

РЕКОМЕНДАЦИЯ

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛИНЫ**

В ДИАПАЗОНЕ $1 \cdot 10^{-6} \div 50$ м И ДЛИН ВОЛН

В ДИАПАЗОНЕ $0,2 \div 50$ мкм

МИ 2060—90

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ**

Москва

1991

РЕКОМЕНДАЦИИ**РЕКОМЕНДАЦИЯ**

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛИНЫ В ДИАПАЗОНЕ

$1 \cdot 10^{-6} \div 50$ м И ДЛИН ВОЛН В ДИАПАЗОНЕ

$0,2 \div 50$ мкм

МИ 2060—90

Дата введения 01.01.91

Настоящая рекомендация распространяется на государственную поверочную схему для средств измерений длины в диапазоне $1 \cdot 10^{-6} \div 50$ м и длин волн в диапазоне $0,2 \div 50$ мкм и устанавливает порядок передачи размеров единиц длины и частоты от единого эталона единиц времени — секунды (с), частоты — герца (Гц) и длины — метра (м) при помощи вторичных эталонов и образцовых средств измерений рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

Поверочная схема состоит из трех частей:

часть 1. Источники излучений и средства измерений длин волн (черт. 1);

часть 2. Штриховые меры длины и измерители перемещений (черт. 2);

часть 3. Плоскопараллельные концевые меры длины (черт. 3).

1. ЭТАЛОНЫ

1.1. Единый эталон единиц времени, частоты и длины применяют для воспроизведения и передачи размеров единиц времени и частоты в соответствии с ГОСТ 8.129—83 и размеров единиц длины и частоты оптического диапазона вторичным эталонам методом прямых измерений и сличением при помощи частотного компаратора и мер сравнения в диапазонах $10 \div 1000$ мм.

1.2. Вторичные эталоны 1-й части

1.2.1. В качестве рабочих эталонов применяют комплекс средств измерений, состоящий из лазеров, стабилизированных по частоте с использованием атомных и молекулярных реперов.

1.2.2. Средние квадратические отклонения результатов сличений S_{Σ_0} рабочих эталонов с единым эталоном единиц времени, частоты и длины составляют от $3 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ при 100 независимых измерениях.

© Издательство стандартов, 1991

1.2.3. Рабочие эталоны применяют для передачи размеров единиц длины и частоты образцовым средствам измерений 1-го и 2-го разрядов сличением при помощи компаратора и методом прямых измерений, а также рабочим частотно-стабилизированным лазерам непрерывного излучения сличением при помощи компаратора.

1.3. Вторичные эталоны 2-й части

1.3.1. В качестве эталонов-копий применяют интерференционные установки для поверки штриховых мер длины в диапазоне $0,001 \div 1000$ мм, с использованием излучения частотно-стабилизированных лазеров.

1.3.2. Средние квадратические отклонения результатов сличений S_{Σ} эталонов-копий с государственным первичным эталоном единицы длины не должны превышать $(0,02 + 0,04 L)$ мкм, где L — длина, м.

1.3.3. Этalonы-копии применяют для поверки рабочих эталонов четырехметрового компаратора с набором штриховых мер длины и геодезических жезлов; образцовых 1-го разряда штриховых мер длины, дифракционных голограмических мер длины и рабочих измерителей линейных перемещений методом прямых измерений.

1.3.4. В качестве рабочих эталонов применяют штриховые меры длины и установки для поверки штриховых мер длины в диапазоне $0,001 \div 1000$ мм, а также четырехметровый компаратор с набором штриховых мер длины и геодезических жезлов в диапазоне $1000 \div 4000$ мм.

1.3.5. Доверительные абсолютные погрешности δ рабочих эталонов при доверительной вероятности 0,99 составляют от $(0,03 + 0,1 L)$ до 0,3 мкм.

1.3.6. Рабочие эталоны применяют для поверки образцовых 1-го разряда штриховых мер длины, дифракционных голограмических мер длины методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора, установок для поверки измерительных лент — методом прямых измерений.

1.4. Вторичные эталоны 3-й части

1.4.1. В качестве эталонов-копий применяют интерференционные установки для поверки плоскопараллельных концевых мер длины в диапазонах $0,1 \div 100$ и $100 \div 1000$ мм, с использованием излучения частотно-стабилизированных лазеров и спектральных ламп с изотопом кадмия-114.

1.4.2. Средние квадратические отклонения результатов сличений S_{Σ} эталонов-копий с государственным первичным эталоном единицы длины не должны превышать $(0,01 + 0,04 L)$ мкм.

1.4.3. Этalonы-копии применяют для поверки образцовых 1-го разряда плоскопараллельных концевых мер длины и кварцевых геодезических жезлов методом прямых измерений, а также образ-

цовых 1-го разряда приборов для поверки средств измерений внутренних размеров сличением при помощи мер сравнения.

1.4.4. В качестве рабочих эталонов применяют интерференционные установки для поверки плоскопараллельных концевых мер длины в диапазонах $0,1 \div 100$ и $100 \div 1000$ мм, с использованием излучения частотно-стабилизированных лазеров, спектральных ламп с изотопом кадмия-114, с естественным криптоном и гелием.

1.4.5. Доверительные абсолютные погрешности δ рабочих эталонов при доверительной вероятности 0,99 не должны превышать $(0,02 \pm 0,1 L)$ мкм.

1.4.6. Рабочие эталоны применяют для поверки образцовых 1-го разряда и рабочих классов точности 00 и 01 плоскопараллельных концевых мер длины в диапазоне $0,1 \div 1000$ мм методом прямых измерений.

2. ОБРАЗЦОВЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. Образцовые средства измерений 1-й части

2.1.1. Образцовые средства измерений 1-го разряда

2.1.1.1. В качестве образцовых средств измерений 1-го разряда применяют спектральные лампы в диапазоне $0,4 \div 0,7$ мкм, частотно-стабилизированные лазеры и измерители длин волн лазеров в диапазоне $0,4 \div 11$ мкм.

2.1.1.2. Доверительные относительные погрешности δ_0 образцовых средств измерений 1-го разряда при доверительной вероятности 0,99 составляют от $2 \cdot 10^{-10}$ до $7 \cdot 10^{-8}$.

2.1.1.3. Образцовые средства измерений 1-го разряда применяют для поверки образцовых средств измерений 2-го разряда и рабочих частотно-стабилизированных лазеров непрерывного излучения, а также источников излучения, входящих в состав измерителей линейных перемещений (часть 2), сличением при помощи компаратора, методом прямых измерений и непосредственным сличением.

2.1.2. Образцовые средства измерений 2-го разряда

2.1.2.1. В качестве образцовых средств измерений 2-го разряда применяют спектральные лампы и стандартные образцы спектра поглощения и пропускания в диапазоне $0,2 \div 50$ мкм, частотно-стабилизированные лазеры непрерывного излучения, измерители длин волн лазеров непрерывного излучения и лазерные спектрометры в диапазоне $0,4 \div 11$ мкм, измерители длин волн лазеров импульсного излучения в диапазоне $0,4 \div 1,2$ мкм.

2.1.2.2. Доверительные относительные погрешности δ_0 образцовых средств измерений 2-го разряда при доверительной вероятности 0,99 составляют от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-3}$.

2.1.2.3. Образцовые средства измерений 2-го разряда применяют для поверки рабочих средств измерений методом прямых из-

мерений, сличением при помощи компаратора и непосредственным сличением.

2.2. Образцовые средства измерений 2-й части

2.2.1. Образцовые средства измерений 1-го разряда

2.2.1.1. В качестве образцовых средств измерений 1-го разряда применяют штриховые меры длины, дифракционные голографические меры длины в диапазоне $0,001 \div 1000$ мм, установки для поверки измерительных лент в диапазоне $0,001 \div 24$ м и квартцевые геодезические жезлы длиной 1000 и 1200 мм.

2.2.1.2. Доверительные абсолютные погрешности δ образцовых средств измерений 1-го разряда при доверительной вероятности 0,99 составляют от $(0,02 + 0,2 L)$ мкм до $(1 + 1 L)$ мкм.

2.2.1.3. Образцовые средства измерений 1-го разряда применяют для поверки образцовых 2-го разряда и рабочих средств измерений сличием при помощи компаратора и методом прямых измерений.

2.2.2. Образцовые средства измерений 2-го разряда

2.2.2.1. В качестве образцовых средств измерений 2-го разряда применяют штриховые меры длины, голографические измерительные системы линейных перемещений в диапазоне $0,001 \div 1000$ мм и измерительные ленты в диапазоне $0,001 \div 24$ м.

2.2.2.2. Доверительные абсолютные погрешности δ образцовых средств измерений 2-го разряда при доверительной вероятности 0,99 составляют от $(0,2 + 0,5 L)$ мкм до $(2 + 2 L)$ мкм.

2.2.2.3. Образцовые средства измерений 2-го разряда применяют для поверки образцовых 3-го и 4-го разрядов и рабочих средств измерений методом прямых измерений, сличием при помощи компаратора и непосредственным сличением.

2.2.3. Образцовые средства измерений 3-го разряда

2.2.3.1. В качестве образцовых средств измерений 3-го разряда применяют штриховые меры длины, растровые измерительные преобразователи в диапазоне $0,1 \div 1000$ мм и измерительные ленты в диапазоне $0,001 \div 50$ м.

2.2.3.2. Доверительные абсолютные погрешности δ образцовых средств измерений 3-го разряда при доверительной вероятности 0,99 составляют от $(1 + 5 L)$ мкм до $(10 + 10 L)$ мкм.

2.2.3.3. Образцовые средства измерений 3-го разряда применяют для поверки образцовых 4-го разряда и рабочих средств измерений сличием при помощи компаратора и непосредственным сличением.

2.2.4. Образцовые средства измерений 4-го разряда

2.2.4.1. В качестве образцовых средств измерений 4-го разряда применяют штриховые меры длины в диапазоне $0,1 \div 1000$ мм.

2.2.4.2. Доверительные абсолютные погрешности δ образцовых штиховых мер длины 4-го разряда при доверительной вероятности 0,99 не должны превышать $(20+30L)$ мкм.

2.2.4.3. Образцовые средства измерений 4-го разряда применяют для поверки рабочих средств измерений непосредственным сличением.

2.3. Образцовые средства измерений 3-й части

2.3.1. Образцовые средства измерений 1-го разряда

2.3.1.1. В качестве образцовых средств измерений 1-го разряда применяют плоскопараллельные концевые меры длины в диапазоне $0,1\div1000$ мм, приборы для поверки средств измерений внутренних размеров в диапазоне $1\div160$ мм и кварцевые геодезические жезлы длиной 1000 и 1200 мм.

2.3.1.2. Доверительные абсолютные погрешности δ образцовых средств измерений 1-го разряда при доверительной вероятности 0,99 составляют от $(0,02+0,2L)$ мкм до $(0,05+0,5L)$ мкм.

2.3.1.3. Образцовые средства измерений 1-го разряда применяют для поверки образцовых 2-го разряда и рабочих средств измерений методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора.

2.3.2. Образцовые средства измерений 2-го разряда

2.3.2.1. В качестве образцовых средств измерений 2-го разряда применяют установки для поверки измерительных головок в диапазоне $0,1\div10$ мм, установки для поверки измерительных преобразователей и приборов в динамическом режиме в диапазоне $0,005\div0,2$ мм, плоскопараллельные концевые меры длины в диапазоне $0,1\div1000$ мм, приборы для поверки средств измерений внутренних размеров в диапазоне $1\div200$ мм и измерительные кольца в диапазоне $1\div160$ мм.

2.3.2.2. Доверительные абсолютные погрешности δ образцовых средств измерений 2-го разряда при доверительной вероятности 0,99 составляют от 0,04 до 2 мкм и $(0,1+1L)$ мкм.

2.3.2.3. Образцовые средства измерений 2-го разряда применяют для поверки образцовых 3-го разряда и рабочих средств измерений сличением при помощи компаратора и методом прямых измерений.

2.3.3. Образцовые средства измерений 3-го разряда

2.3.3.1. В качестве образцовых средств измерений 3-го разряда применяют плоскопараллельные концевые меры длины и измерительные системы гибких производственных модулей в диапазоне $0,1\div1000$ мм, измерительные кольца в диапазоне $1\div160$ мм и приборы для поверки средств измерений внутренних размеров в диапазоне $1\div200$ мм.

2.3.3.2. Доверительные абсолютные погрешности δ образцовых средств измерений 3-го разряда при доверительной вероятности 0,99 составляют от $(0,1+1L)$ до $(0,02+2L)$ мкм.

2.3.3.3. Образцовые средства измерений 3-го разряда применяют для поверки образцовых 4-го разряда и рабочих средств измерений методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора.

2.3.4. Образцовые средства измерений 4-го разряда

2.3.4.1. В качестве образцовых средств измерений 4-го разряда применяют плоскопараллельные концевые меры длины в диапазоне $0,1 \div 1000$ мм, приборы для поверки индикаторов и индикаторных нутромеров в диапазоне $0 \div 10$ мм и измерительные кольца в диапазоне $1 \div 160$ мм.

2.3.4.2. Доверительные абсолютные погрешности δ при доверительной вероятности 0,99 образцовых средств измерений 4-го разряда составляют от $(0,2+2L)$ мкм до $(0,5+5L)$ мкм.

2.3.4.3. Образцовые средства измерений 4-го разряда применяют для поверки рабочих средств измерений методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора.

3. РАБОЧИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Рабочие средства измерений 1-й части

3.1.1. В качестве рабочих средств измерений применяют спектрометры и спектрофотометры в диапазоне $0,2 \div 50$ мкм, частотно-стабилизированные лазеры непрерывного излучения и частотно-стабилизированные и нестабилизированные лазеры непрерывного излучения — меры длин волн в диапазоне $0,4 \div 11$ мкм, измерители длин волн лазеров непрерывного излучения и лазерные спектрометры в диапазоне $0,4 \div 11$ мкм, измерители длин волн лазеров импульсного излучения и лазеры импульсного излучения в диапазоне $0,4 \div 1,2$ мкм.

3.1.2. Доверительные относительные погрешности δ_0 частотно-стабилизированных лазеров повышенной точности и стабильности при доверительной вероятности 0,99 составляют от $1 \cdot 10^{-10}$ до $3 \cdot 10^{-8}$.

Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих средств измерений составляют от $3 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-2}$.

3.2. Рабочие средства измерений 2-й части

3.2.1. В качестве рабочих средств измерений применяют измерители линейных перемещений в диапазоне $0,01 \div 30000$ мм, штриховые меры длины в диапазоне $0,1 \div 2000$ мм классов точности 0; 1; 2; 3; 4; 5; измерительные преобразователи линейных перемещений в диапазоне $0 \div 32000$ мм; приборы для измерений наружных и внутренних размеров в диапазоне $0 \div 1000$ мм; складные меры и измерительные линейки в диапазоне $0 \div 1000$ мм, нивелирные рей-

ки в диапазоне $0\div4000$ мм, лесные вилки в диапазоне $1\div750$ мм; измерительные рулетки длиной до 50 м класса точности 1 и длиной до 100 м классов точности 2 и 3; землемерные ленты длиной до 50 м, мерные проволоки длиной до 24 м.

3.2.2. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей Δ рабочих средств измерений составляют от 0,05 мкм до 14 мм.

3.3. Рабочие средства измерений 3-й части

3.3.1. В качестве рабочих средств измерений применяют плоскокопараллельные концевые меры длины в диапазоне $0,1\div1000$ мм классов точности 00; 01; 0,1; 2; 3; 4; 5; контактные ингирферометры с ценой деления $0,02\div0,2$ мкм; преобразователи, приборы автоматизированного контроля, средства измерений, работающие в динамическом режиме; приборы для измерений наружных и внутренних размеров, штангенинструмент в диапазонах $0\div2500$ мм; средства автоматизированного контроля гибких производственных систем в диапазоне $0\div500$ мм; установочные кольца в диапазоне $1\div160$ мм; установочные концевые меры, проволочки и ролики для измерений среднего диаметра резьбы; принадлежности к концевым мерам длины (боковики).

3.3.2. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей Δ рабочих средств измерений составляют от 0,02 мкм до 1 мм.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

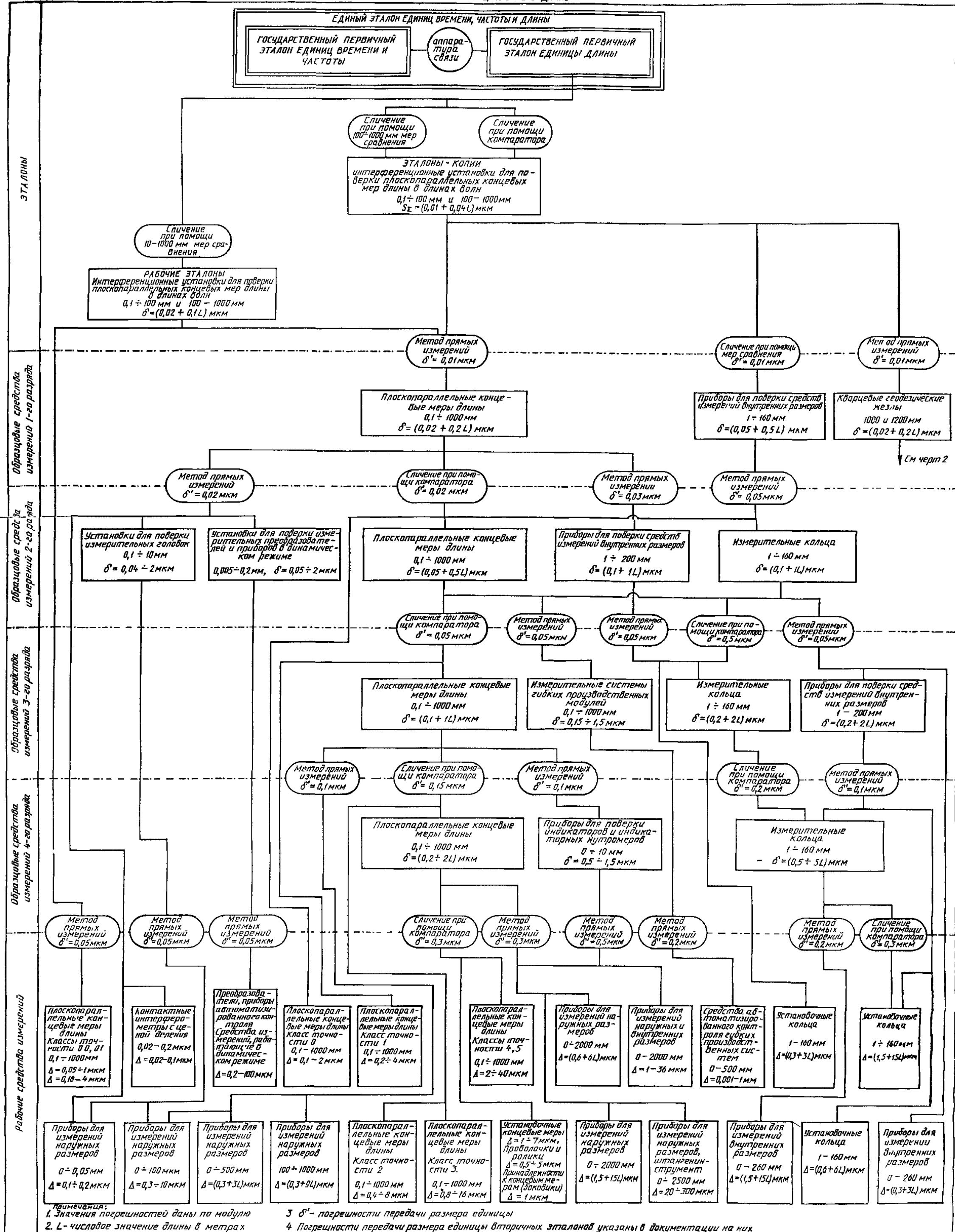
1. РАЗРАБОТАНА И ВНЕСЕНА Государственным комитетом СССР по управлению качеством продукции и стандартам
РАЗРАБОТЧИКИ

Е. И. Латышева (руководитель темы); Г. И. Лейбенгардт (руководитель темы); Л. Ю. Абрамова; Ц. И. Глозман; Ю. П. Ефремов, канд. техн. наук; В. Л. Шур, канд. техн. наук

2. УТВЕРЖДЕНА НТК Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам 13.03.90

3. ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС 13.03.90

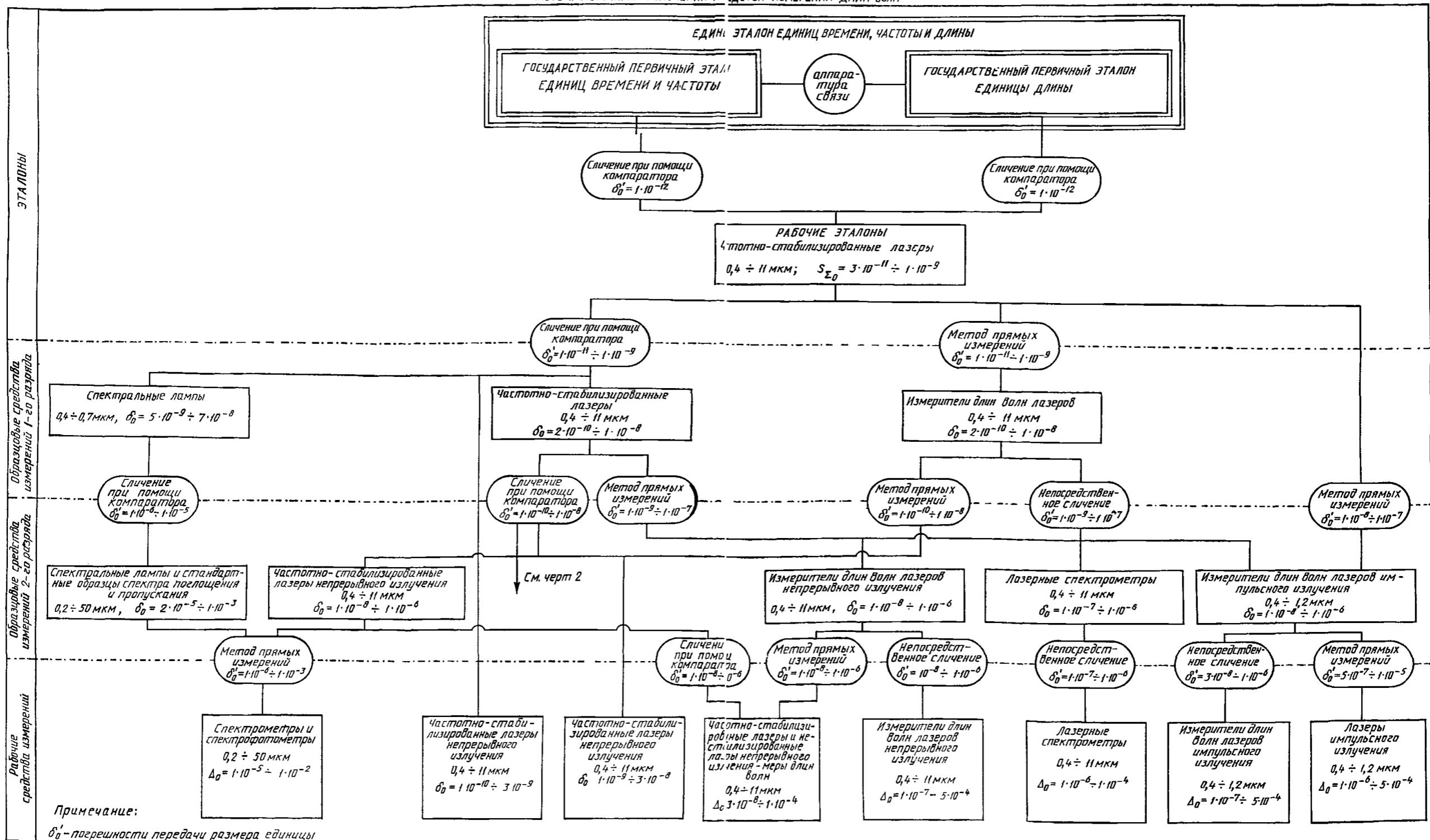
4. ВЗАМЕН ГОСТ 8.101—80 и ГОСТ 8.020—75



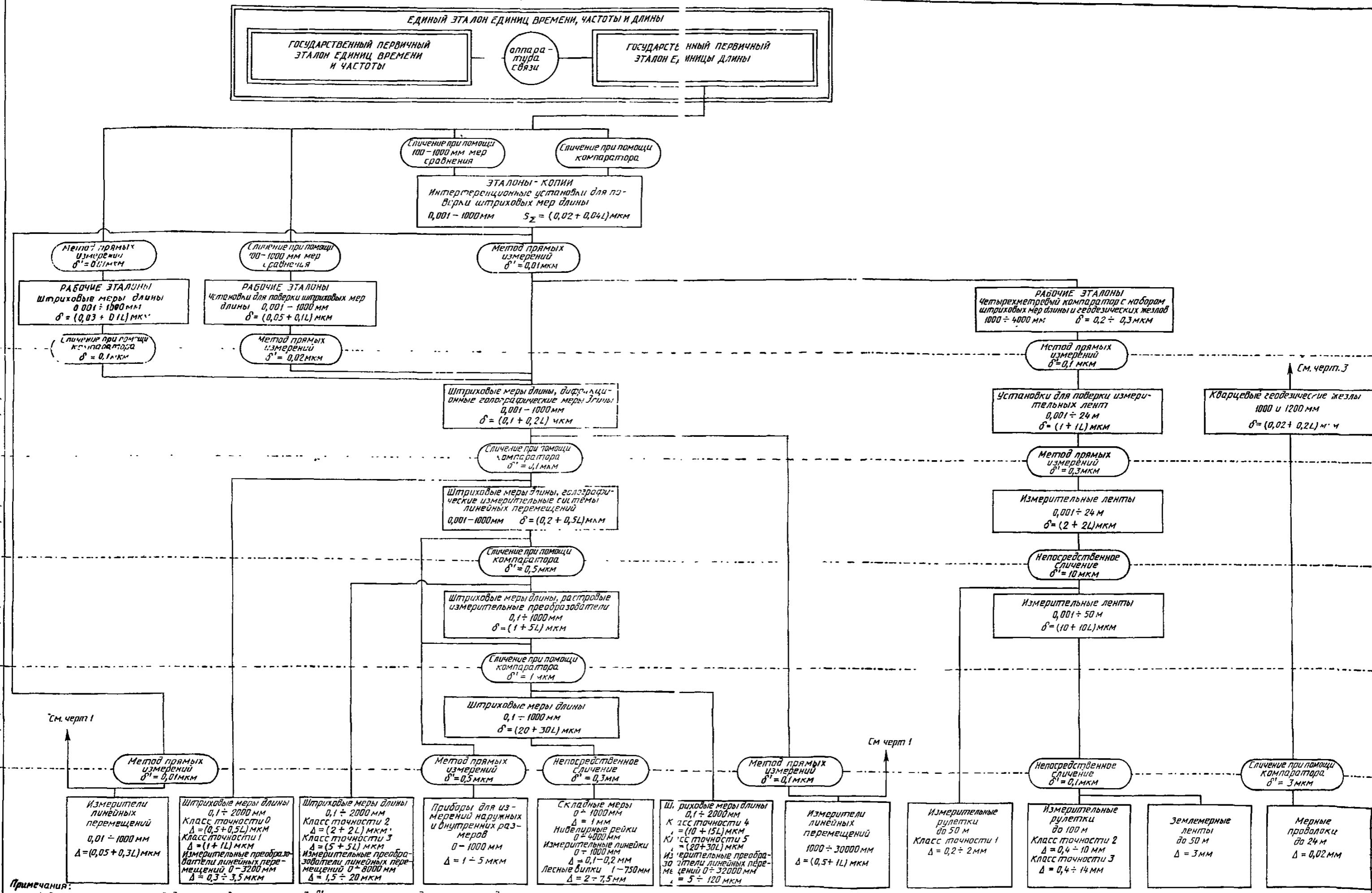
Примечания:
1. Значения погрешностей даны по модулю
2. L - числовое значение длины в метрах

3 δ^1 -погрешности передачи размера единицы
4 Погрешности передачи размера единицы вто-

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛИНЫ В ДИАПАЗОНЕ $1 \cdot 10^{-6} \div 50$ м и ДЛИН ВОЛН В ДИАПАЗОНЕ 0,2-50 мкм
ЧАСТЬ 1. ИСТОЧНИКИ ИЗЛУЧЕНИЙ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛИН ВОЛН



ЭТАЛОНЫ



Примечания:

1. Значения погрешностей даны по модулю
2. L - числовое значение длины в метрах

3. δ' - погрешности передачи размера единицы

4. Погрешности передачи размера единицы вторичных эталонов указаны в документации на них

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ
ИЗМЕРЕНИЙ ДЛИНЫ В ДИАПАЗОНЕ $1 \cdot 10^{-6} \div 50$ м И
ДЛИН ВОЛН В ДИАПАЗОНЕ $0,2 \div 50$ мкм

МИ 2060—90

Редактор *Б. С. Бабкина*

Технический редактор *Г. А. Теребинкина*

Корректор *Е. И. Морозова*

Сдано в наб. 22.10.90

Бумага типографская № 1
0,75 усл. п. л. +вкл. 1,25 усл. п. л.

Тираж, 7000 экз.

Подп. в печ. 15.01.91

Гарнитура литературная
0,49 усл. кр.-отт. Зак. 2325

Цена 65 к.

Формат 60×90^{1/16}

Печать высокая
1,16 уч.-изд. л.
Изд. № 822/4.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялии пер., 6.