

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» августа 2023 г. № 1707

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ КОЛИЧЕСТВА ПЕРЕДАННОЙ
(ПРИНЯТОЙ) ИНФОРМАЦИИ (ДАННЫХ) И ВЕЛИЧИН ПАРАМЕТРОВ
ПАКЕТНЫХ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

1. Область применения

1.1. Государственная поверочная схема для средств измерений количества переданной (принятой) информации (данных) и величин параметров пакетных сетей передачи данных устанавливает порядок передачи единицы количества переданной (принятой) информации (данных) и единиц величин параметров пакетных сетей передачи данных от государственного первичного эталона рабочим эталонам и средствам измерений с указанием показателей точности эталонов, средств измерений и основных методов передачи единиц.

1.2. Графическая часть государственной поверочной схемы для средств измерений количества переданной (принятой) информации (данных) и величин параметров пакетных сетей передачи данных представлена в приложении А.

2. Обозначения и сокращения

V - количество переданной (принятой) информации (данных);
PD - задержка передачи пакетов данных;
PDV - вариация задержки передачи пакетов;
W - пропускная способность канала передачи данных;
K - коэффициент потерь пакетов данных;
НСП - неисключенная систематическая погрешность;
СКО - среднее квадратическое отклонение.

3. Государственный первичный эталон

3.1. Государственный первичный эталон единицы количества переданной (принятой) информации (данных) и единиц величин параметров пакетных сетей передачи данных (далее – ГПЭ) предназначен для воспроизведения и хранения единицы количества переданной (принятой) информации (данных) и единиц величин параметров пакетных сетей передачи данных и их передачи рабочим эталонам и средствам измерений количества переданной (принятой) информации (данных) и параметров пакетных сетей передачи данных с целью обеспечения единства измерений в стране.

3.2. В основу измерений количества переданной (принятой) информации (данных) и параметров пакетных сетей передачи данных должны быть положены единицы, воспроизводимые ГПЭ.

3.3. Государственный первичный эталон единицы количества переданной (принятой) информации (данных) и единиц величин параметров пакетных сетей передачи данных состоит из комплекса следующих технических средств и вспомогательных устройств:

файл-сервер эталонных объемов цифровой информации;
IP-формирователь соединений «Амулет-М»;
измеритель количества информации «Вектор-ИКИ»;

имитатор параметров сетей «ВИМАН»;
эталонный измеритель параметров пакетных сетей со скоростью передачи до 10 Гбит/с «ВИМАН-И»;
сервер точного времени Метроном-РТР-1U;
формирователь–измеритель соединений «СИГМА–2»;
модуль синхронизации для цифровых осциллографов;
осциллограф MSOS804A; Частотомер 53220A;
стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1020;
набор устройств фиксированной задержки.

3.4. Метрологические характеристики ГПЭ приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Метрологические характеристики ГПЭ

Воспроизводимая единица	Диапазон, в котором воспроизводится единица	Среднее квадратическое отклонение (СКО) при 10 независимых измерениях	Неисключенная систематическая погрешность (НСП)	Неопределенность			
				стандартная			Расширенная при K=2
				по типу A, U_A	по типу B, U_B	суммарная U_C	
Количество переданной (принятой) информации (данных)	1В – 2 ⁴⁰ В по таблице 2	0 байт	0 байт	0 байт	0 байт	0 байт	0 байт
Задержка передачи пакетов данных	от 0 до 10 мкс	0,007 мкс	0,007 мкс	0,007 мкс	0,003 мкс	0,0075 мкс	0,015 мкс
	свыше 10 до 1,5·10 ⁶ мкс	0,07 %	0,07 %	0,07 %	0,03 %	0,075 %	0,15 %
Вариация задержки передачи пакетов	от 0 до 10 мкс	0,007 мкс	0,007 мкс	0,007 мкс	0,003 мкс	0,075 мкс	0,015 мкс
	свыше 10 до 1·10 ⁵ мкс	0,07 %	0,07 %	0,07 %	0,03 %	0,075 %	0,15 %
Пропускная способность канала передачи данных	от 10 кбит/с до 10 Гбит/с	0,07 %	0,04 %	0,07 %	0,016 %	0,072 %	0,14 %
Коэффициент потерь пакетов данных (измерения)	от 1·10 ⁻⁴ до 1	-	-	-	-	-	Погрешность не более 1·10 ⁻⁵

Таблица 2 - Значения количества информации (данных), воспроизводимых ГПЭ

Название файла	Объем, байт	Хеш-сумма по алгоритму ГОСТ Р 34.11-2012
1B	1	75AAED2AA33E0AC4AC80AA309DB2B976B6EA95984FC1D9F3BD12D6850EE4763D
10B	10	A9C831C07BDB90F4EE822761406BF5CC99AF58987A4A387C1B5E8F8273752206
100B	100	6B9F80E3D72B267FC6CBEB610034087F76B2BFCFA7BF8BCE50A7D7BE9DF89FD1
1KiB	1024	9A4D50D3FF24E664A06B5260B8AC9F945432FACB180F35EBB5E5F8C25B889B8B
10KiB	10 240	D0BC000523250D9848A0935AE504FA5B2702C911F82C9190EC50177C3861DB95
100KiB	102 400	327B79B87A77CF7E9FA9759A94A145FDD5D608A18F39AB3ADB77A511C06680F7
512KiB	524 288	001FA07FE000D4ED90B93073DCF360340CF2720889AB9CD6B128507988C9DEF2
1MiB	1 048 576	04D815CA1DC30506BADC3887B65A0AEA7C128A9378DB6D3E6A8225798B1061A5
5MiB	5 242 880	7384235E7BFEF7315AB60F788ABAC64A4FF3F03F3C7E66D65E1CE2E0B8F102DC
10MiB	10 485 760	93B15486E7E171323D23AF3E29213F31B2BC669A025CA53D02F86CC13DF605F5
20MiB	20 971 520	801F32725D9614629E93BF9DCFD4C3286B3BCC0AFA59DD04B297DBC8DF0B38D
50MiB	52 428 800	3E26D74828C0966094E23584DC34D9C62CDD04F7FE5E860E08AA854F8540CD9E
100MiB	104 857 600	060545D893E9C9DB3DD794A70B0A813C26872CF351931371DF9009DB59176F3E
200MiB	209 715 200	5D96BD6245EFD70F08203269E38826198DBB90120CD15F3D57517DAA9C3C3572
500MiB	524 288 000	3701BC1005A844CD7AAE1982191542164789872EF3B987A019D846E82FD4FDBD
1GiB	1 073 741 824	3CFD9A3368ED152B20BE7EE2A2A3E29B7BA6511B56797D6F308775B7EF70927B
2GiB	2 147 483 648	471C3F9933505F7499C63C4DD8699C4A1D41FF8D81CF772582B48C0F5EC2D52E
5GiB	5 368 709 120	13AA435AA37E6C82C40080F4C9D015665F4480AD52D122E02968498F3732B15D
10GiB	10 737 418 240	383BE557A21178B7B03E9CFFC5434FAD1A8263395B397E5651A5377A1F72ECF9
20GiB	21 474 836 480	2B4AEF9E73A6B289503ED1065B160EA9FBCCD87F0B901AB9AA2E47AA7606443C
50GiB	53 687 091 200	60965CF8226942896877F3CF97F3A48E18172C2C49155B9B188858C692CFE4C0
100GiB	107 374 182 400	0558E0B182BDE177EE5DD37E909905BFCB910995C8631DD840F6252C79EE5F32
200GiB	214 748 364 800	0FABAE9B9D53A7D62DA6598D055AAB05C3640B72C20D135B99CBBD8983DAF572
500GiB	536 870 912 000	803279A749AE34402D80670DF49305D2255702FF5671D1852A9BA57B708C7865
1TiB	1 099 511 627 776	14458B5EB762AC66BBB421D5FE1236051BEC7D29363FA63942C33B588303CC52

3.5. Для обеспечения воспроизведения единицы количества переданной (принятой) информации (данных) и единиц величин параметров пакетных сетей передачи данных с указанными показателями точности должны быть соблюдены правила содержания и применения эталона, утвержденные в установленном порядке.

3.6. ГПЭ применяют для передачи рабочим эталонам и средствам измерений:

единицы количества переданной (принятой) информации (данных) методом прямых измерений;

единиц задержки передачи пакетов данных и вариации задержки передачи пакетов данных, пропускной способности канала передачи данных методом прямых измерений для рабочих эталонов – имитаторов параметров пакетных сетей передачи данных, и методом сличений для рабочих эталонов – IP-формирователей – измерителей соединений.

Коэффициент потерь пакетов данных является величиной, измеряемой и рассчитываемой средствами ГПЭ, передается методом прямых измерений для рабочих эталонов – имитаторов параметров пакетных сетей передачи данных, и методом сличений для рабочих эталонов – IP-формирователей – измерителей соединений.

4. Рабочие эталоны

4.1. Рабочие эталоны единиц количества переданной (принятой) информации (данных).

4.1.1. В качестве рабочих эталонов единиц количества переданной (принятой) информации (данных) используют IP-формирователи соединений, воспроизводящие единицу количества цифровой информации в диапазоне от 10 байт до 2^{40} или 1 099 511 627 776 байт.

4.1.2. Пределы абсолютной погрешности рабочих эталонов единиц количества переданной (принятой) информации (данных) составляют $\Delta = 1$ байт.

4.1.3. СКО результатов сличений рабочих эталонов с государственным первичным эталоном не должно превышать 0 байт.

4.1.4. Рабочие эталоны единицы количества переданной (принятой) информации (данных) применяются для передачи единицы количества переданной (принятой) информации (данных) средствам измерений методом прямых измерений объемов, переданных данных с учетом служебного трафика.

Допускаемые значения соотношения пределов абсолютных (относительных) погрешностей рабочих эталонов и поверяемых по ним средств измерений не менее 1:2.

4.2. Рабочие эталоны единиц величин параметров пакетных сетей передачи данных.

4.2.1. В качестве рабочих эталонов единиц величин параметров пакетных сетей передачи данных используют IP-формирователи, измеряющие параметры пакетных сетей передачи данных и имитаторы параметров пакетных сетей передачи данных, воспроизводящие величины параметров пакетных сетей передачи данных.

4.2.2. Доверительные границы погрешностей рабочих эталонов при доверительной вероятности 0,95 % составляют:

для задержки передачи пакетов данных:

в диапазоне от 0 до 10 мкс

абсолютная погрешность $\delta = (0,03 \div 0,05) \text{ мкс};$

в диапазоне от 10 до $1,5 \cdot 10^6$ мкс

относительная погрешность $\delta_o = (0,3 \div 0,5) \%;$

для вариации задержки передачи пакетов данных:

в диапазоне от 0 до 10 мкс

абсолютная погрешность $\delta = (0,03 \div 0,05) \text{ мкс};$

в диапазоне от 10 до $1 \cdot 10^5$ мкс

относительная погрешность $\delta_o = (0,3 \div 0,5) \%;$

для пропускной способности канала передачи данных относительная погрешность $\delta_o = (0,3 \div 0,5) \%;$

4.2.3. Пределы относительной погрешности измерений коэффициента потерь пакетов данных составляют $\Delta_o = 3 \cdot 10^{-5}$.

4.2.4. Рабочие эталоны единиц величин параметров пакетных сетей передачи данных применяются для передачи единиц величин параметров пакетных сетей передачи данных средствам измерений методами прямых измерений и сличений. Допускаемые значения соотношения пределов абсолютных (относительных) погрешностей рабочих эталонов и поверяемых по ним средств измерений не менее 1:2.

5. Средства измерений

5.1. В качестве средств измерений количества переданной (принятой) информации (данных) используют средства измерений количества цифровой информации (данных): системы измерения количества информации; системы измерений переданных данных.

В качестве средств измерений параметров пакетных сетей используют средства измерений задержки, вариации задержки пакетов данных и пропускной способности в пакетных сетях связи.

Допускаемые значения соотношения пределов абсолютных (относительных) погрешностей рабочих эталонов и поверяемых по ним средств измерений не менее 1:2.

5.2. Пределы абсолютной погрешности средств измерений количества переданной (принятой) информации (данных) $\Delta = 10$ байт в диапазоне объемов

переданных данных до 100 кбайт. Пределы относительной погрешности средств измерений количества переданной (принятой) информации (данных) $\Delta_o = 0,01 \%$ в диапазоне от 100 кбайт до 2^{40} или 1 099 511 627 776 байт с учетом дополнительного служебного трафика.

5.3. Пределы погрешностей средств измерений задержки, вариации задержки пакетов данных, пропускной способности и коэффициента потерь пакетов данных в пакетных сетях составляют:

для задержки передачи пакетов данных:

в диапазоне от 0 до 10 мкс абсолютная погрешность $\Delta = 0,1$ мкс;

в диапазоне от 10 до $1,5 \cdot 10^6$ мкс относительная погрешность $\Delta_o = 1 \%$;

для вариации задержки передачи пакетов данных:

в диапазоне от 0 до 10 мкс абсолютная погрешность $\Delta = 0,1$ мкс;

в диапазоне от 10 до $1 \cdot 10^5$ мкс относительная погрешность $\Delta_o = 1 \%$;

для пропускной способности канала передачи данных относительная погрешность $\Delta_o = 1 \%$;

для коэффициента потерь пакетов данных относительная погрешность $\Delta_o = 3 \cdot 10^{-5}$.