программ.

3.3.11. Характеристики в табл. 1 с признаками «случайная величина» и «промежуточная переменная» описания в ПМП не требуют, за исключением промежуточных переменных, представляющих собой массивы данных, описание которых следует производить по правилам алгоритмического языка Фортран-IV.

3.3.12. Программирование алгоритма поверки производят по блок-схеме алгоритма, разработанной по указаниям п. 2.1.3.

Операции установления выходного сигнала образцовой меры (установление проверяемой точки), определения показания образцового (поверяемого) СИ программируют путем записи на языке Фортран выражения (2.6) и (2.1) с использованием в качестве характеристик имен из табл. 1. Все текущие значения характеристик, входящих в выражения (2.1) и (2.6), должны быть определены. Для этого предварительно должны быть присвоены значения всем характеристикам, обозначенным в табл. 1 признаками «случайная величина», «случайная величина по ансамблю СИ» и «промежуточная переменная». Правила задания значений случайным величинам даны в п. 3.3.13.

Операции, включаемые в цикл измерений, рекомендуется оформлять в виде цикла DO.

До начала участка ПМП, соответствующего циклу измерений, должны быть присвоены значения всем характеристикам типа «случайная величина по ансамблю СИ». Характеристикам типа «случайная величина» значения присваивают внутри указанного выше участка.

Допускается использование дополнительных переменных для хранения результатов промежуточных вычислений. Выбор и описание имен этих переменных производят по правилам языка Фортран-IV.

Пример программирования алгоритма поверки дан в приложении 4.

3.3.13. Программирование характеристик, приведенных в табл. 1 с признаками «случайная величина», производят с применением программ генераторов случайных чисел (ГСЧ) (приложение 2).

Обращение к программе ГСЧ производят по выражению вида: R- «имя ГСЧ» (IX), где R — имя величины, получающей случайное значение с законом распределения, соответствующим имени программы ГСЧ; IX — аргумент программы ГСЧ (п. 3.3.10).

В табл. 3 указаны принятые имена программ ГСЧ и их основные характеристики. При пользовании данными табл. 3 следует

иметь в виду, что в приведенной в приложении 2 версии комплекса программ использована расширенная библиотека подпрограмм генераторов случайных чисел.

Таблица 3

Условный номер программы	Имя ГСЧ	Закон распределения	Пределы распределения	С. к. о.
1	RAND	Равномерный	от —1 до 1	0,58
2	SIMP	Симпсона	от —1 до 1	0,41
3	TRAP	Трапецеидальный	от —1 до 1	0,45
4	GAUSS	Нормальный	—	1
5	AMOD1	Антимодальный 1	от —1 до 1	0,71
6	AMOD2	Антимодальный 2	от —1 до 1	0,79
7	RANDS	Равномерный	от —1,73 до 1,73	1
8	SIMPS	Симпсона	от —2,44 до 2,44	1
9	TRAPS	Трапецеидальный	от —2,19 до 2,19	1
10	AMODS1	Антимодальный 1	от —1,41 до 1,41	1
11	AMODS2	Антимодальный 2	от —1,27 до 1,27	1

Для реализации изложенного метода расчета достаточно иметь ГСЧ №№ 1, 3, 7, 9.

Косвенное обращение к программе ГСЧ производят по выражению вида: R=RASP ($N_д$), где $N_д$ — условный номер программы ГСЧ из табл. 3; R — имя величины, получающей случайное значение с законом распределения с номером $N_д$.

Примечание. Условный номер программы ГСЧ может быть записан в таблицу по п. 2.2.2 и введен в перфокарт в числе других параметров целого типа.

3.4. Для запуска комплекса программ под управлением ОС ЕС следует подготовить пакет задания, включающий операторы на языке управления заданиями.

Пакет задания должен иметь вид:

```
//OPTIVER JOB
//          EXEC FORTGCLG,
//        PARM. LKED=LET,
//        COND.GO=(8, LT, LKED)
//FORT. SYSIN DD*
```

Пакет подпрограмм методик поверки СИ

```
//LKED. ADDLIB DD DSN=OPTLIB, DISP-SHR
//LKED. SYSIN DD*
     INCLUDE ADDLIB (OPTIVER)
     ENTRY MAIN
//GO. SYSIN DD*
```

УПРАВЛЯЮЩАЯ КАРТА
БЛОКИ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ И ЧИСЛОВЫХ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ
ПУСТАЯ КАРТА
//

Примечания:
1. Указаны только основные операторы и их операнды.
2. OPTLIB — имя библиотеки загрузочных модулей, разделом которых является комплекс программ;
3. OPTIVER — имя раздела OPTLIB, соответствующего комплексу программ.

4. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ НА ЭВМ

4.1. Решение задачи на ЭВМ производится в пакетном режиме. Вмешательство оператора ЭВМ в ход выполнения задания не требуется.

4.2. Результаты работы комплекса программ распечатываются на стандартном АЦПУ. Описание сообщений комплекса программ дано в приложении 3. Там же приведено описание возможных причин появления контрольно-диагностических сообщений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СИ И ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА ИХ РАСЧЕТА МЕТОДОМ ПРОГРАММНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

1.1. Применяют следующие критерии для оценки качества поверки СИ (по МИ 187—79): наибольшую вероятность принятия любого негодного экземпляра СИ в качестве годного (максимальная вероятность необнаруженного брака $P_{нм}$); отношение наибольшего возможного значения $A_м$ характеристики погрешности СИ, признанного по результатам поверки годным, но в действительности негодного, к пределу A_1 ее допускаемых значений (максимальный выход за допуск $\delta_м$); отношение числа годных, но забракованных СИ, к числу всех в действительности годных СИ (средняя вероятность фиктивного брака $P_ф$); максимальная вероятность фиктивного брака $P_{фм}$.

Применяемые критерии качества поверки СИ иллюстрирует рис. 1, где $x = |A/A_д|$ — отношение действительного значения контролируемой характеристики A погрешности СИ к $A_д$; $P(x)$ — вероятность признания поверяемого СИ годным для заданного x (оперативная характеристика); ß — вспомогательный параметр — верхняя граница зоны значений x, в которой бракование СИ считается фиктивным (граница фиктивного бракования); $P_{фм} = 1 - P(ß)$.

1.2. Для расчета значений критериев качества поверки СИ применяется комплекс программ в составе: основных программ — MAIN, QUALMT, PROB; вспомогательных программ — PFB, PRINOP, PROBIN, ERPROC, TXOUT, RPROUT, IPROUT, PRIM1, QUER, PRRES, OPCHR, GRAF; программ генераторов случайных чисел.

Алгоритмы основных программ комплекса даны в п. 1.4.

1.3. Назначение основных и вспомогательных программ комплекса.

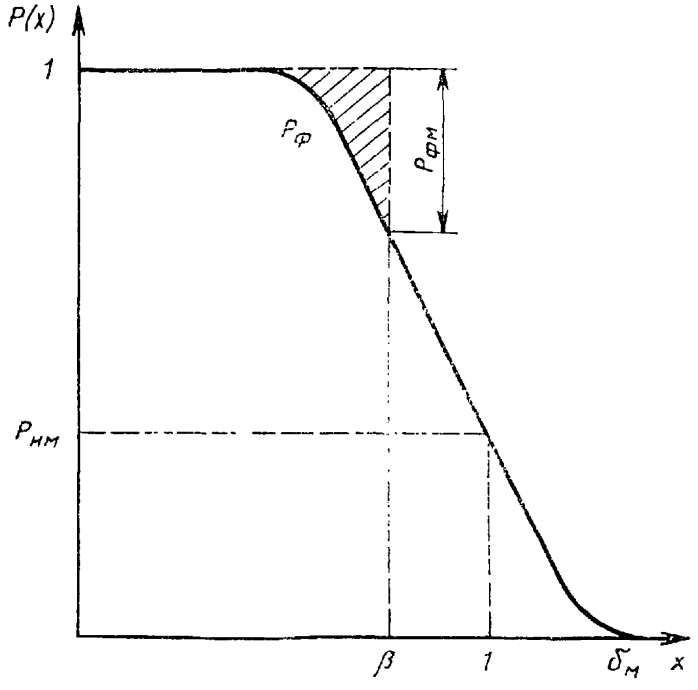


Рис. 1

1.3.1. Задачами программы MAIN (главная программа) являются: организация ввода и размещения в памяти исходных данных к заданию; построение последовательности вызова других программ; организация диагностики и вывода результатов расчета.

1.3.2. Подпрограмма QUALMT предназначена для вычисления значений критериев качества поверки СИ путем расчета оперативной характеристики исследуемой методики поверки.

1.3.3. Подпрограмма PROB предназначена для оценки условной вероятности признания СИ годным при поверке при условии, что контролируемая характеристика погрешности поверяемого СИ имеет конкретное значение.

1.3.4. Назначение вспомогательных программ отражено в комментариях к операциям вызова этих программ из основных, помеченным соответствующими именами в алгоритмах п. 1.4.

1.4. Алгоритмы основных программ комплекса.

На рис. 2—4 представлены схемы алгоритмов основных программ комплекса — MAIN, QUALMT, PROB

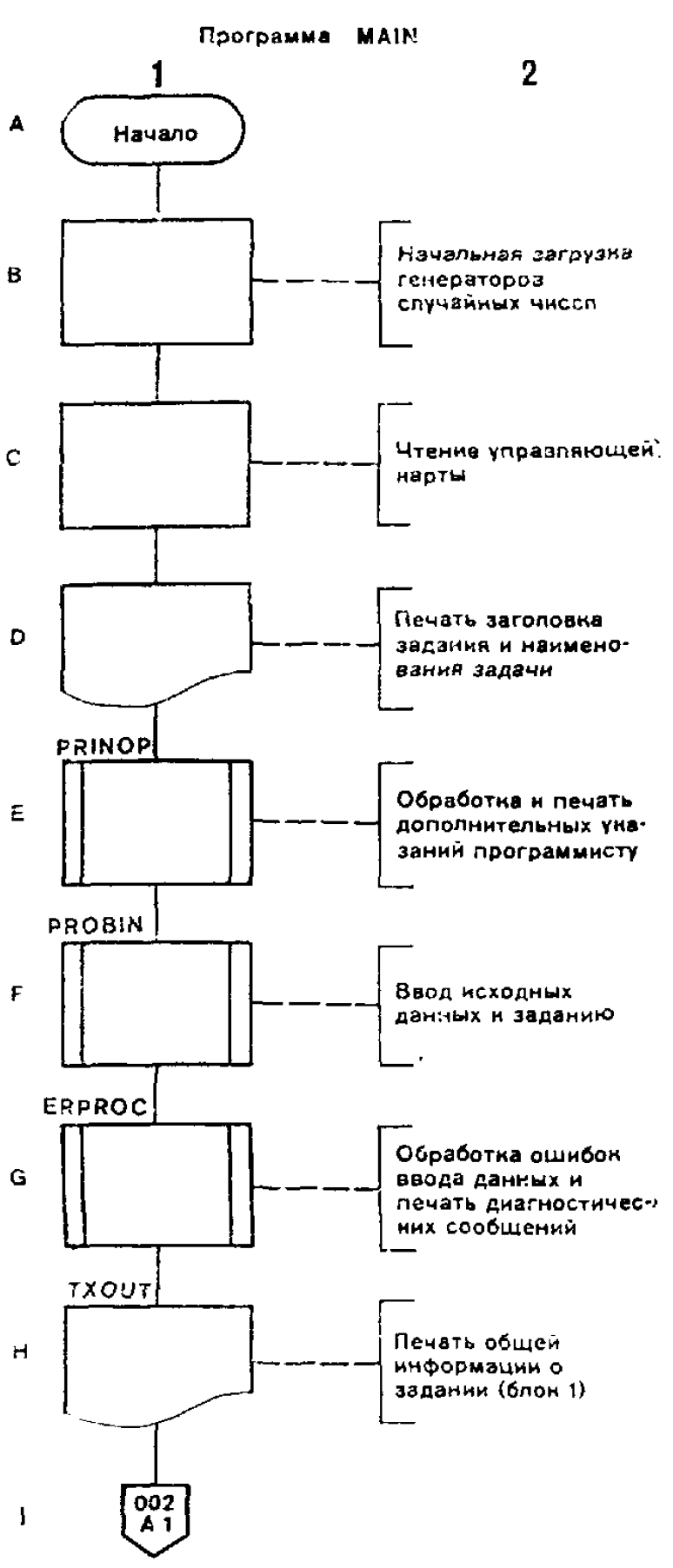
1.5. Показатели точности расчета критериев качества поверки по программе QUALMT.

Абсолютная погрешность расчета критериев качества поверки $P_{нм}$ и $P_{фм}$ определяется по формуле $\varepsilon_1 = t_\alpha \sqrt{\frac{\tilde{p}(1-\tilde{p})}{N_р}}$, где $\tilde{p}$ — оценка $P_{нм}$ или $P_{фм}$.

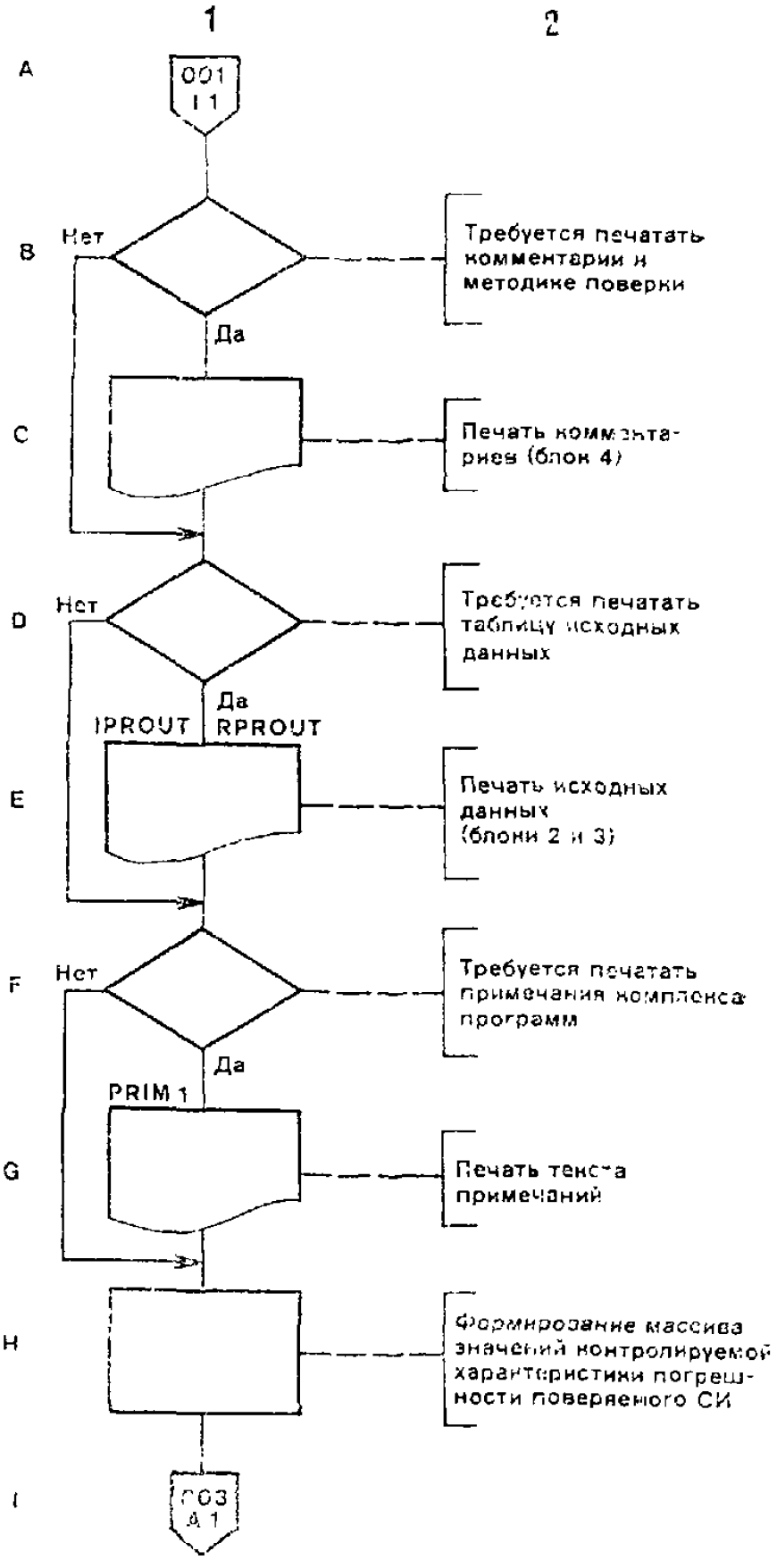
Абсолютная погрешность расчета $P_ф$ определяется по формуле

$$\varepsilon_2 = t_\alpha \sqrt{0{,}02\frac{\tilde{P}_ф(1-\tilde{P}_ф)}{\beta N_р}},$$ где $\tilde{P}_ф$ — оценка $P_ф$.

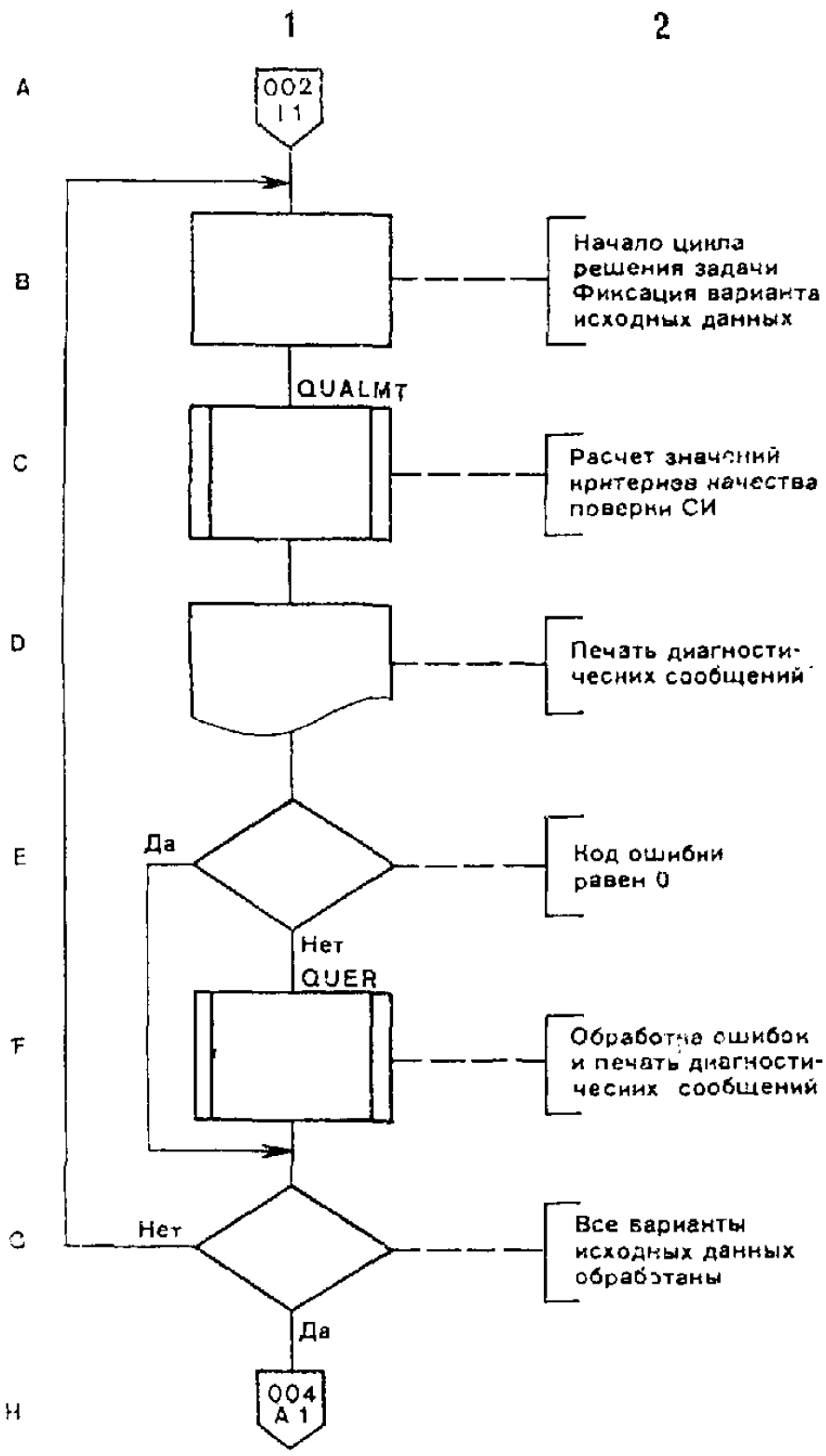
За оценку $\delta_м$ принимается минимальное из множества значений контролируемой характеристики погрешности поверяемого СИ, при которых вероятность признания последнего годным не превышает 0,01.


Программа MAIN
1
2
A
Начало
B
Начальная загрузка генераторов случайных чисел
C
Чтение управляющей карты
D
Печать заголовка задания и наименования задачи
PRINOP
E
Обработка и печать дополнительных указаний программисту
PROBIN
F
Ввод исходных данных к заданию
ERPROC
G
Обработка ошибок ввода данных и печать диагностических сообщений
TXOUT
H
Печать общей информации о задании (блок 1)
I
002
A 1

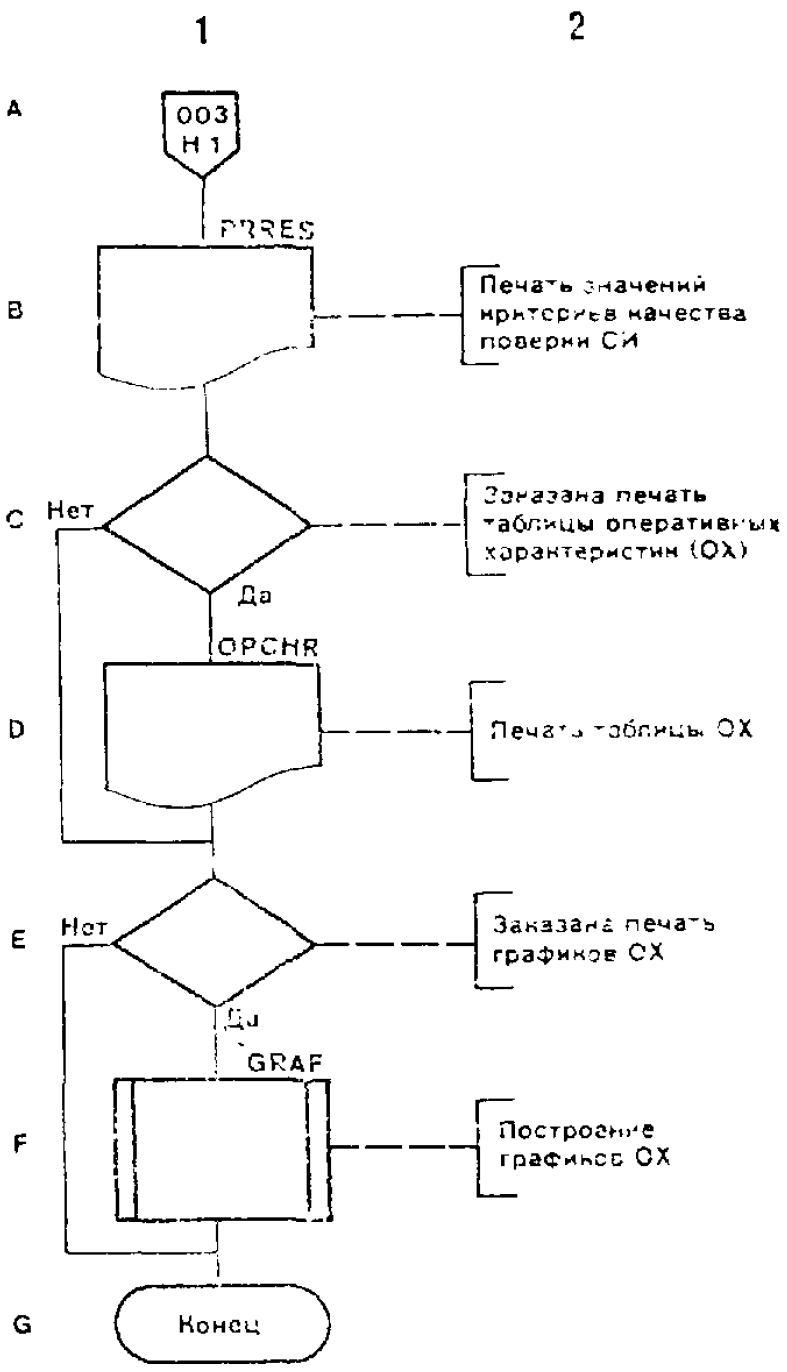
Лист 1


1
2
A
001
I 1
B
Нет
Да
Требуется печатать комментарии и методике поверки
C
Печать комментариев (блок 4)
D
Нет
Да
IPROUT
RPROUT
Требуется печатать таблицу исходных данных
E
Печать исходных данных (блоки 2 и 3)
F
Нет
Да
Требуется печатать примечания комплекса программ
PRIM 1
G
Печать текста примечаний
H
Формирование массива значений контролируемой характеристики погрешности поверяемого СИ
I
003
A 1

Лист 2



Лист 3



Лист 4

Рис. 2

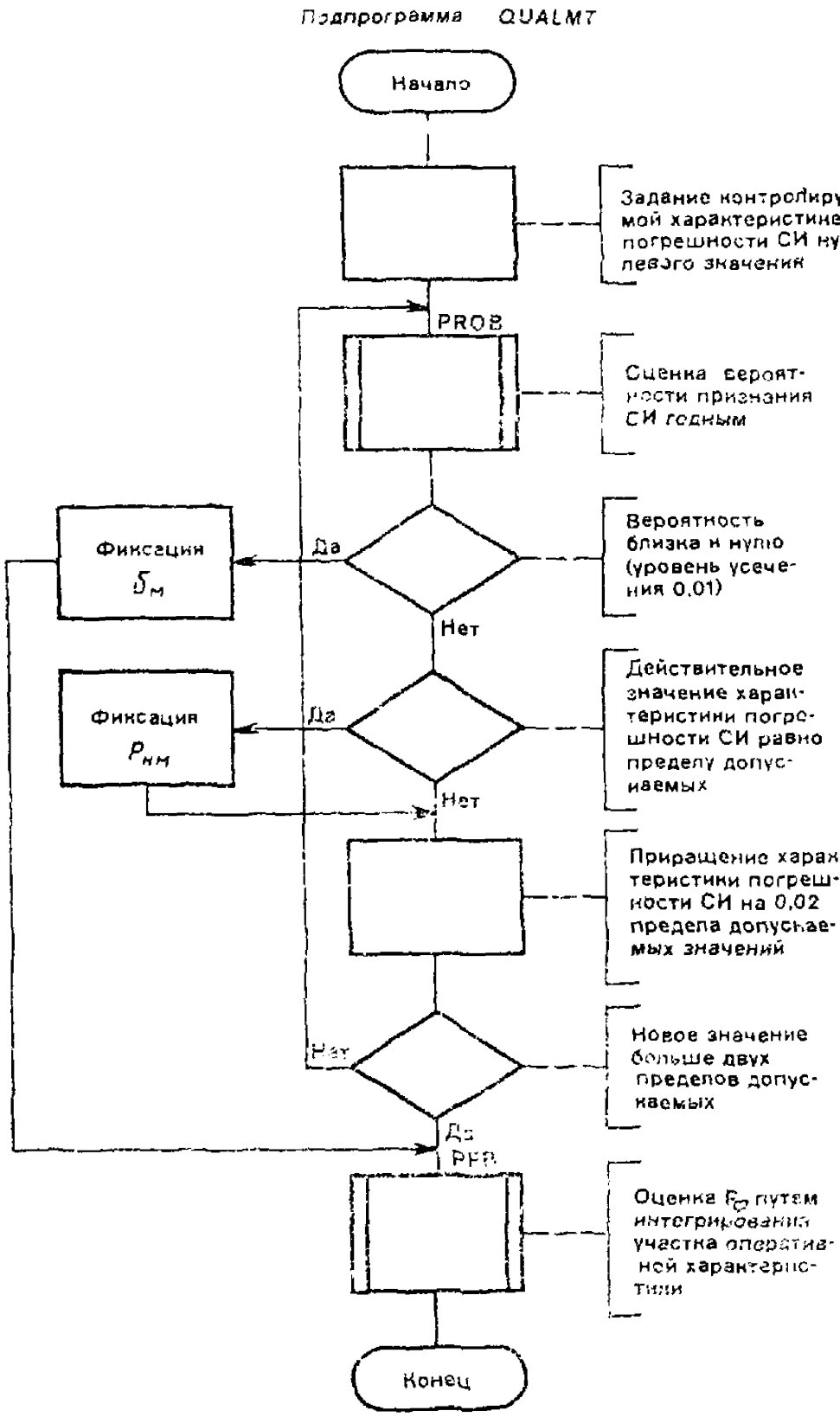

Подпрограмма QUALMT
Начало
Задание контролируемой характеристике погрешности СИ нулевого значения
PROB
Оценка вероятности признания СИ годным
Вероятность близка к нулю (уровень усечения 0,01)
Да
Фиксация $\delta_м$
Нет
Действительное значение характеристики погрешности СИ равно пределу допускаемых
Да
Фиксация $P_{нм}$
Нет
Приращение характеристики погрешности СИ на 0,02 предела допускаемых значений
Нет
Новое значение больше двух пределов допускаемых
Да
Оценка P_{σ} путем интегрирования участка оперативной характеристики
Конец

Рис. 3

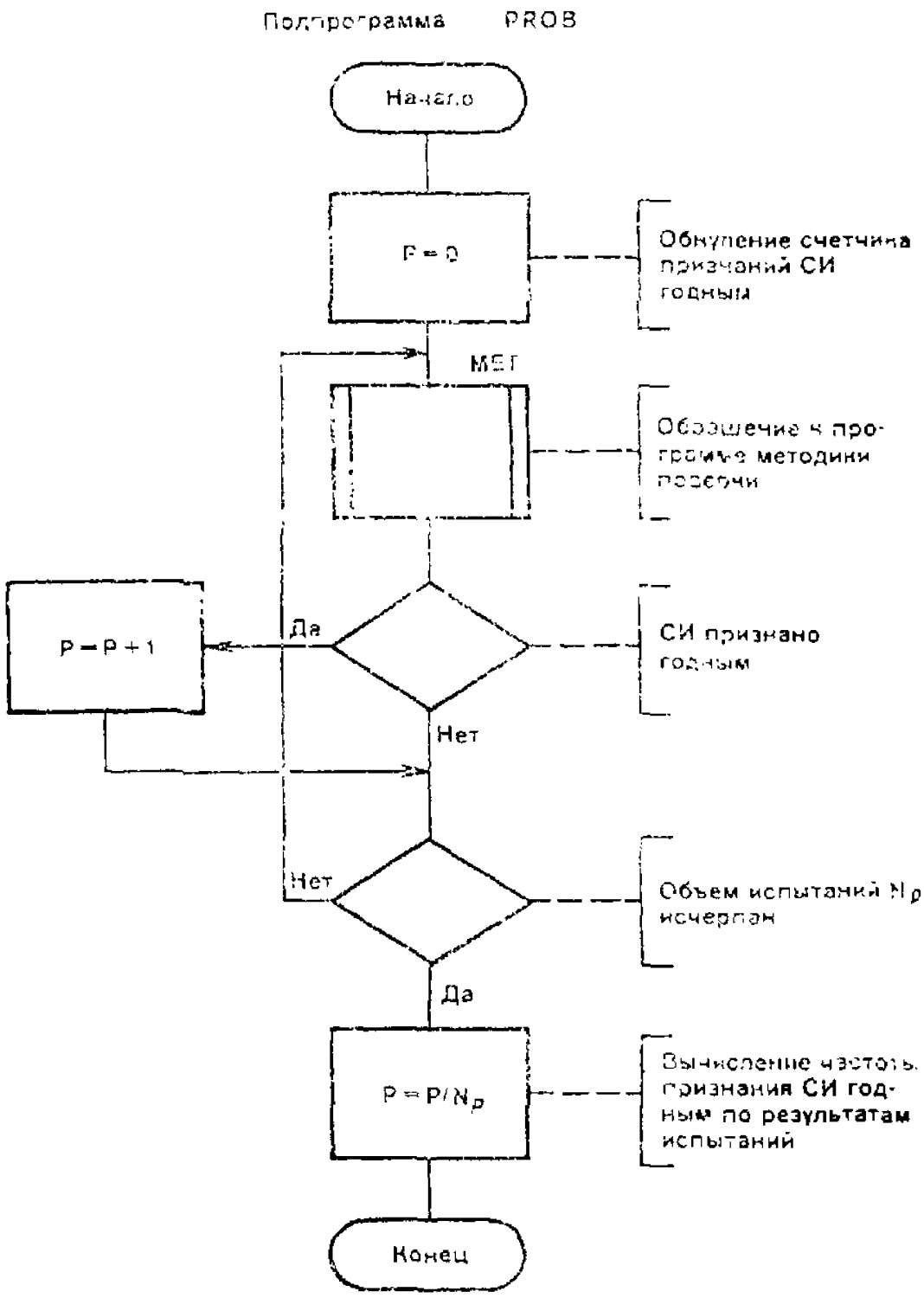

Подпрограмма PROB
Начало
P = 0
Обнуление счетчика признаний СИ годным
МЕТ
Обращение к программе методики проверки
P = P + 1
Да
СИ признано годным
Нет
Нет
Объем испытаний N_p исчерпан
Да
$P = P/N_p$
Вычисление частоты признания СИ годным по результатам испытаний
Конец

Рис. 4

```
C     КОМПЛЕКС ПРОГРАММ РАСЧЕТА КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ
C                СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
C
C  РАЗРАБОТЧИКИ Н. Н. ВОСТРОКНУТОВ, Б. А. ФРЕНКЕЛЬ (ВНИИМС)
C  КОМПЛЕКСА
C
C                        ГЛАВНАЯ ПРОГРАММА
C
C                    ВЫЗЫВАЕМЫЕ ПОДПРОГРАММЫ
C
C  ОСНОВНЫЕ          ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ     МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ
C
C  QUALMT            PRINOP              MET1
C  PROBIN            ERPROC              MET2
C  PRRES             TXOUT               MET3
C                    RPROUT              MET4
C                    IPROUT              MET5
C                    DISPET              MET6
C                    QUER                MET7
C                    OPCHR               MET8
C                    GRAF                MET9

      EXTERNAL MET1, MET2, MET3, MET4, MET5, MET6, MET7, MET8,
     *MET9
      DIMENSION  TEXT (3000), RES (10, 9), OPX (101, 9), NBEG (4),
     *LTX(4)
      DIMENSION RPARM (20, 9), IPARM (20, 9)
      DIMENSION CROUT (3)
      COMMON/REAL/RP (50)/REALP/RPP (50)
      COMMON/INTEG/IP (20)/INTP/IPP (20)
      COMMON/RND/IX
      COMMON/ARG/X (101)
      ITER=1
      IX=137
C
C  ЧТЕНИЕ УПРАВЛЯЮШЕЙ КАРТЫ
C
      READ 11, NJOB, NPR, NEXP, NOUS,  MTEXT,  MTABL,  MGRAF,
     *MOD
      PRINT 7
      PRINT 9
      PRINT 10
      PRINT 9
      PRINT 7
      PRINT 12, NJOB
    5 PRINT 6, NEXP
      IND=4
    8 PRINT 7
      CALL PRINOP (MTEXT, MTABL MGRAF, NOUS, NPR)
      PRINT 7
C
C  ВВОД ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ОБРАБОТКА ОШИБОК ВВОДА
C
```

```
      CALL PROBIN (RPARM, LR, IPARM, LI, TEXT, NBEG, LTX, NEXP,
     *IER)
      CALL ERPROC (IER, MTEXT)
      PRINT 7
C
C  ВЫВОД ТАБЛИЦЫ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ
C
      PRINT 15
      CALL TXOUT (TEXT, NBEG (1), LTX (1), MOD)
      IF (MTEXT.NE.0) GO TO 40
      PRINT 7
      PRINT 16
      CALL TXOUT (TEXT, NBEG (4), LTX (4), MOD)
   40 IF (MTABL.EQ.2) GO TO 41
      PRINT 7
      PRINT 17
      CALL RPROUT (TEXT, NBEG (2), LTX(2), RPARM, LR, NEXP,
     *MOD)
      CALL IPROUT (TEXT, NBEG (3), LTX (3), IPARM, LI, NEXP, MOD)
   41 IF (MTEXT.NE.2) CALL PRIM1
      PRINT 7
      DO 50 I=1, 101
   50 X (1)=0.02* (I—1)
C
C  НАЧАЛО ЦИКЛА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
C
      DO 60 N=1, NEXP
C
C  ПЕРЕДАЧА ПАРАМЕТРОВ МЕТОДИКЕ ПОВЕРКИ
C
      DO 55 L=1, LR
   55 RPP (L)=RPARM (L, N)
      DO 56 L=1, LI
   56 IPP (L)=IPARM (L, N)
      DO 57 L=IND, LR
   57 RP (L—IND+1)=RPARM (L, N)
      DO 58 L=3, LI
   58 IP (L—2)=IPARM (L, N)
C
C  ОБРАЩЕНИЕ, ЕСЛИ НЕОБХОДИМО, К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРО-
   ГРАММЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
C  И ПЕРЕХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ
C
      IF (N.LE.NOUS) CALL DISPET (N)
   31 METOD=IPP (2)
      PRINT 19
      GO TO (61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69) METOD
   61 CALL QUALMT (MET1, X, OPX (1, N), RES (1, N), IER)
      GO TO 70
   62 CALL QUALMT (MET 2, X, OPX, (1, N), RES (1, N), IER)
      GO TO 70
   63 CALL QUALMT (MET3, X, OPX (1, N), RES (1, N), IER)
      GO TO 70
   64 CALL QUALMT (MET4, X, OPX, (1, N), RES (1, N), IER)
      GO TO 70
   65 CALL QUALMT (MET5, X, OPX (1, N), RES (1, N), IER)
      GO TO 70
   66 CALL QUALMT (MET6, X, OPX (1, N), RES (1, N), IER)
      GO TO 70
```

```
   67 CALL QUALMT (MET7, X, OPX (1, N), RES (1, N), IER)
      GO TO 70
   68 CALL QUALMT (MET8, X, OPX (1, N), RES (1, N), IER)
      GO TO 70
   69 CALL QUALMT (MET9, X, OPX (1, N), RES (1, N), IER)
   70 PRINT 20, N, IER, (RES (I, N), I=1, 4)
      IF (IER.EQ.J) GO TO 60
      CALL QUER (IER)
   60 CONTINUE
      PRINT 7
      IF (NPR.LT.10.AND.NPR.NE.2) GO TO 34
      PRINT 9
      PRINT 7
C
C  ВЫВОД РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СИ
C
      PRINT 26
      CALL PRRES (RES, NEXP, MOD)
      PRINT 7
      PRINT 9
      PRINT 7
      IF (MTABL.NE.0) GO TO 81
      PRINT 27
      CALL OPCHR (X, OPX, NEXP, 1)
      PRINT 7
      CALL OPCHR (X, OPX, NEXP, 51)
      PRINT 7
   81 IF (MGRAF. EQ. 0) CALL GRAF (NEXP, OPX, X, RPARM (3, 1),
      RPP (2))
      PRINT 7
   34 PRINT 28
      PRINT 9
      STOP
C
C  СПИСОК ФОРМАТОВ
C
    6 FORMAT (T25, 'ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СИ'/T25, 'ЧИСЛО
      ОЦЕНОК', I2)
    7 FORMAT (1HO)
    9 FORMAT (T10, 100 ('*'))
   10 FORMAT (T10, '*** КОМПЛЕКС ПРОГРАММ  РАСЧЕТА КРИТЕ-
      РИЕВ',
     * 'КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ *ВЕРСИЯ 4/1982/
      ***')
   11 FORMAT (I5, 7I2)
   12 FORMAT (T10, 'ЗАДАНИЕ', I6)
   15 FORMAT (T20, 'ОБШАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАДАНИИ')
   16 FORMAT (T20, 'КОММЕНТАРИИ К МЕТОДИКАМ')
   17 FORMAT (T20, 'ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ')
   19 FORMAT (T10, 'ДИАГНОСТИКА ОБРАШЕНИЯ К П/П  ОЦЕНКИ
      КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ')
   20 FORMAT  (T10, 15,  'КОД  ОШИБКИ  —  ',12,  4X, 'РНМ=',F5.3, 3X,
      'ДМ=', F5.3,
     * 3X, 'РФ=', F5.3, 3X, 'РФМ=', F5.3)
   26 FORMAT (T20, 'ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ')
   27 FORMAT (T20, 'ТАБЛИЦА ОПЕРАТИВНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ')
   28 FORMAT (T20, 'ЗАДАНИЕ ВЫПОЛНЕНО')
      END
      SUBROUTINE QUALMT (MET, X, PX, RES, IER)
```

```
C
C
C  ПОДПРОГРАММА — QUALMT
C
C
C
C
C     НАЗНАЧЕНИЕ
C
C  ПРОГРАММА ПРОИЗВОДИТ ОЦЕНКУ КАЧЕСТВА  МЕТОДИКИ ПО-
     ВЕРКИ СИ,
C  ЗАДАВАЕМОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, ПО КРИТЕРИЯМ МИ 187—79.
C  ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МЕТОД СТАТИСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ
C  ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПОВЕРКИ.
C
C
C  ВЫЗЫВАЕМЫЕ ПОДПРОГРАММЫ
C
C  PROB — П/П ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ПРИЗНАНИЯ СИ ГОДНЫМ
C  PFB — ИНТЕГРИРОВАНИЕ МЕТОДОМ ТРАПЕЦИЙ
C
C
C
C  ОПИСАНИЕ ФОРМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ
C  MET — ИМЯ ПРОГРАММЫ МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ
C  X    — МАССИВ АРГУМЕНТОВ ОПЕРАТИВНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
C  PX   — МАССИВ ЗНАЧЕНИЙ ОПЕРАТИВНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
C  RES — НАБОР ЗНАЧЕНИЙ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СИ
C  IER — КОД ОШИБКИ РЕШЕНИЯ
C
C
C
C  ОПИСАНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ В БЛОКАХ COMMON
C
C  EDOP — ПРЕДЕЛ ДОП. ЗНАЧЕНИЙ КОНТРОЛИРУЕМОГО ПАРАМЕТ-
          РА
C  GAMMA — КОНТРОЛЬНЫЙ ДОПУСК
C  BETA — ГРАНИЦА ФИКТИВНОГО БРАКОВАНИЯ
C  NPOV — ОБЪЕМ ВЫБОРКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ  СОБЫ-
          ТИЙ
C
C
      DIMENSION X (101), PX (101), RES (10)
      COMMON/REALP/EDOP, GAMMA, BETA
      COMMON/INTP/NPOV
      COMMON/CONTRL/ERSP, ERC
      DO 35 I=1, 101
   35 PX (I)=0.
      ERC=GAMMA*EDOP
      IER=0
      DO 8 I=1, 101
      ERSP=X (I)*EDOP
      PX (I)=PROB (NPOV, MET)
      IF (PX(I).LE..01) GO TO 7
      NST=0
      IF (X(I).GE.1.01.0R.X(I).LE..99) GO TO 6
      RES (1)=PX (I)
      IF (RES(1).LT..99) GO TO 8
      IER=4
      GO TO 8
```

```
      6  IF (PX(I).GE..99) GO TO 8
         IF (I.EQ.1) IER=1
         GO TO 8
      7  NST=NST+1
         IF (NST.EQ.3) GO TO 4
      8  CONTINUE
         IER=3
         GO TO 5
      4  RES (2)=X(I—2)
         IF (RES(2).GT.1) GO TO 5
         RES (1)=0.
         IER=2
      5  DELTA=X(2)—X(1)
         CALL PFB (BETA, DELTA, PX, RES(3), RES (4))
         IF (RES(4).GE..99) IER=5
         RETURN
         END
         SUBROUTINE QUER (IER)
C
C
C  ПОДПРОГРАММЫ — QUER, PRRES, OPCHR, GRAF
C
C
C
C
C  НАЗНАЧЕНИЕ
C  QUER:     ОБРАБОТКА ОШИБОК ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ
C  PRRES:    РАСПЕЧАТКА ТАБЛИЦЫ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ КАЧЕ-
C            СТВА ПОВЕРКИ
C  GRAF:     ПОСТРОЕНИЕ СВОДНОГО ГРАФИКА ОПЕРАТИВНЫХ
C            ХАРАКТЕРИСТИК
C  OPCHR:      РАСПЕЧАТКА СВОДНОЙ ТАБЛИЦЫ ЗНАЧЕНИЙ ОХ
C
C
C
C
C  ОПИСАНИЕ ФОРМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ
C
C  IER     — КОД ОШИБКИ РЕШЕНИЯ
C  RES     — НАБОР ЗНАЧЕНИЙ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СИ
C  NEXP    — ЧИСЛО СТОЛБЦОВ ТАБЛИЦЫ
C  MOD     — КОД ИНТЕРВАЛА РАСПЕЧАТКИ
C  X       — МАССИВ АРГУМЕНТОВ ОПЕРАТИВНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
C  OPX, F  — МАССИВ ЗНАЧЕНИЙ ОХ
C  NBEG    — НОМЕР НАЧАЛЬНОЙ СТРОКИ РАСПЕЧАТКИ
C  NGRAF   — ЧИСЛО ВЫВОДИМЫХ ГРАФИКОВ
C  B, G    — ХАРАКТЕРНЫЕ ТОЧКИ (ПОМЕЧАЮТСЯ НА ГРАФИКЕ)
C
C
         GO TO (71, 72, 73, 74, 75), IER
      71 PRINT 21
         RETURN
      72 PRINT 22
         RETURN
      73 PRINT 23
         RETURN
      74 PRINT 24
         RETURN
      75 PRINT 25
         RETURN
```

```
   21 FORMAT (T12,'* БРАК ПРИ МИНИМАЛЬНОМ ЗНАЧЕНИИ
      КОНТР. ПАРАМЕТРА')
   22 FORMAT (T12,'* НУЛЕВОЙ НЕОБНАРУЖЕННЫЙ БРАК')
   23 FORMAT (T12,'* МАКС. ВЫХОД ЗА ДОПУСК>2')
   24 FORMAT (T12,'* ВЕРОЯТНОСТЬ Н. Б. РАВНА 1')
   25 FORMAT (T12,'* ВЕРОЯТНОСТЬ Ф. Б. РАВНА 1')
      END
      SUBROUTINE PRRES (RES, NEXP, MOD)
      DIMENSION RES (10, 9)
    1 FORMAT (1H)
    2 FORMAT (T10, 'ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА', T40, 9I8/)
    3 FORMAT (T2, 'МАКС. ВЕРОЯТНОСТЬ НЕОБНАРУЖ. БРАКА', T40,
      9F8.3)
    4 FORMAT (T2, 'МАКС. ВЫХОД ЗА ДОПУСК', T40, 9F8.3)
    5 FORMAT (T2, 'СРЕДН. ВЕРОЯТНОСТЬ ФИКТ. БРАКА', T40,
      9F8.3)
    6 FORMAT (T2, 'МАКС. ВЕРОЯТНОСТЬ ФИКТ. БРАКА', T40, 9F8.3)
      PRINT 1
      PRINT 2, (I, I=1, NEXP)
      PRINT 1
      IF (MOD.EQ.1) PRINT 1
      PRINT 3, (RES (1, I), I=1, NEXP)
      IF (MOD.EQ.1) PRINT 1
      PRINT 4, (RES (2, I), I=1, NEXP)
      IF (MOD.EQ.1) PRINT 1
      PRINT 5, (RES (3, I), I=1, NEXP)
      IF (MOD.EQ.1) PRINT 1
      PRINT 6, (RES (4, I), I=1, NEXP)
      RETURN
      END
      SUBROUTINE OPCHR (X, OPX, NEXP, NBEG)
      DIMENSION X (101), OPX (101, 9)
    1 FORMAT (1H)
    2 FORMAT (T10, 'КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ПАРАМЕТР', T40, 9I8)
    3 FORMAT (T2, I10, F10, 2, T40, 9F8.3)
      PRINT 1
      PRINT 2, (I, I=1, NEXP)
      PRINT 1
      DO 10 I=1, 50
      K=I+NBEG-1
      PRINT 3, K, X (K), (OPX (K, N), N=1, NEXP)
   10 CONTINUE
      RETURN
      END
      SUBROUTINE GRAF (NGRAF, F, X, B, G)
      DIMENSION F (101, NGRAF), X (101), FOR (104), MS (101)
      DATA PRB/4HF5.1/, BL1/3H, 1X/, BL5/3H, 5X/, TRK/4H, '-'/,
     * CLM/4H, ':'/, DT/3H, I1/, FOR (1)/4H(T8,/, FOR (104)/1H)/,AXOR
      /4H, 'I'/
   10 FORMAT (T4, 11 (9X, 'I'))
   11 FORMAT (T6, 11 (7X, F3.1))
   12 FORMAT (/T13, 'КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ПАРАМЕТР (В ЕД. ПРЕ-
      ДЕЛА ДОП. ЗНАЧЕНИЙ)')
   13 FORMAT (///T25, 'ГРАФИК ОПЕРАТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК'//)
C  ВЫЧИСЛЕНИЕ КООРДИНАТ ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧЕК
      KB=INT (B*50.+.1)+3
      KG=INT (G*50.+.1)+3
C  ПЕЧАТЬ ЗАГОЛОВКА
      PRINT 13
C  ЦИКЛ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕЧАТИ ФОРМАТА СТРОКИ
```

```
      DO 1 NROW=1, 101
      NPX=101—NROW
C  ПОСТРОЕНИЕ ОСИ ОРДИНАТ
      FOR (3)=AXOR
C  ПОИСК СТРОК, КРАТНЫХ 10
        DO 2 N=1, 11
      IF (NROW.EQ.10*(N—1)+1) GO TO 3
    2 CONTINUE
C  ПОСТРОЕНИЕ НЕКРАТНЫХ СТРОК
      FOR (2)=BL5
      ASSIGN 14 TO LABEL
      ASSIGN 16 TO METKA
C  ОЧИСТКА СТРОКИ
      DO 6 I=4, 103
    6 FOR (I)=BL1
      GO TO 5
C  ПОСТРОЕНИЕ КРАТНЫХ СТРОК
    3 P=.01*NPX
      FOR (2)=PRB
      ASSIGN 15 TO LABEL
      ASSIGN 17 TO METKA
      DO 20 I=4, 103
   20 FOR (I)=TRK
C  ПОСТРОЕНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧЕК
    5 FOR (KB)=CLM
      FOR (KG)=CLM
      FOR (53)=CLM
C  ЦИКЛ ЗАПОЛНЕНИЯ ПОЗИЦИЙ СТРОКИ
      NS=1
      DO 7 I=1, 101
      K=I+2
C  ЦИКЛ ПОИСКА ТОЧКИ ГРАФИКА
      DO 8 N=1, NGRAF
      IF (NPX.NE.INT (F (I, N)*100.+.5)) GO TO 8
      IF (FOR (K).EQ.DT) GO TO 9
      FOR (K)=DT
      MS (NS)=N
      GO TO 8
C  ТОЧКА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ГРАФИКОВ
    9 MS (NS)=0
      GO TO 18
    8 CONTINUE
      IF (FOR (K).NE.DT) GO TO 7
   18 NS=NS+1
    7 CONTINUE
C  ПЕЧАТЬ, ЕСЛИ ТОЧКА ПУСТАЯ
      IF (NS.EQ.1) GO TO METKA, (16, 17)
      NS=NS—1
      GO TO LABEL, (14, 15)
C  ПЕЧАТЬ НЕПУСТОЙ СТРОКИ
   14 PRINT FOR, (MS(I), I=1, NS)
      GO TO 1
C  ПЕЧАТЬ НЕПУСТОЙ КРАТНОЙ СТРОКИ
   15 PRINT FOR, P, (MS(I), I=1, NS)
      GO TO 1
C  ПЕЧАТЬ ПУСТОЙ СТРОКИ
   16 PRINT FOR
      GO TO 1
C  ПЕЧАТЬ ПУСТОЙ КРАТНОЙ СТРОКИ
   17 PRINT FOR, P
    1 CONTINUE
```

```
C  ПЕЧАТЬ ОСИ АБСЦИСС
       PRINT 10
       PRINT 11, (X(I), I=1, 101, 10)
       PRINT 12
       RETURN
       END
       FUNCTION RASP (N)
C
C
C  КОМПЛЕКС ПРОГРАММ — ГЕНЕРАТОРОВ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ
C
C
C
C
C  НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММ
C
C  ГЕНЕРАТОРЫ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ (ГСЧ) ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ
C  МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ СОСТАВЛЯЮШИХ ПОГРЕШНО-
   СТЕЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
C  RASP (N) — КОСВЕННОЕ ОБРАЩЕНИЕ К ГСЧ (ПО УСЛОВНОМУ
   НОМЕРУ)
C
C  НОМЕР   ОБОЗН.   РАСПРЕДЕЛЕНИЕ   ХАРАКТЕРИСТИКИ
C
C  1.   RAND    РАВНОМЕРНОЕ          РАЗМАХ ОТ —1 до 1
C  2.   SIMP    СИМПСОНА             ТО ЖЕ
C  3.   TRAP    ТРАПЕЦЕИДАЛЬНОЕ      ТО ЖЕ
C  4.   GAUSS   ГАУССА               С.К.О. РАВНО 1
C  5.   AMOD1   АНТИМОДАЛЬНЫЙ 1      РАЗМАХ ОТ —1 ДО 1
C  6.   AMOD2   АНТИМОДАЛЬНЫЙ 2      ТО ЖЕ
C  7.   RANDS   РАВНОМЕРНОЕ          С.К.О. РАВНО 1
C  8.   SIMPS   СИМПСОНА             ТО ЖЕ
C  9.   TRAPS   ТРАПЕЦЕИДАЛЬНОЕ      ТО ЖЕ
C  10.  AMODS1  АНТИМОДАЛЬНЫЙ 1      ТО ЖЕ
C  11.  AMODS2  АНТИМОДАЛЬНЫЙ 2      ТО ЖЕ
C
C
C
       COMMON/RND/IX
       IF (N) 20, 20, 30
   20  RASP=0.
       RETURN
   30  GO TO (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11), N
    1  RASP=RAND (IX)
       RETURN
    2  RASP=SIMP (IX)
       RETURN
    3  RASP=TRAP (IX)
       RETURN
    4  RASP=GAUSS (IX)
       RETURN
    5  RASP=AMOD1 (IX)
       RETURN
    6  RASP=AMOD2 (IX)
       RETURN
    7  RASP=RANDS (IX)
       RETURN
    8  RASP=SIMPS (IX)
       RETURN
    9  RASP=TRAPS (IX)
       RETURN
```

```
   10  RASP=AMODS1 (IX)
       RETURN
   11  RASP=AMODS2 (IX)
       RETURN
       END
       FUNCTION RAND (IX)
       IY=IX*65539
       IF (IY) 1, 1, 2
    1  IY=IY+2147483647+1
    2  Y=IY
       Y=Y*.4656613E-9
       IX=IY
       RAND=2.*Y-1.
       RETURN
       END
       FUNCTION SIMP (IX)
       T=RAND (IX)/2.
       SIMP=T+RAND (IX)/2.
       RETURN
       END
       FUNCTION TRAP (IX)
       T=0.75*RAND (IX)
       TRAP=T+0.25*RAND (IX)
       RETURN
       END
       FUNCTION GAUSS (IX)
       B=SQRT (-2.*ALOG ((RAND (IX)+1.)/2.))
       A=6.283185*RAND (IX)
       GAUSS=B*COS (A)
       RETURN
       END
       FUNCTION AMOD1 (IX)
       T=SIMP (IX)
       IF (T) 1, 2, 2
    1  AMOD1=-1.-T
       RETURN
    2  AMOD1=1.-T
       RETURN
       END
       FUNCTION AMOD2 (IX)
       T=SIMP (IX)
       IF (T) 1, 2, 2
    1  AMOD2=-1.-2.*T/3.
       RETURN
    2  AMOD2=1.-2.*T/3.
       RETURN
       END
       FUNCTION RANDS (IX)
       IY=IX*65539
       IF (IY) 1, 1, 2
    1  IY=IY+2147483647+1
    2  Y=IY
       Y=Y*.4656613E-9
       IX=IY
       RANDS=(2.*Y-1.)*1.73
       RETURN
       END
       FUNCTION SIMPS (IX)
       T=RAND (IX)/2.
       SIMPS=(T+RAND (IX)/2.)*2.44
       RETURN
        END
```

```
      FUNCTION TRAPS (IX)
      T=0.75*RAND (IX)
      TRAPS=(T+0.25*RAND (IX))*2.19
      RETURN
      END
      FUNCTION AMODS1 (IX)
      T=SIMP (IX)
      IF (T) 1, 2, 2
    1 AMODS1=(—1.—T)*1.41
      RETURN
    2 AMODS1=(1.—T)*1.41
      RETURN
      END
      FUNCTION AMODS2 (IX)
      T=SIMP (IX)
      IF (T) 1, 2, 2
    1 AMODS2=(—1.—2.*T/3.)*1.27
      RETURN
    2 AMODS2=(1.—2.*T/3.)*1.27
      RETURN
      END
      SUBROUTINE PRINOP (MTEXT, MTABL, MGRAF, NOUS, NPP)
C
C
C  СЛУЖЕБНЫЕ    ПОДПРОГРАММЫ — PRINOP, PROBIN, ERPROC,
C                                TXOUT, RPROUT, IPROUT,
C                                PRIM1, DISPET
C
C
C
C
C     НАЗНАЧЕНИЕ
C
C  PRINOP:   ОБРАБОТКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ
C            ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
C  PROBIN    ВВОД ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ И ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ
C  ERPROC:   ОБРАБОТКА ОШИБОК ВВОДА
C  TXOUT:
C  RPROUT:  } РАСПЕЧАТКА ТАБЛИЦ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И
C  IPROUT:  } КОММЕНТАРИЕВ К НИМ
C  PRIM1:
C  DISPET:   УПРАВЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ПРОГРАММАМИ
C            ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
C
   10 FORMAT (/T10, '* ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ *')
   11 FORMAT (T10, '* ПЕЧАТЬ ТЕКСТА ПОЛНАЯ *')
   12 FORMAT (T10, ' * ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ И КОМЕНТАРИИ *')
   13 FORMAT(T10, ' * ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ *')
   14 FORMAT (T10, '* ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ ПОЛНАЯ*')
   15 FORMAT (T10, '* ТАБЛИЦЫ РЕЗУЛЬТАТОВ И ИСХ. ДАННЫХ*')
   16 FORMAT (T10, '* ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ*')
   17 FORMAT (T10, '* ПЕЧАТЬ ГРАФИКОВ ПОЛНАЯ *')
   18 FORMAT (T10, '* ГРАФИКОВ НЕ ПЕЧАТАТЬ *')
   19 FORMAT (T10, '* ',I1,' ДОПОЛН. ПРОГРАММ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ*')
      PRINT 10
      PRINT 19, NOUS
      IF (NPR.NE.0.AND.NPR.NE 3) GO TO 30
      MTABL=0
      MGRAF=1
   30 IF (MTEXT—1) 20, 21, 22
```

```
   20  PRINT 11
       GO TO 23
   21  PRINT 12
       GO TO 23
   22  PRINT 13
   23  IF (MTABL—1) 24, 25, 26
   24  PRINT 14
       GO TO 27
   25  PRINT 15
       GO TO 27
   26  PRINT 16
   27  IF (MGRAF) 28, 28, 29
   28  PRINT 17
       RETURN
   29  PRINT 18
       RETURN
       END
       SUBROUTINE PROBIN (RPARM, LR, IPARM, LI, TEXT, NBEG,
       LTX, NEXP, IER)
       DIMENSION RPARM (20, 9), IPARM (20, 9)
       DIMENSION TEXT (1), LTX (1), NBEG (1)
   10  FORMAT (I1)
   11  FORMAT (I1, 17A4)
   33  FORMAT (10A4)
   34  FORMAT (I1, 9F5.0)
   35  FORMAT (I1, 9I5)
       IER=2
       NE=0
    5  READ 10, NBL
       IF (NBL) 30, 31, 30
   31  RETURN
   30  NBEG (NBL)=NE+1
       GO TO (1, 2, 2, 4), NBL
    2  IF (IER—1) 21, 22, 23
   21  IER=3
   23  RETURN
   22  DO 7 I=1, 20
       N=NBEG (NBL)+10*(I—1)
       L=N+9
       READ 33, (TEXT (J), J=N, L)
       IF (NBL.EQ.3) GO TO 24
       READ 34, NEND, (RPARM (I, J), J=1, NEXP)
     IF (NEND—9) 7, 26, 7
   26  LR=I
       GO TO 32
  24  READ 35, NEND, (IPARM (I, J), J=1, NEXP)
     IF (NEND—9) 7, 36, 7
   36  LI=I
       GO TO 32
    7  CONTINUE
       IER=4
       RETURN
      32  LTX (NBL)=10*I
       GO TO 16
    1  NE=0
    4  DO 6 I=1, 100
       N=NBEG (NBL)+17*(I—1)
       L=N+16
       READ 11, NEND, (TEXT (J), J=N, L)
       IF (NEND—9) 6, 15, 6
```

```
 6  CONTINUE
    IER=5
    RETURN
15  IER=IER—1
    LTX (NBL)=17*I
16  NE=L
    GO TO 5
    END
    SUBROUTINE ERPROC (IER, MTEXT)
50  FORMAT (T20, '***ВВОД ДАННЫХ — КОД ОШИБКИ=',I1,'***')
51  FORMAT (T20, '***НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ БЛОК ОТСУТСТВУЕТ***')
52  FORMAT (T20, '***БЛОК ДАННЫХ ОТСУТСТВУЕТ***')
53  FORMAT (T20, '***НАРУШЕН ПОРЯДОК ВВОДА***')
54  FORMAT (T20, '***ПРЕВЫШЕНА ДЛИНА БЛОКА ДАННЫХ***')
55  FORMAT (T20, '***ПРЕВЫШЕНА ДЛИНА БЛОКА ТЕКСТА***')
56  FORMAT (T20, '***ВЫВОД БЛОКА НЕ ОБЕСПЕЧЕН***')
    PRINT 50, IER
    IF (IER—1) 60, 61, 62
61  PRINT 51
    IF (MTEXT) 63, 63, 60
63  PRINT 56
    MTEXT=1
    GO TO 60
62  IF (IER—3) 64, 65, 66
64  PRINT 52
    STOP
65  PRINT 53
    STOP
66 IF (IER—5) 67, 68, 68
67  PRINT 54
    STOP
68  PRINT 55
    STOP
60  RETURN
    END
    SUBROUTINE TXOUT (TEXT, NBEG, LTX, MOD)
    DIMENSION TEXT (1)
 1  FORMAT (1H0)
 2  FORMAT (T20, 17A4)
 3  FORMAT (T20, 17A4/)
    L=LTX+NBEG—1
    PRINT 1
    IF (MOD) 20, 20, 30
20  PRINT 2, (TEXT (I), I=NBEG, L)
    RETURN
30  PRINT 3, (TEXT (I), I=NBEG, L)
    RETURN
    END
    SUBROUTINE RPROUT (TEXT, NBEG, LTX, RPARM,  LR, NEXP,
    MOD)
    DIMENSION TEXT (1)
    DIMENSION RPARM (20, 9)
 1  FORMAT (1H0)
 2  FORMAT  (T2, 10A4, 9F8.3)
 3  FORMAT (T20, 'ПАРАМЕТР' ,11X, 9I8)
 4  FORMAT (1H)
    PRINT 1
    PRINT 3, (I, I=1, NEXP)
    PRINT 1
    N=NBEG
    L=NBEG+9
```

```
      DO 10 K=1, LR
      IF (MOD.EQ.1) PRINT 4
      PRINT 2, (TEXT (I), I=N, L), RPARM (K, J), J=1, NEXP)
      N=L+1
   10 L=N+9
      RETURN
      END
      SUBROUTINE IPROUT (TEXT, NBEG, LTX, IPARM, LI, NEXP,
     MOD)
      DIMENSION TEXT (1)
      DIMENSION IPARM (20, 9)
    2 FORMAT (T2, 10A4, 918)
    4 FORMAT (1H)
      N=NBEG
      L=NBEG+9
      DO 10 K=1, LI
      IF (MOD.EQ.1) PRINT 4
      PRINT 2, (TEXT (I), I=N, L), IPARM (K, J), J=1, NEXP)
      N=L+1
   10 L=N+9
      RETURN
      END
      SUBROUTINE PRIM1
   18 FORMAT (T20, 'ПРИМЕЧАНИЕ: ПРИНЯТАЯ КОДИРОВКА ЗАКО-
     НОВ РАСПРЕД.:',
     1/T33,' 1, 7 — ЗАКОН РАВНОЙ ПЛОТНОСТИ',
     2/T33,' 2, 8 — ЗАКОН СИМПСОНА (ТРЕУГОЛЬНЫЙ)',
     3/T33,' 3, 9 — ТРАПЕЦЕИДАЛЬНЫЙ ЗАКОН',
     4/T33,' 4, НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН',
     5/T33,' 5, 10 — АНТИМОДАЛЬНЫЙ 1'
     6/T33,' 6, 11 — АНТИМОДАЛЬНЫЙ 2')
      PRINT 18
      RETURN
      END
      SUBROUTINE DISPET (N)
      GO TO (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), N
    1 CALL USPGM1
      RETURN
    2 CALL USPGM2
      RETURN
    3 CALL USPGM3
      RETURN
    4 CALL USPGM4
      RETURN
    5 CALL USPGM5
      RETURN
    6 CALL USPGM6
      RETURN
    7 CALL USPGM7
      RETURN
    8 CALL USPGM8
      RETURN
    9 CALL USPGM9
      RETURN
      END
      FUNCTION PROB (N, MET)
C
C
C  ПОДПРОГРАММЫ — PROB, PFB
C
C
```

```
C
C
C     НАЗНАЧЕНИЕ
C
C  PROB:      ПРОИЗВОДИТ ОЦЕНКУ ВЕРОЯТНОСТИ ПРИЗНАНИЯ СИ
C             ГОДНЫМ
C  PFB:       ВЫЧИСЛЯЕТ СРЕДНЮЮ И МАКСИМАЛЬНУЮ
C             ВЕРОЯТНОСТИ ФИКТИВНОГО БРАКОВАНИЯ
C
C
C
C
C  ОПИСАНИЕ ФОРМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ
C
C  N        — ОБЪЕМ ВЫБОРКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
C             СОБЫТИЙ
C  MET      — ИМЯ ПРОГРАММЫ МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ
C  BETA     — ГРАНИЦА ФИКТИВНОГО БРАКОВАНИЯ
C  STEP     — ШАГ АРГУМЕНТА ОПЕРАТИВНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
C  P        — ОТСЧЕТЫ ОПЕРАТИВНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ
C
C
      LOGICAL GOD
      COMMON/LOGIC/GOD
      P=0.
      DO 1 I=1, N
      CALL MET
      IF (GOD) P=P+1.
    1 CONTINUE
      PROB=P/N
      RETURN
      END
      SUBROUTINE PFB (BETA, STEP, P, PF, PFM)
      DIMENSION P (1)
      NSTEP=(BETA+.01)/STEP+1
      PF=(P(1)+P(NSTEP))/2.
      K=NSTEP-1
      DO 1 I=2, K
    1 PF=PF+P (I)
      PF=BETA-STEP*PF
      PFM=1.-P(NSTEP)
      RETURN
      END
```

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

СООБЩЕНИЯ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ

3.1. Сообщения комплекса программ включают в себя: контрольно-диагностические сообщения; сообщения о результатах расчета; информационные сообщения.

Контрольно-диагностические сообщения предназначены для контроля правильности кодирования исходных данных в пакете задания и обработки основных программ комплекса в процессе расчета.

Результаты расчета включают таблицу значений критериев качества поверки СИ, таблицы и графики оперативных характеристик.

Информационные сообщения служат для облегчения расшифровки результатов расчета, классификации и хранения распечаток.

3.2. Контрольно-диагностические сообщения.

3.2.1. Сообщения о дополнительных указаниях пользователя «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ». Вслед за данным сообщением распечатываются возможности, предоставляемые пользователю в текущем задании. Если представляемые возможности не соответствуют указаниям пользователя по п. 2.1.9, следует проверить правильность их кодирования в УК.

3.2.2. Сообщения об ошибках ввода данных:

а) «ВВОД ДАННЫХ — КОД ОШИБКИ n». Сообщение распечатывается после завершения ввода исходных данных. $n=0$ указывает на отсутствие ошибок ввода. При других кодах вслед за последним сообщением распечатывается диагностическое сообщение о характере ошибки;

б) «НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ БЛОК ОТСУТСТВУЕТ». Причина. Отсутствует необязательный блок комментариев к методике поверки (блок 4). Если в УК пользователем указана распечатка текстовой информации в полном объеме, вслед за данным сообщением появляется сообщение «ВЫВОД БЛОКА НЕ ОБЕСПЕЧЕН». Обработка задания продолжается;

в) «БЛОК ДАННЫХ ОТСУТСТВУЕТ». Причина. Отсутствует один или несколько блоков исходных данных или символы, идентифицирующие начало или конец блока. Обработка задания прекращается;

г) «НАРУШЕН ПОРЯДОК ВВОДА». Причина. Блоки исходных данных следуют в пакете задания не по порядку возрастания их номеров. Обработка задания прекращается;

д) «ПРЕВЫШЕНА ДЛИНА БЛОКА ДАННЫХ». Причина. Число параметров хотя бы в одном из блоков числовых исходных данных превышает 20. Обработка задания прекращается.;

е) «ПРЕВЫШЕНА ДЛИНА БЛОКА ТЕКСТА». Причина. Общий объем текстовой информации превышает 3000 знаков. Обработка задания прекращается.

3.2.3. Сообщения об исходных данных. «ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ». Вслед за данным сообщением распечатывается содержание блоков 2 и 3 исходных данных к заданию. Таблица включает в себя колонку наименований параметров и колонки значений, соответствующие вариантам решения задачи. Таблица служит для контроля правильности кодирования наименований и числовых значений параметров в пакете задания. Последовательно распечатываются параметры вещественного, затем целого типов.

3.2.4. По завершении расчета значений критериев качества поверки СИ по каждому из вариантов исходных данных распечатывается сообщение «ДИАГНОСТИКА ОБРАЩЕНИЯ К П/П ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ», «КОД ОШИБКИ — n», $n=0$ указывает на нормальное завершение работы комплекса программ. Другие коды сопровождаются следующими сообщениями:

а) «БРАК ПРИ МИНИМАЛЬНОМ ЗНАЧЕНИИ КОНТР. ПАРАМЕТРА». Причина. Возможно бракование поверяемых СИ, у которых контролируемая характеристика погрешности равна нулю. При отсутствии ошибок в задании ис-

ходных данных указанное событие возможно, если методика поверки предусматривает чрезмерно жесткие условия бракования или недостаточную точность образцового СИ;

б) «НУЛЕВОЙ НЕОБНАРУЖЕННЫЙ БРАК». Причина. Не наблюдается случаев признания годным фактически негодных СИ. Возможно наличие чрезмерно жестких условий бракования поверяемых СИ;

в) «МАКС. ВЫХОД ЗА ДОПУСК>2». Причина. Возможно признание годным СИ, контролируемая характеристика погрешности которого превышает удвоенное значение предела допускаемых значений. Фактическое значение максимального выхода за допуск не может быть вычислено. Возможна недостаточная точность образцового СИ, применяемого при поверке, или чрезмерно большое значение с. к. о. случайной составляющей погрешности поверки, или недостаточное число отсчетов погрешности при поверке;

г) «ВЕР-ТЬ Н. Б. РАВНА 1». Причина. Практически невероятно бракование СИ, значение контролируемой характеристики погрешности которого равно пределу допускаемых значений. Возможно наличие слишком мягких условий бракования СИ;

д) «ВЕРОЯТНОСТЬ Ф. Б. РАВНА 1». Причина. Максимальная вероятность фиктивного брака близка к 1.

Возможно наличие чрезмерно жестких условий бракования, в результате чего возможно бракование большого числа фактически годных СИ.

3.3. Сообщения о результатах расчета содержат: таблицы значений критериев качества поверки СИ; таблицы оперативных характеристик (ОХ); график ОХ.

3.3.1. В таблице значений критериев качества поверки СИ каждая колонка значений соответствует заданному варианту исходных данных.

3.3.2. Таблицы ОХ включают в себя действительные значения контролируемой характеристики погрешности СИ, отнесенные к пределу допускаемых значений, и оценки вероятности признания годным СИ, контролируемая характеристика погрешности которого имеет соответствующее значение. Номер колонки значений вероятности соответствует номеру варианта исходных данных.

3.3.3. График ОХ наглядно интерпретирует таблицу ОХ. Шаг дискретизации оси абсцисс составляет 0,02 предела допускаемых значений контролируемой характеристики погрешности СИ, по оси ординат — 0,01.

Кривые на графике кодируются цифрами, соответствующими варианту исходных данных. Совпадение двух или нескольких кривых в одной точке кодируется символом «О».

3.4. Информационные сообщения.

3.4.1. «ЗАДАНИЕ *n*». В сообщении печатается условный номер задания, кодируемый пользователем в УК. Вслед за этим сообщением распечатывается заголовок: «оценка качества поверки СИ».

3.4.2. «ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАДАНИИ». Под этим заголовком распечатывается блок 1 исходных данных в том виде, в котором он был закодирован пользователем.

3.4.3. «КОММЕНТАРИИ К МЕТОДИКАМ». Под этим заголовком распечатывается блок 4 исходных данных в том виде, в котором он был закодирован пользователем.

Помимо указанных сообщений в данной версии комплекса программ в качестве комментария распечатывается принятая кодировка программ генераторов случайных чисел.

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТОВ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СИ МЕТОДОМ ПРОГРАММНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

ПРИМЕР 1 (цифровое средство измерений).

Постановка задачи. Необходимо рассчитать значения установленных МИ 187—79 критериев качества проверки ($\delta_м$ — максимальный выход за допуск; $P_{нм}$ — максимальная вероятность необнаруженного брака; $P_ф$ — средняя вероятность фиктивного брака; $P_{фм}$ — максимальная вероятность фиктивного брака) систематической составляющей основной погрешности цифрового вольтметра, который обладает перечисленными ниже характеристиками, по указанной ниже методике.

1. Принцип действия — время-импульсный, погрешность из-за гистерезиса отсутствует по принципу действия прибора.

2. Номинальная ступень квантования $q_{sf} = 5$ мВ.

3. Пределы допускаемых значений систематической составляющей основной погрешности $\Delta_{osp} = \pm 10$ мВ.

4. Предел допускаемых значений с. к. о. случайной составляющей основной погрешности δ_{op} в зависимости от модификации прибора; 2,5 или 10 мВ.

Поверка такого вольтметра производится в соответствии с указаниями п. 4.4.11.2 методики МИ 118—77, так как с. к. о. случайной составляющей основной погрешности превышает $0{,}25\ q_{sf}$.

Принимаем, что в качестве образцового средства измерений используется калибратор (многозначная мера), для которого нормированы пределы $\Delta_{ep} = \pm 3{,}33$ мВ допускаемых значений погрешности.

ЭТАП 1. Подготовка исходных даных (см. п. 1.6)

1. Формула, описывающая связь показаний Y поверяемого вольтметра (см. п. 2.1.1 основного текста), обладающего указанными выше свойствами, со значением измеряемой величины имеет вид*

$$Y = q_{sf} \cdot Int\left(\frac{X_{вх} + \Delta_s + \mathring{\Delta}}{q_{sf}} + 0{,}5 \right),$$

где $X_{вх}$ — входное напряжение поверяемого СИ; Int — операция выделения целой части числа; Δ_s — систематическая составляющая погрешности поверяемого СИ, представляемая в соответствии с указаниями п. 2.1.1.1 в виде простой переменной; $\mathring{\Delta}$ — случайная составляющая погрешности поверяемого СИ, представляемая в соответствии с указаниями п. 2.1.1.2 формулой (2.3): $\mathring{\Delta} = \varphi \cdot \sigma_{op}$, где φ — безразмерная случайная величина, распределенная по трапецеидальному закону с с.к.о., равным 1 (см. п. 2.1.1.1).

2. Формула, описывающая связь выходного сигнала Y_e образцового средства измерений (калибратора) выбирается в соответствии с указаниями п. 2.1.2: $Y_e = N_x + \Delta_e$, где N_x — номинальное значение выходного сигнала калибратора; $\Delta_e = \Delta_{es} = \psi \cdot \Delta_{ep}$ — погрешность калибратора (см. п. 2.1.2.1);

ψ — безразмерная случайная величина, распределенная по закону равной плотности в пределах от -1 до $+1$ для ансамбля образцовых СИ и принимающая неизменное значение для конкретного экземпляра образцового СИ.

3. Описание алгоритма выполнения поверки (см. 2.1.3) производят на основании п. 4.4.11.2 МИ 118—77.

---

* Н. Н. Востроκнутов. Испытания и поверка цифровых измерительных устройств, — М., Изд-во стандартов, 1977, 148 с.

3.1. Устанавливают выходной сигнал калибратора, соответствующим поверяемой точке N_x.

3.2. Регистрируют показание Y_i поверяемого СИ.

3.3. Повторяют операцию п. 3.2 $N=10$ раз (при $i=1, 2, \ldots 10$).

3.4. Вычисляют оценку систематической составляющей погрешности поверяемого СИ по формуле: $\tilde{\Delta}_s = (1/N) \sum_{i=1}^{N} (Y_i - N_x)$.

3.5. Если выполняется неравенство $\tilde{\Delta}_s > \Delta_к$, где $\Delta_к = \gamma \Delta_{osp}$ — контрольный допуск, поверяемый прибор бракуют, в противном случае — признают годным.

По приведенному описанию алгоритма разрабатывают его блок-схему (см. п. 2.1.3), приведенную на рис. 1.

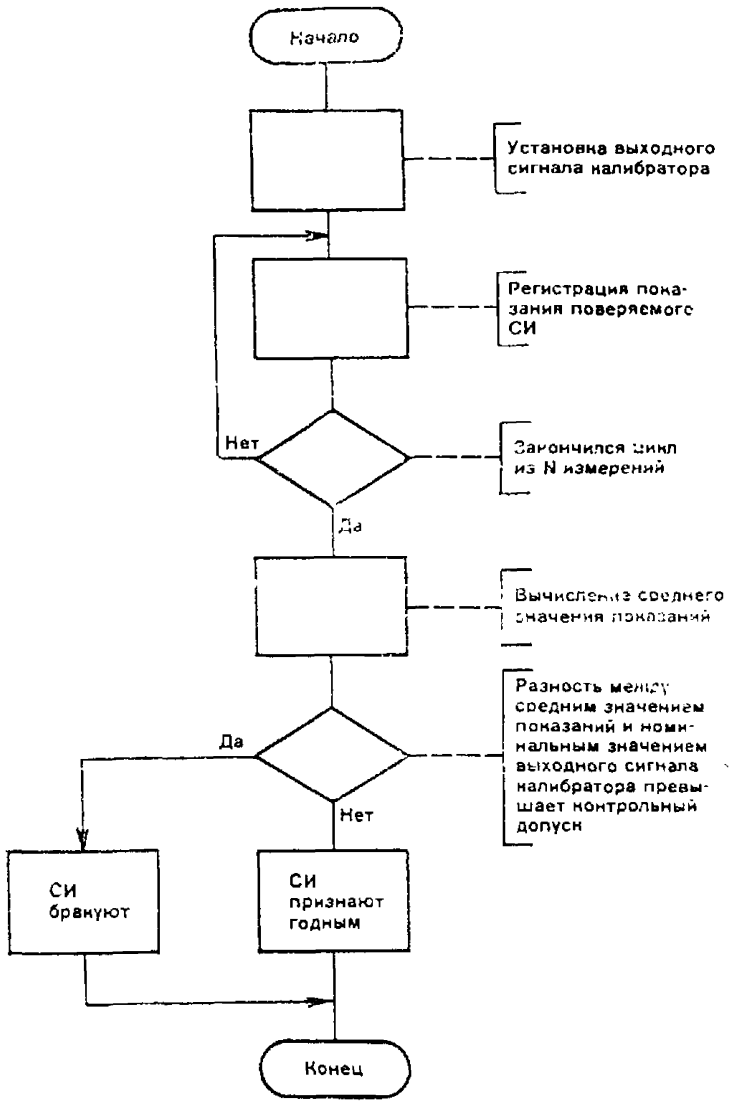


Рис. 1

4. На основании приведенных исходных данных, полученных из нормативной документации на поверяемое СИ, задаем значения параметров, указанных в 2.1.4: $\Delta_{osp} = 10$ мВ; $\gamma = \Delta_к/\Delta_{osp} = 0{,}9$; $\beta = 0{,}8$ (граница фиктивного бракования — см. МИ 187—79); $N_р = 500$ (см. рекомендации п. 2.1.4); $N_м = 1$ (по заданию исследованию подлежит только один алгоритм поверки).

5. Задаем число вариантов исходных данных (см. п. 2.1.5). В нашем случае

это число равно двум, так как в соответствии с заданием значения критериев качества нужно вычислить при двух различных значениях σ_{op} .

6. Составляем и записываем текст общей информации о задании (см. п. 2.1.6): «Расчет критериев качества проверки систематической составляющей погрешности цифрового вольтметра типа . . , при наличии существенной случайной составляющей погрешности поверяемого СИ. Расчет производится при двух различных пределах допускаемых значений с.к.о. случайной составляющей погрешности поверяемого СИ».

Дополнительные комментарии к методике поверки не приводятся (см. п. 2.1.7), на печать следует выводить только общую информацию по п. 2.1.7.

7. Формулируем указания программисту по требуемому объему печати выходных данных (информации, выводимой на печать по окончании расчета) — см. п. 2.1.8. Требуется напечатать: таблицы исходных данных (для проверки правильности кодирования задания); значения оперативных характеристик (для оценки достаточности выбранного числа N_p); графики оперативных характеристик (для наглядного сравнения результатов расчета и диагностики возможных ошибок).

8. Назначаем условный номер задания (см. п. 2.1.9) — 1.

9. Оформляем подготовленные исходные данные в виде табл. 1 (см. п. 2.2.9).

Таблица 1

Обозначения	Наименование параметра	Признак	Имя
Δ_s	Систематическая составляющая погрешности поверяемого СИ	Контролируемый параметр	DSYST
$\Delta_к$	Контрольный допуск	Контрольный допуск	DCONTR
σ_{op}	Предел с. к. о. случайной составляющей погрешности поверяемого СИ	Параметр вещественного типа	SIGMA
Δ_{ep}	Предел допускаемых значений погрешности калибратора	То же	DETAL
N_x	Номинальное значение выходного сигнала калибратора (поверяемая точка)	»	PNOM
q_{st}	Ступень квантования поверяемого СИ (номинальная)	»	QUANT
N	Число регистрируемых показаний поверяемого СИ	Параметр целого типа	NMES
$X_{вх}$	Входной сигнал поверяемого СИ	Промежуточная переменная	POINT
Y	Показание поверяемого СИ	То же	SHOW
$\overset{\circ}{\Delta}$	Случайная составляющая погрешности поверяемого СИ (трапецеидальный закон распределения с с. к. о. равным σ_{op})	Случайная величина	DRND
Δ_e	Погрешность калибратора (равномерное распределение по ансамблю СИ в пределах $\pm\Delta_{ep}$)	Случайная величина по ансамблю СИ	ERROR

Примечание. Графу 4 заполняет программист при выполнении этапа 3 (см. ниже).

10. В соответствии с указаниями п. 2.2.2 составляем таблицы параметров вещественного типа (табл. 2) и целого типа (табл. 3).

Таблица 2

№ п/п	Наименование параметра	Номер варианта	
		1	2
1	ПДЗ контролируемого параметра	10,0	10,0
2	Отношение гамма	0,9	0,9
3	Граница фиктивного бракования	0,8	0,8
4	С. к. о. случайной составляющей погрешности поверяемого СИ	2,5	10,0
5	ПДЗ погрешности образцового СИ	3,33	3,33
6	Поверяемая точка	995,0	995,0
7	Ступень квантования поверяемого СИ	5,0	5,0

Примечание. Здесь и ниже ПДЗ — предел допускаемых значений.

Таблица 3

№ п/п	Наименование параметра	Номер варианта	
		1	2
1	Объем выборки для оценивания вероятности	500	500
2	Номер методики поверки	1	1
3	Число измерений в цикле	10	10

11. Все материалы, разработанные на этапе 1, передаются программисту для программирования задания и выполнения работ по этапам 2 и 3 (см. п. 1.6).

ЭТАП 2. Программирование задания (см. п. 1.6).

1. Кодируем УК по указаниям пользователя (см. п. 3.2.2):
2. Кодируем блок 1 (см. п. 3.2.3) пакета исходных данных:

```
1
РАСЧЕТ ЗНАЧЕНИЙ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА КОНТРОЛЯ СИСТЕМАТИ-
ЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПОГРЕШНОСТИ ЦИФРОВОГО ВОЛЬТМЕТ-
РА ТИПА . . . ПРИ НАЛИЧИИ СУЩЕСТВЕННОЙ СЛУЧАЙНОЙ СОСТА-
ВЛЯЮЩЕЙ ПОГРЕШНОСТИ ПОВЕРЯЕМОГО СИ. РАСЧЕТ ПРОИЗВО-
ДИТСЯ ДЛЯ ДВУХ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ
9 С.К.О. СЛУЧАЙНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПОГРЕШНОСТИ ПОВЕРЯЕ-
МОГО СИ.
```

3. Кодируем блоки 2 и 3 исходных данных:

```
2
ПДЗ КОНТРОЛИРУЕМОГО ПАРАМЕТРА
    10.0.10.0
ОТНОШЕНИЕ ГАММА
    0.9 0.9
ГРАНИЦА ФИКТИВНОГО БРАКОВАНИЯ
    0.8 0.8
С.К.О. СЛ. СОСТ. ПОГРЕШНОСТИ ПОВЕР. СИ
    2.5 10.0
ПДЗ ПОГРЕШНОСТИ ОБРАЗЦОВОГО СИ
    3.3333.333
ПОВЕРЯЕМАЯ ТОЧКА
    995. 995.
СТУПЕНЬ КВАНТОВАНИЯ ПОВЕРЯЕМОГО СИ
9      5.0 5.0
     3
ЧИСЛО ПОВЕРОК ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
    500 500
НОМЕР МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ
    1       1
ЧИСЛО ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПОВЕРКЕ
9      10 10
```

4. Записываем имена параметров в табл. 1 и на основании блок-схемы алгоритма поверки составляем программу (описание) методики поверки (см. пп. 3.1.2 и 3.3):

```
C  SUBROUTINE METI

C  ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ
C
        LOGICAL GODEN
        COMMON/LOGIC/GODEN
        COMMON/CONTRL/DSYST, DCONTR
        COMMON/INTEG/NMES
        COMMON/REAL/SIGMA, DETAL, PNOM, QUANT
        COMMON/RND/IX
        DIMENSION SHOW (10)
C
C  ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ
C
C  УСТАНАВЛИВАЕТСЯ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ КАЛИБРАТОРА
C
        ERROR=DETAL*RAND (IX)
        POINT=PNOM+ERROR
C
C  ЦИКЛ РЕГИСТРАЦИИ ПОКАЗАНИЙ ПОВЕРЯЕМОГО СИ
C
        DO 1 I=1, NMES
        DRND=SIGMA*TRAPS (IX)
        SHOW (I)=QUANT*
     1  AINT ((POINT+DRND+DSYST)/QUANT+0.5)
     1  CONTINUE
C
C  ВЫЧИСЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ
C
        SUMMA=0.0
        DO 2 I=1, NMES
        SUMMA=SUMMA+SHOW (I)
```

```
      2  CONTINUE
         YMED=SUMMA/NMES
C
C  СРАВНЕНИЕ С КОНТРОЛЬНЫМ ДОПУСКОМ И
C  ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ О ГОДНОСТИ СИ
C
         IF (ABS (YMED—PNOM)—DCONTR) 3, 3, 4
      3  GODEN=.TRUE.
         RETURN
      4  GODEN=.FALSE.
         RETURN
         END
```

5. Подготавливаем пакет инструкций по операционной системе ЭВМ (см. 3.4).

ЭТАП 3. Решение задачи на ЭВМ (см. п. 1.6)

Задача решается на ЭВМ в соответствии с указаниями п. 4. В результате работы ЭВМ по составленному заданию и в соответствии с материалами, подготовленными на этапах 1 и 2, получим приводимую ниже распечатку.

```
ЗАДАНИЕ 1
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СИ
ЧИСЛО ОЦЕНОК 2

* ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ*
* 0 ДОПОЛН. ПРОГРАММ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ *
* ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ *
* ПЕЧАТЬ ТАБЛИЦ ПОЛНАЯ *
* ПЕЧАТЬ ГРАФИКОВ ПОЛНАЯ *

ВВОД ДАННЫХ — КОД ОШИБКИ=1
НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ БЛОК ОТСУТСТВУЕТ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАДАНИИ
 РАСЧЕТ ЗНАЧЕНИЙ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА КОНТРОЛЯ СИСТЕМАТИ-
ЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПОГРЕШНОСТИ ЦИФРОВОГО ВОЛЬТМЕТ-
 РА ТИПА . . . ПРИ НАЛИЧИИ СУЩЕСТВЕННОЙ СЛУЧАЙНОЙ СОСТАВ-
ЛЯЮЩЕЙ ПОГРЕШНОСТИ ПОВЕРЯЕМОГО СИ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТ-
СЯ ДЛЯ ДВУХ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ С.К.О. СЛУЧАЙНОЙ СОСТАВ-
ЛЯЮЩЕЙ ПОГРЕШНОСТИ ПОВЕРЯЕМОГО СИ.

    ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

        ПАРАМЕТР                          1          2

ПДЗ КОНТРОЛИРУЕМОГО ПАРАМЕТРА          10,000     10,000
ОТНОШЕНИЕ ГАММА                          0,900      0,900
ГРАНИЦА ФИКТИВНОГО БРАКОВАНИЯ            0,800      0,800
С.К.О. СЛ. СОСТ. ПОГРЕШНОСТИ ПОВЕР. СИ   2,500     10,000
ПДЗ ПОГРЕШНОСТИ ОБРАЗЦОВОГО СИ           3,333      3,333
ПОВЕРЯЕМАЯ ТОЧКА                       995 000    995 000
СТУПЕНЬ КВАНТОВАНИЯ ПОВЕРЯЕМОГО          5,000      5,000
СИ
ЧИСЛО ПОВЕРОК ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТ-           500        500
НОСТЕЙ
НОМЕР МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ                       1          1
ЧИСЛО ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПОВЕРКЕ                 10         10
```

ДИАГНОСТИКА ОБРАЩЕНИЯ К П/П ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ 1 КОД ОШИБКИ—0 РНМ=0,366 ДМ=1,320 РФ=0,050 РФМ=,374
ДИАГНОСТИКА ОБРАЩЕНИЯ К П/П ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ 2 КОД ОШИБКИ—0 РНМ=0,392 ДМ=1,720 РФ=0,116 РФМ=0,430

ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ

ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА	1	2
МАКС. ВЕРОЯТНОСТЬ НЕОБНАРУЖ. БРАКА	0,366	0,392
МАКС. ВЫХОД ЗА ДОПУСК	1,320	1,720
СРЕДН. ВЕРОЯТНОСТЬ ФИКТ. БРАКА	0,050	0,116
МАКС. ВЕРОЯТНОСТЬ ФИКТ. БРАКА	0,374	0,430

ТАБЛИЦА ОПЕРАТИВНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ПАРАМЕТР		1	2
1	0,0	1,000	0,990
2	0,02	1,000	0,974
3	0,04	1,000	0,994
4	0,06	1,000	0,974
5	0,08	1,000	0,980
6	0,10	1,000	0,976
7	0,12	1,000	0,970
8	0,14	1,000	0,982
9	0,16	1,000	0,982
10	0,18	1,000	0,960
11	0,20	1,000	0,968
12	0,22	1,000	0,958
13	0,24	1,000	0,958
14	0,26	1,000	0,940
15	0,28	1,000	0,950
16	0,30	1,000	0,922
17	0,32	1,000	0,936
18	0,34	1,000	0,918
19	0,36	0,994	0,922
20	0,38	0,996	0,918
21	0,40	1,000	0,898
22	0,42	0,998	0,894
23	0,44	0,982	0,854
24	0,46	0,986	0,860
25	0,48	0,998	0,822
26	0,50	0,984	0,852
27	0,52	0,970	0,816
28	0,54	0,944	0,812
29	0,56	0,940	0,822
30	0,58	0,934	0,770
31	0,60	0,918	0,774
32	0,62	0,884	0,738
33	0,64	0,874	0,712
34	0,66	0,860	0,712
35	0,68	0,812	0,698
36	0,70	0,762	0,684
37	0,72	0,784	0,680
38	0,74	0,714	0,664
39	0,76	0,700	0,614
40	0,78	0,672	0,578
41	0,80	0,626	0,570
42	0,82	0,604	0,548
43	0,84	0,576	0,530

44	0,86	0,558	0,476
45	0,88	0,498	0,494
46	0,90	0,478	0,494
47	0,92	0,452	0,430
48	0,94	0,420	0,414
49	0,96	0,432	0,414
50	0,98	0,384	0,376

КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ПАРАМЕТР

		1	2
51	1,00	0,366	0,392
52	1,02	0,290	0,344
53	1,04	0,274	0,310
54	1,06	0,248	0,290
55	1,08	0,232	0,308
56	1,10	0,228	0,300
57	1,12	0,140	0,224
58	1,14	0,154	0,240
59	1,16	0,100	0,216
60	1,18	0,104	0,208
61	1,20	0,058	0,210
62	1,22	0,044	0,196
63	1,24	0,044	0,168
64	1,26	0,022	0,156
65	1,28	0,016	0,172
66	1,30	0,014	0,102
67	1,32	0,002	0,118
68	1,34	0,004	0,108
69	1,36	0,010	0,094
70	1,38	0,0	0,086
71	1,40	0,0	0,070
72	1,42	0,0	0,080
73	1,44	0,0	0,080
74	1,46	0,0	0,048
75	1,48	0,0	0,052
76	1,50	0,0	0,034
77	1,52	0,0	0,046
78	1,54	0,0	0,030
79	1,56	0,0	0,036
80	1,58	0,0	0,026
81	1,60	0,0	0,026
82	1,62	0,0	0,032
83	1,64	0,0	0,018
84	1,66	0,0	0,018
85	1,68	0,0	0,012
86	1,70	0,0	0,016
87	1,72	0,0	0,006
88	1,74	0,0	0,010
89	1,76	0,0	0,008
90	1,78	0,0	0,0
91	1,80	0,0	0,0
92	1,82	0,0	0,0

ПРИМЕР 2 (аналоговое средство измерений)

Постановка задачи. Рассчитать значения критериев качества проверки погрешности и вариации стрелочного манометра МТИ-25, обладающего указанными ниже характеристиками и свойствами:

а) пределы измерения *0—2,4 МПа (0—25 кгс/см²)*;

б) пределы допускаемых значений основной погрешности $\Delta_{op} = \pm 0{,}006\ X_к = \pm 147$ МПа ($X_к$ — верхний предел измерения);

в) предел допускаемых значений вариации $H_{op} = 0{,}006\ X_к$;

г) цена деления шкалы $\mu = 196$ кПа (0,2 кгс/см²);

д) случайная составляющая погрешности практически отсутствует.

В качестве образцового средства измерений используется задатчик давления, пределы допускаемых значений погрешности которого $\Delta_{ep} = \pm 0{,}05\ \%\ N_x$, где N_x — номинальное значение установленного давления.

Погрешность и вариацию в каждой проверяемой точке шкалы определяют по изложенной ниже методике (ГОСТ 15614—70):

а) поднимая давление, устанавливают его равным номинальным значениям давления N_x для каждой проверяемой отметки шкалы и записывают показания Y' поверяемого прибора, округляя результат до 0,1 деления шкалы;

б) снижая давление, устанавливают его равным номинальным значениям давления N_x для каждой проверяемой отметки шкалы и записывают показания Y'' поверяемого прибора, округляя до 0,1 деления шкалы;

в) подсчитывают оценки погрешности $\tilde{\Delta}$ и вариации $\tilde{H}$ по формулам:

$\tilde{\Delta} = Max\ (|Y' - N_x|,\ |Y'' - N_x|)$

где Max — операция выделения максимального числа из перечисленных в скобках: $\tilde{H} = |Y' - Y''|$;

г) если хотя бы в одной точке шкалы выполняется одно или оба неравенства $|\tilde{\Delta}| > \Delta_к$, $\tilde{H} > H_к$, где $\Delta_к = \gamma\Delta_{op}$ — контрольный допуск для погрешности; $H_к = \gamma H_{op}$ — контрольный допуск для вариации, поверяемый манометр бракуют, в противном случае признают годным.

Значение γ в манометрии принимают равным единице.

ЭТАП 1. Подготовка исходных данных (см. п. 1.6)

1. В соответствии с указаниями п. 1.1 с помощью комплекса программ можно рассчитывать значения критериев качества поверки только для одной из проверяемых характеристик. Поэтому для решения поставленной выше задачи надо произвести два расчета и, соответственно, подготовить два задания на расчет для ЭВМ: первое — для расчета критериев качества проверки погрешности; второе — для расчета критериев качества проверки вариации.

Исходные данные для этих заданий приводятся в табл. 4.

Таблица 4

Задание №1. Расчет критериев качества проверки погрешности	Задание №2. Расчет критериев качества проверки вариации
1. Формула, описывающая связь показаний поверяемого манометра (см. п. 2.1.1) со значением измеряемой величины имеет вид: $$Y = R_0 (X + \Delta_s + \Delta_н + \Delta_1),$$ где Δ_s вычисляется по формуле (2.2) (п. 2.1.1.1), в которой принимают: $\sigma(\overset{\circ}{\Delta}) = 0$ (см. постановку задачи); $q=0$ (поверяемый манометр-аналоговое СИ), т. е. $\Delta_s = \Delta - H/2$, в которой Δ — простая переменная; $H = H_{ор}$; $\Delta_д = HDR_н/2$ — см. п. 2.1.1.1; $H = H_{ор}$; $D=1$; $R_н=1$ — при изменении давления в сторону увеличения и $R_н=-1$ — при изменении давления в сторону уменьшения;	где $\Delta_s = 0$ — см. п. 2.1.1.3; $\Delta_д = HDR_н/2$ — см. п. 2.1.1.1; H — простая переменная — см. п. 2.1.1.4; $D=1$ — см. п. 2.1.1.1; $R_н=1$ — при изменении давления в сторону увеличения и $R_н=-1$ — при изменении давления в сторону уменьшения;
Δ_1 — погрешность считывания показаний. Показания манометра считываются со шкалы манометра оператором. Из литературы по эргономике известно, что при считывании показаний наблюдатель допускает ошибку в оценке дробной части деления, которая может быть представлена случайной величиной, распределенной по закону Симпсона (треугольному) в пределах $\pm 0{,}1$ деления шкалы. Таким образом, Δ_1 может быть представлена в виде: $\Delta_1 = 0{,}1\mu\omega$, где ω — безразмерная случайная величина, распределенная по закону Симпсона в пределах от -1 до $+1$; R_0 — операция округления при считывании показаний. Округление показаний производится наблюдателем до 0,1 деления шкалы.	
В общем случае операция округления показаний до 10^n деления шкалы может быть представлена в виде: $Y = (\mu/10^n)\ \mathrm{Int}\ (10^n\ Y_0/\mu + 0{,}5)$, где Y_0 — неокругленное показание поверяемого СИ; Int — операция выделения целой части числа, записанного в скобках.	
Таким образом, формула, описывающая связь показаний поверяемого манометра со значением измеряемой величины приобретает вид: $$Y = \frac{\mu}{10}\mathrm{Int}\left[10\left(\frac{X + \Delta - H_{ор}/2 + H_{ор}R_н/2}{\mu} + 0{,}1\omega\right) + 0{,}5\right]$$	$$Y = \frac{\mu}{10}\mathrm{Int}\left[10\left(\frac{X + HR_н/2}{\mu} + 0{,}1\omega\right) + 0{,}5\right]$$
2. Формула, описывающая связь выходного сигнала образцового задатчика давления (калибратора) выбирается в соответствии с указаниями п. 2.1.2: $Y_c = N_x + \Delta_c$, где N_x — номинальное значение выходного сигнала задатчика; Δ_c — погрешность задатчика, которая в соответствии с указаниями п. 2.1.2.1 и с учетом свойств погрешности задатчика (см. постановку задачи) должна быть равной: $\Delta_c = 0{,}0005\psi N_x$, где ψ — безразмерная случайная величина, распределенная по закону равной плотности в пределах от -1 до $+1$ для ансамбля задатчиков и принимающая неизменное значение для конкретного экземпляра задатчика давления.	

Продолжение

Задание №1. Расчет критериев качества проверки погрешности	Задание №2. Расчет критериев качества проверки вариации
3. Описание алгоритма выполнения поверки приведено выше (см. постановку задачи). Установим, что значения критериев качества следует рассчитывать для поверяемой точки, соответствующей пределу диапазона измерений, т. е. $N_x = X_к = 2{,}4$ МПа (25 кгс/см^2), так как именно в этой точке получается наибольшая допускаемая погрешность образцового задатчика.	
Блок-схемы алгоритмов проверки погрешности и вариации приведены соответственно на:	
Рис. 2	Рис. 3
4. Задаем значения параметров, указанных в п. 2.1.4.	
$\Delta_{оp} = 0{,}15$ кгс/см^2, $\gamma = \Delta_к/\Delta_{оp} = 1$, $\beta = 0{,}8$, $N_м = 1$, $N_р = 500$	$H_{оp} = 0{,}15$ кгс/см^2 $\gamma = H_к/H_{оp} = 1$, $\beta = 0{,}8$ $N_м = 1$, $N_р = 500$
5. Число вариантов исходных данных в каждом задании — 1.	
6. Составляем и записываем текст общей информации о задании (см. п. 2.1.6)	
«Расчет критериев качества проверки погрешности манометра МТИ-25»	«Расчет критериев качества проверки вариации манометра МТИ-25»
Дополнительные комментарии к методике поверки не приводятся, следует печатать только общую информацию о задании по п. 2.1.7.	
7. Даем указания по требуемому объему выходных данных (дополнительную информацию, выводимую на печать после проведения расчета на ЭВМ — см. п. 2.1.8):	
Требуется напечатать таблицы исходных данных (для проверки правильности кодирования задания).	
8. Назначаем условный номер задания	
1	2
9. Оформляем подготовленные числовые исходные данные в виде таблиц (см. п. 2.2.1):	
Табл. 5	Табл. 6
10. Составляем таблицы параметров (см. п. 2.2.1):	
вещественного типа — табл. 7 целого типа — табл. 8	вещественного типа — табл. 9 целого типа — табл. 8

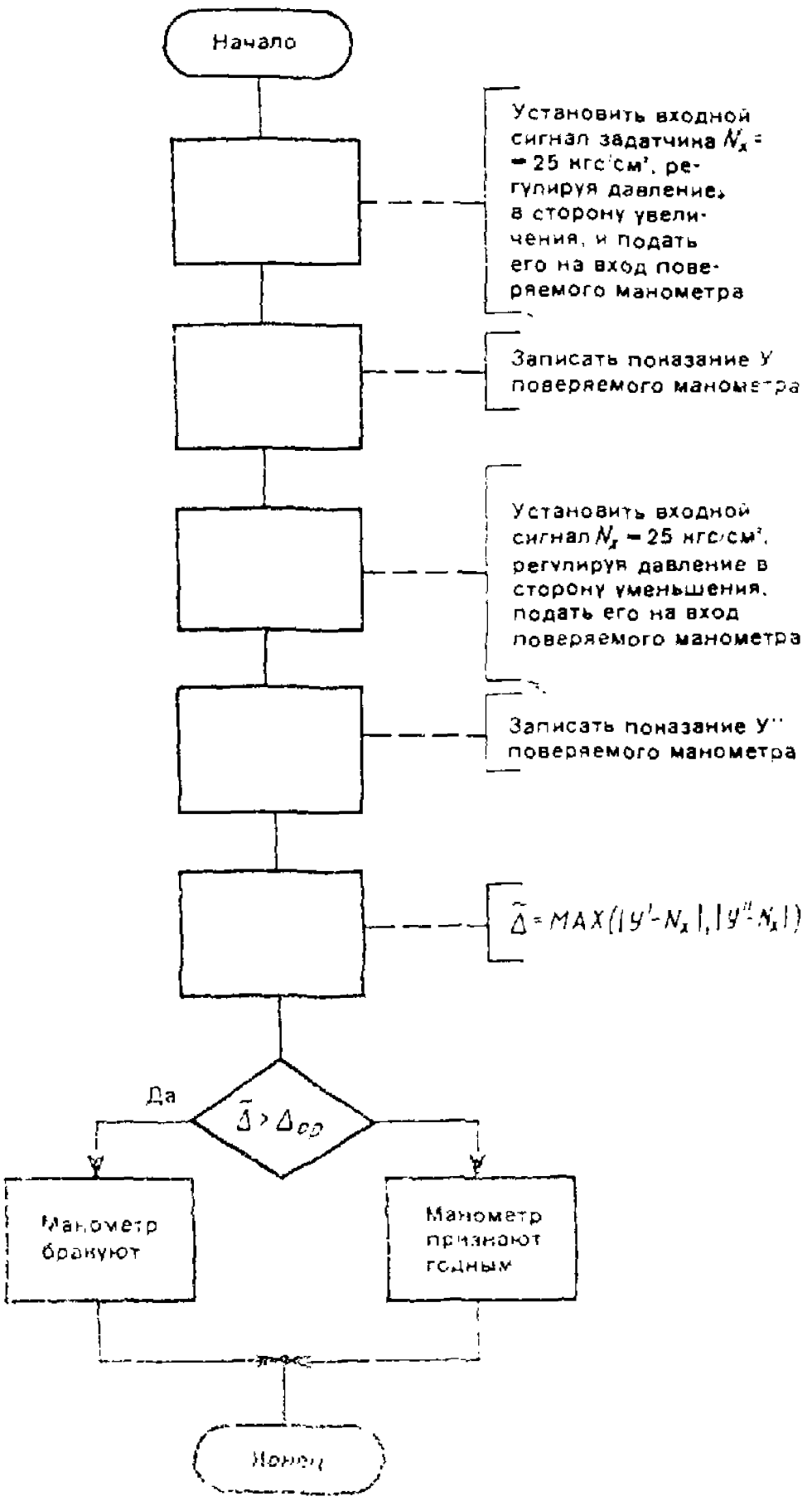

Начало
Установить входной сигнал задатчика N_x = = 25 кгс/см², регулируя давление, в сторону увеличения, и подать его на вход поверяемого манометра
Записать показание У поверяемого манометра
Установить входной сигнал N_x = 25 кгс/см², регулируя давление в сторону уменьшения, подать его на вход поверяемого манометра
Записать показание У'' поверяемого манометра
$\tilde{\Delta} = MAX(|y' - N_x|, |y'' - N_x|)$
Да
$\tilde{\Delta} > \Delta_{оп}$
Манометр бракуют
Манометр признают годным
Конец

Рис. 2

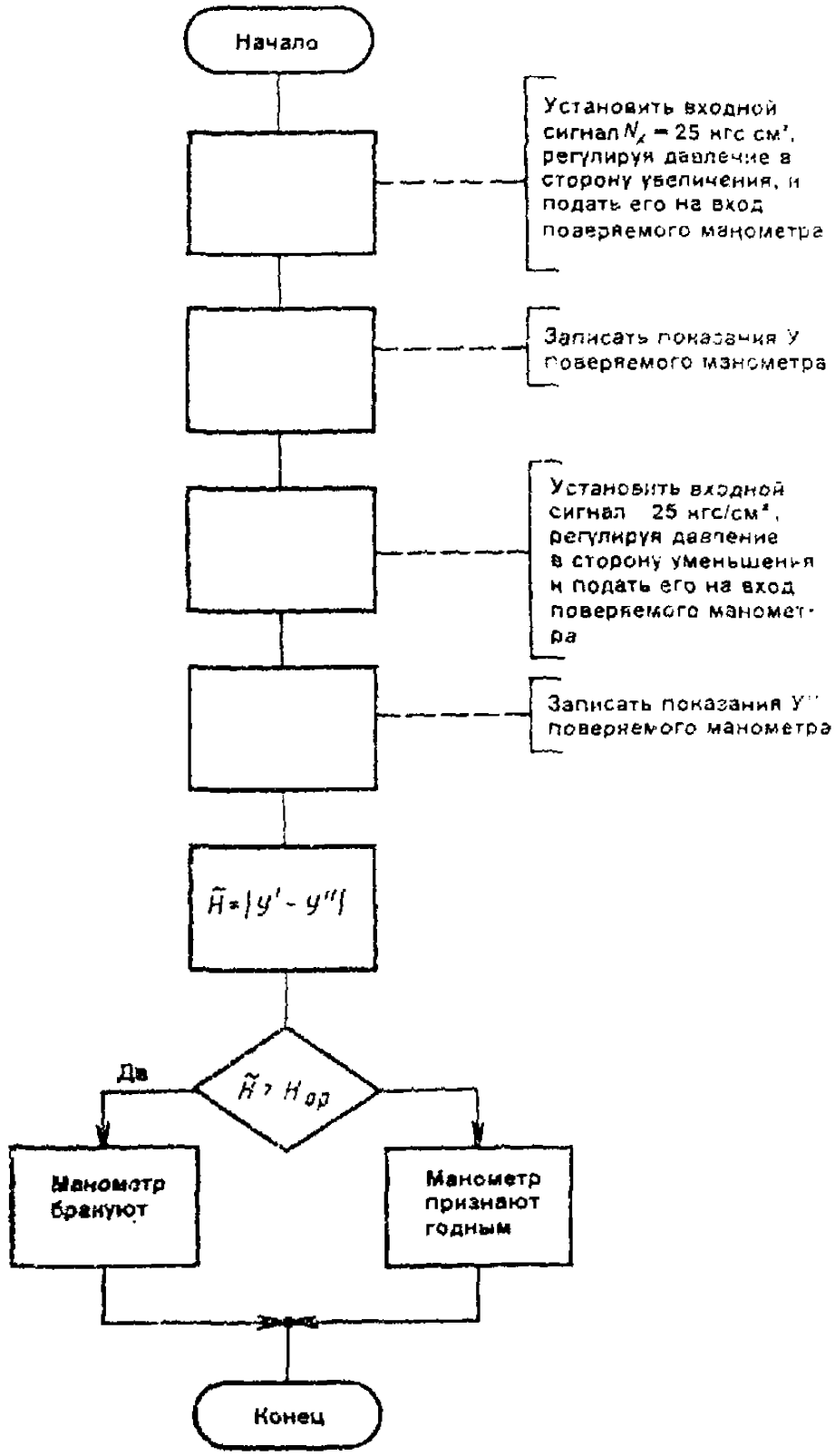

Начало
Установить входной сигнал N_x = 25 кгс см², регулируя давление в сторону увеличения, и подать его на вход поверяемого манометра
Записать показания y поверяемого манометра
Установить входной сигнал 25 кгс/см², регулируя давление в сторону уменьшения и подать его на вход поверяемого манометра
Записать показания y'' поверяемого манометра
$\tilde{H} = |y' - y''|$
Да
$\tilde{H} > H_{доп}$
Манометр бракуют
Манометр признают годным
Конец

Рис. 3

Таблица 5

Обозначение	Наименование характеристики	Классификационный признак	Имя
Y'	Показание манометра при регулировании давления в сторону увеличения	Промежуточная переменная	SHOW1
Y''	То же — в сторону уменьшения	То же	SHOW2
μ	Цена деления	Параметр вещественного типа	CDEL
X	Входное давление	Промежуточная переменная	PINP
Δ	Погрешность манометра	Контролируемый параметр	DELTA
N_x	Номинальное значение выходного сигнала	Параметр вещественного типа	PNOM
Y_e	Выходной сигнал задатчика	Промежуточная переменная	POUT
Δ_e	Погрешность задатчика	То же	DELET
Δ_{op}	Предел допускаемых значений погрешности манометра	Контрольный допуск	DCONTR
H_{op}	Предел допускаемых значений вариации	Параметр вещественного типа	HOP
$\widetilde{\Delta}$	Оценка погрешности манометра	Промежуточная переменная	D
$R_н$	Направление регулирования давления	То же	RH
ω	Безразмерная случайная величина, распределенная по закону Симпсона в пределах от —1 до +1	Случайная величина	SIMP (IX)
φ	Безразмерная случайная величина, распределенная по закону равной плотности в пределах от —1 до +1	Случайная величина по ансамблю СИ	RAND (IX)

Таблица 6

Обозначения	Наименования характеристик	Классификационный признак	Имя
Y'	Показание манометра при регулировании давления в сторону увеличения	Промежуточная переменная	SHOW1
Y''	То же, при уменьшении давления	То же	SHOW2
μ	Цена деления	Параметр вещественного типа	CDEL
X	Входное давление	Промежуточная переменная	PINP
H	Вариация	Контролируемый параметр	HVAR
ω	Безразмерная случайная величина, распределенная по закону Симпсона в пределах ± 1	Случайная величина	SIMP (IX)
N_x	Номинальное значение выходного сигнала задатчика	Параметр вещественного типа	PNOM
Y_e	Выходной сигнал задатчика	Промежуточная переменная	POUT
Δ_e	Погрешность задатчика	То же	DELET
ψ	Безразмерная случайная величина, распределенная по закону равной плотности в пределах ± 1	Случайная величина по ансамблю СИ	RAND (IX)
H_{op}	Предел допускаемых значений вариации	Контрольный допуск	HCONTR
$\widetilde{H}$	Оценка вариации	Промежуточная переменная	H
$R_н$	Направление регулирования	То же	RH

Таблица 7

№ п/п	Параметр	Номер варианта
		1
1	ПДЗ контролируемого параметра	0,15
2	Отношение гамма	1,0
3	Граница фиктивного бракования	0,8
4	Цена деления шкалы	0,2
5	Номинальное значение выходного сигнала задатчика	25,0
6	ПДЗ вариации	0,15

Таблица 8

№ п/п	Параметр	Номер варианта
		1
1	Объем выборки для оценки вероятностей	500
2	Условный номер алгоритма	1

Таблица 9

№ п/п	Параметр	Номер варианта
		1
1	ПДЗ контролируемого параметра	0,15
2	Отношение гамма	1,0
3	Граница фиктивного бракования	0,8
4	Цена деления шкалы	0,2
5	Номинальное значение выходного сигнала задатчика	25,0

11. Все разработанные на этапе 1 материалы передают программисту для выполнения этапов 2 и 3.

ЭТАП 2. Программирование задания (см. п. 1.6)

Задание № 1

1. Кодируем УК по указаниям пользователя (см. п. 3.2.2): _____1_2_1 ____2_1_1

2. Кодируем блок 1 (см. п. 3.2.3) пакета исходных данных:

```
1
 РАСЧЕТ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПРОВЕРКИ
9 ПОГРЕШНОСТИ МАНОМЕТРА МТИ-25
```

3. Кодируем блоки 2 и 3 исходных данных:

```
2
ПДЗ КОНТРОЛИРУЕМОГО ПАРАМЕТРА
  0,15
ОТНОШЕНИЕ ГАММА
  1,0
ГРАНИЦА ФИКТИВНОГО БРАКОВАНИЯ
  0,8
ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ ШКАЛЫ
  0,2
НОМ. ЗНАЧЕНИЕ ВЫХ. СИГНАЛА ЗАДАТЧИКА
 25,0
ПДЗ ВАРИАЦИИ
  9  0,15
  3
ОБЪЕМ ВЫБОРКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
  500
```

УСЛОВНЫЙ НОМЕР АЛГОРИТМА
9 1

4. Записываем имена параметров в табл. 5 и на основании блок-схемы алгоритма (рис. 2) составляем программу проверки погрешности манометра (см. пп. 3.1.2 и 3.3):

```
      SUBROUTINE MET1
      LOGICAL GODEN
      COMMON/LOGIC/GODEN
      COMMON/RND/IX
      COMMON/CONTRL/DELTA, DCONTR
      COMMON/REAL/CDEL, PNOM, HOP
C
C  УСТАНОВИТЬ ВХОДНОЙ СИГНАЛ В СТОРОНУ УВЕЛИЧЕНИЯ И
C  ЗАПИСАТЬ ПОКАЗАНИЕ ПОВЕРЯЕМОГО СИ
C
      DELET=0.0005*RAND (IX)*PNOM
      POUT=PNOM+DELET
      PINT=POUT
      RH=1.
      SHOW1=CDEL*AINT (10.*((PINP+DELTA—
     * HOP/2.+HOP*RH/2.)/CDEL+0.1*SIMP (IX))+0.5)/10.
C
C  УСТАНОВИТЬ ВХОДНОЙ СИГНАЛ В СТОРОНУ УМЕНЬШЕНИЯ И
C  ЗАПИСАТЬ ПОКАЗАНИЕ ПОВЕРЯЕМОГО СИ
C
      RH=—1.
      SHOW2=CDEL*AINT (10.*((PINP+DELTA—
     * HOP/2.+HOP*RH/2.)/CDEL+0.1*SIMP (IX))+0.5)/10.
C
C  ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ О ГОДНОСТИ СИ
C
      D=AMAX1 (ABS(SHOW1—PNOM), ABS (SHOW2—PNOM))
      IF (D—DCONTR) 1, 1, 2
    1 GODEN=.TRUE.
      RETURN
    2 GODEN=.FALSE.
      RETURN
      END
```

5. Подготавливаем пакет инструкций операционной системы ЭВМ (см. п. 3.4)

Задание № 2

1. Кодируем УК по указаниям пользователя (см. п. 3.2.2): ␣␣ ␣␣2␣2␣1 ␣␣␣2␣1␣1

2. Кодируем блок 1 (см. п. 3.2.3) пакета исходных данных:

```
1
 РАСЧЕТ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПРОВЕРКИ
9 ВАРИАЦИИ МАНОМЕТРА  МТИ-25
```

3. Кодируем блоки 2 и 3 исходных данных:

```
2
ПДЗ КОНТРОЛИРУЕМОГО ПАРАМЕТРА
  0,15
```

```
ОТНОШЕНИЕ ГАММА
  1,0
ГРАНИЦА ФИКТИВНОГО БРАКОВАНИЯ
  0,8
ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ ШКАЛЫ
  0,2
НОМ. ЗНАЧЕНИЕ ВЫХ. СИГНАЛА ЗАДАТЧИКА
9  25,0
3
ОБЪЕМ ВЫБОРКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
  500
УСЛОВНЫЙ НОМЕР АЛГОРИТМА
9  1
```

4. Записываем имена параметров в табл. 6 и на основании блок-схемы алгоритма составляем программу проверки вариации манометра (см. пп. 3.1.2 и 3.3):

```
      SUBROUTINE MET1
      LOGICAL GODEN
      COMMON/LOGIC/GODEN
      COMMON/RND/IX
      COMMON/CONTRL/HVAR, HCONTR
      COMMON/REAL/CDEL, PNOM
C
C  УСТАНОВИТЬ ВХОДНОЙ СИГНАЛ В СТОРОНУ УВЕЛИЧЕНИЯ И
C  ЗАПИСАТЬ ПОКАЗАНИЕ ПОВЕРЯЕМОГО СИ
C
      DELET=0.0005*RAND (IX)*PNOM
      POUT=PNOM+DELET
      PINT=POUT
      RH=1.
      SHOW1=CDEL*AINT(10.*((PINP+
     * HVAR*RH/2.)/CDEL+0.1*SIMP (IX))+0.5)/10.
C
C  УСТАНОВИТЬ ВХОДНОЙ СИГНАЛ В СТОРОНУ УМЕНЬШЕНИЯ И
C  ЗАПИСАТЬ ПОКАЗАНИЕ ПОВЕРЯЕМОГО СИ
C
      RH=-1.
      SHOW2=CDEL*AINT (10.*((PINP+
     * HVAR*RH/2.)/CDEL+0.1*SIMP (IX))+0.5)/10.
C
C  ОЦЕНКА ВАРИАЦИИ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ О ГОДНОСТИ СИ
C
      H=ABS (SHOW1-SHOW2)
      IF (H-HCONTR) 1, 1, 2
    1 GODEN=.TRUE.
      RETURN
    2 GODEN=.FALSE.
      RETURN
      END
```

5. Используем пакет инструкций операционной системы ЭВМ, подготовленный для задания № 1 данного примера.

ЭТАП 3. Решение задачи на ЭВМ (см. п. 1.6).

Задача решается на ЭВМ в соответствии с указаниями п. 4. В результате работы ЭВМ по составленным заданиям и в соответствии с материалами, подготовленными на этапах 1 и 2, получим приводимые ниже распечатки.

ЗАДАНИЕ 1
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СИ
ЧИСЛО ОЦЕНОК 1
* ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ *
* О ДОПОЛН. ПРОГРАММ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
* ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
* ТАБЛИЦЫ РЕЗУЛЬТАТОВ И ИСХ. ДАННЫХ
* ГРАФИКОВ НЕ ПЕЧАТАТЬ

ВВОД ДАННЫХ=КОД ОШИБКИ=1
НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ БЛОК ОТСУТСТВУЕТ
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАДАНИИ
РАСЧЕТ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПРОВЕРКИ
ПОГРЕШНОСТИ МАНОМЕТРА МТИ-25
ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ
ПАРАМЕТР 1

ПДЗ КОНТРОЛИРУЕМОГО ПАРАМЕТРА	0,150
ОТНОШЕНИЕ ГАММА	1,000
ГРАНИЦА ФИКТИВНОГО БРАКОВАНИЯ	0,800
ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ ШКАЛЫ	0,200
НОМ. ЗНАЧЕНИЕ ВЫХ. СИГНАЛА ЗАДАТЧИКА	25,000
ПДЗ ВАРИАЦИИ	0,150
ОБЪЕМ ВЫБОРКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	500
УСЛОВНЫЙ НОМЕР АЛГОРИТМА	1

ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ

ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА	1
МАКС. ВЕРОЯТНОСТЬ НЕОБНАРУЖ. БРАКА	0,512
МАКС. ВЫХОД ЗА ДОПУСК	1,160
СРЕДН. ВЕРОЯТНОСТЬ ФИКТ. БРАКА	0,0
МАКС. ВЕРОЯТНОСТЬ ФИКТ. БРАКА	0,0

ЗАДАНИЕ 2 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРКИ СИ
ЧИСЛО ОЦЕНОК 1
* ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ *
* О ДОПОЛН. ПРОГРАММ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ *
* ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ *
* ТАБЛИЦЫ РЕЗУЛЬТАТОВ И ИСХ. ДАННЫХ *
* ГРАФИКОВ НЕ ПЕЧАТАТЬ *

ВВОД ДАННЫХ — КОД ОШИБКИ=1
НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ БЛОК ОТСУТСТВУЕТ
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАДАНИИ
РАСЧЕТ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ПРОВЕРКИ
ВАРИАЦИИ МАНОМЕТРА МТИ-25

ТАБЛИЦА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

ПАРАМЕТР	1
ПДЗ КОНТРОЛИРУЕМОГО ПАРАМЕТРА	0,150
ОТНОШЕНИЕ ГАММА	1,000

ГРАНИЦА ФИКТИВНОГО БРАКОВАНИЯ	0,800
ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ ШКАЛЫ	0,200
НОМ. ЗНАЧЕНИЕ ВЫХ. СИГНАЛА ЗАДАТЧИКА	25,000
ОБЪЕМ ВЫБОРКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	500
УСЛОВНЫЙ НОМЕР АЛГОРИТМА	1

ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ

ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА	1
МАКС. ВЕРОЯТНОСТЬ НЕОБНАРУЖ. БРАКА	0,552
МАКС. ВЫХОД ЗА ДОПУСК	1,200
СРЕДН. ВЕРОЯТНОСТЬ ФИКТ. БРАКА	0,000
МАКС. ВЕРОЯТНОСТЬ ФИКТ. БРАКА	0,004

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Расчет значений критериев качества поверки средств измерений методами программного моделирования
МИ 641—84

Редактор *Н. А. Еськова*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *А. Г. Старостин*

Н/К

Сдано в наб. 25.06.85 Подп. в печ. 18.11.85 Т—19722 Формат изд. 60×90¹/₁₆. Бумага типографская № 1 Гарнитура литературная. Печать высокая 3,5 усл. п. л. 3,75 усл. кр.-отт. 4,45 уч.-изд. л. Тир. 5000 Изд. № 8634/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1882

gost.e-ecolog.ru