ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИМПУЛЬСНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ ЭТАЛОН

Государственный первичный специальный эталон единиц мощности и длительности импульсов лазерного излучения в волоконно-оптических системах, ГЭТ 90-2026

$\lambda(P_и,t_и)$ = 0,53; 0,85; 1,06; 1,31; 1,55 мкм
$t_и = 1\cdot10^{-9} \div 1\cdot10^{-6}$ с (λ = 0,53; 1,06 мкм); $t_и = 1\cdot10^{-10} \div 1\cdot10^{-7}$ с (λ = 0,85; 1,31;1,55 мкм)
$P_и = 1\cdot10^{-5} \div 1$ Вт (λ = 0,53; 1,06 мкм); $P_и = 1\cdot10^{-6} \div 1\cdot10^{-2}$ Вт (λ = 0,85; 1,31;1,55 мкм)
Расширенная относительная неопределённость (P = 0,99, коэффициент охвата k =3):
- мощности импульсного лазерного излучения, отн.ед.:
$7{,}35\cdot10^{-2}$ (λ = 0,53; 1,06 мкм), $4{,}77\cdot10^{-2}$ (λ = 0,85; 1,31; 1,55 мкм)
- длительности импульса лазерного излучения по уровню 0,5 от максимального значения мощности импульса, отн.ед.:
$4{,}17\cdot10^{-2}$ (λ = 0,53; 1,06 мкм), $10{,}95\cdot10^{-2}$ (λ = 0,85; 1,31; 1,55 мкм).

ЭТАЛОНЫ, ЗАИМСТВОВАННЫЕ ИЗ ДРУГИХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПОВЕРОЧНЫХ СХЕМ

Рабочие эталоны единиц времени и частоты 2 разряда (стандарты частоты)

$f = 1{,}0\cdot10^{-3} \div 3{,}3\cdot10^{11}$ Гц
$\Delta_0 f = \pm1{,}0\cdot10^{-11}$
(приложение к приказу Росстандарта №2360 от 13.10.2022)

РАБОЧИЕ ЭТАЛОНЫ 1 РАЗРЯДА

Сличение при помощи компаратора

Метод прямых измерений

Рабочий эталон единиц длительности импульсов лазерного излучения и скорости передачи единичных элементов цифрового сигнала данных в ВОСП

$t_и = 4{,}0\cdot10^{-11} – 2{,}0\cdot10^{-8}$ с
$R_b = 5{,}0\cdot10^{7} – 2{,}6\cdot10^{10}$ бит/с (фиксированные значения, соответствующие используемым в системах SDH и Ethernet ± 0,01 % от номинального значения)
λ = 0,85; 1,31; 1,55 мкм
$\Theta_t \le 3{,}0\cdot10^{-11}$ с ; $\Theta_{Rb} \le 1{,}1\cdot10^{-7}$ отн.ед.
$S_t \le 2{,}0\cdot10^{-11}$ с; $S_{Rb} \le 3{,}4\cdot10^{-8}$ отн.ед.

РАБОЧИЕ ЭТАЛОНЫ 2 РАЗРЯДА

Метод прямых измерений

Рабочие эталоны единиц мощности импульсного лазерного излучения

$P_и = 1\cdot10^{-6} \div 1\cdot10^{4}$ Вт
$t_и = 1\cdot10^{-10} \div 1\cdot10^{-4}$ с
$\tau_ф = 3\cdot10^{-11} \div 1\cdot10^{-5}$ с
λ = 0,4 - 10,6 мкм (фиксированные значения в диапазоне)
$S_{\Sigma o} = 2{,}5\cdot10^{-2} \div 4\cdot10^{-2}$

Метод прямых измерений

Рабочие эталоны динамических параметров импульсного лазерного излучения

$t_и = 1\cdot10^{-10} \div 1\cdot10^{-4}$ с
$\tau_ф = 3\cdot10^{-11} \div 1\cdot10^{-5}$ с
$P_и = 1\cdot10^{-6} \div 1\cdot10^{2}$ Вт
λ = 0,4 - 10,6 мкм (фиксированные значения в диапазоне)
$S_{\Sigma o} = 4\cdot10^{-2}$

Метод прямых измерений

Рабочие эталоны единицы скорости передачи единичных элементов цифрового сигнала данных

R_b = 50 Мбит/с ÷ 25,8 Гбит/с (фиксированные значения соответствующие номинальным скоростям передачи в волоконно-оптических системах ±0,01 % от каждого номинального значения)
λ = 0,85; 1,31; 1,55 мкм
$U(R_b) = 7\cdot10^{-7}$ (P=0,95)

Сличение при помощи компаратора

Рабочие эталоны единиц фазового дрожания и коэффициента битовых ошибок для оптических интерфейсов

$BER = 10^{-3} \div 10^{-9}$
T_j = 0,05 ÷ 3200 UI
R_b = 50 Мбит/с ÷ 25,8 Гбит/с (фиксированные значения соответствующие номинальным скоростям передачи в волоконно-оптических системах ±0,01 % от каждого номинального значения)
λ = 0,85; 1,31; 1,55 мкм
$U(T_j)$=(1-10) % (P=0,95)

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Метод прямых измерений

Прецизионные средства измерений динамических параметров импульсного лазерного излучения

$P_{max} = 1\cdot10^{-6} \div 1$ Вт
$t_и = 1\cdot10^{-10} \div 1\cdot10^{-6}$ с
$\Delta o = 4\cdot10^{-2} \div 10\cdot10^{-2}$
λ = 0,5 ÷ 1,6 мкм

Непосредственное сличение

Средства измерений максимальной мощности импульсного лазерного излучения

$P_{max} = 1\cdot10^{-9} \div 1\cdot10^{4}$ Вт
$t_и = 1\cdot10^{-10} \div 1\cdot10^{-4}$ с
$\Delta o = 10\cdot10^{-2} \div 30\cdot10^{-2}$
λ = 0,4 ÷ 10,6 мкм

Метод прямых измерений

Генераторы оптических сигналов

$P_и = 1\cdot10^{-5} \div 1\cdot10^{4}$ Вт
$t_и = 1\cdot10^{-10} \div 1\cdot10^{-4}$ с
$\Delta o = 10\cdot10^{-2} \div 30\cdot10^{-2}$
λ = 0,4 - 10,6 мкм (фиксированные значения в диапазоне)

Непосредственное сличение

Средства измерений динамических параметров источников лазерного излучения малых уровней (фотоприемники)

$t_и = 1\cdot10^{-10} \div 1\cdot10^{-7}$ с
$P_и = 1\cdot10^{-8} \div 1$ Вт
$\Delta o = 10\cdot10^{-2} \div 15\cdot10^{-2}$
λ = 0,5 ÷ 1,6 мкм

Средства измерений формы импульса лазерного излучения

$P_и = 1\cdot10^{-4} \div 1$ Вт
$t_и = 1\cdot10^{-9} \div 1\cdot10^{-7}$ с
$\Delta o = 5\cdot10^{-2} \div 15\cdot10^{-2}$
λ = 0,4 ÷ 10,6 мкм (фиксированные значения в диапазоне)

Метод прямых измерений

Средства измерений динамических параметров приемников лазерного излучения малых уровней (источники)

$t_и = 1\cdot10^{-9} \div 1\cdot10^{-1}$ с
$P_и = 1\cdot10^{-8} \div 1\cdot10^{-4}$ Вт
$\Delta o = 5\cdot10^{-2} \div 15\cdot10^{-2}$
λ = 0,5 ÷ 1,6 мкм

Метод прямых измерений

Средства измерений скорости передачи единичных элементов цифрового сигнала данных

R_b = 50 Мбит/с ÷ 103,2 Гбит/с (фиксированные значения соответствующие номинальным скоростям передачи в волоконно-оптических системах ±0,01 % от каждого номинального значения)
λ = 0,83 ÷ 1,65 мкм
$\Delta(R_b) = 1{,}5\cdot10^{-6} \div 1\cdot10^{-5}$

Метод прямых измерений

Средства измерений фазового дрожания и коэффициента битовых ошибок для оптических интерфейсов

$BER = 10^{-3} \div 10^{-9}$
T_j = 0,05 ÷ 3200 UI
R_b = 50 Мбит/с ÷ 103,2 Гбит/с (фиксированные значения соответствующие номинальным скоростям передачи в волоконно-оптических системах ±0,01 % от каждого номинального значения)
λ = 0,83 ÷ 1,65 мкм
$\Delta(T_j)$=(5-20) %