ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НАПРЯЖЕННОСТЕЙ ИМПУЛЬСНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ И ВЫСОКОГО ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН

Государственный первичный специальный эталон единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей и высокого импульсного электрического напряжения с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 0,1 до 10,0 нс

Импульсы электрического и магнитного полей

экспоненциальной формы:

$1{,}0\cdot10^{4}...2{,}0\cdot10^{5}$ В/м; $26{,}0...5{,}3\cdot10^{2}$ А/м

$\tau_ф \le 8{,}0\cdot10^{-9}$ с

$T_с \ge 1{,}5\cdot10^{-4}$ с

$S_0 = 0{,}4\cdot10^{-2}$; $\Theta_{0E} = 1{,}0\cdot10^{-2}$; $\Theta_{0H} = 2{,}0\cdot10^{-2}$

$u_{C(E)} = 0{,}5\cdot10^{-2}$; $u_{C(H)} = 0{,}9\cdot10^{-2}$

ступенчатой формы:

$3{,}0...6{,}8\cdot10^{5}$ В/м; $8{,}0\cdot10^{-3}...1{,}8\cdot10^{3}$ А/м

$\tau_ф = 1{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0\cdot10^{-8}$ с

$T_и = 1{,}0\cdot10^{-9}...1{,}0$ с

$S_0 = 0{,}1\cdot10^{-2}...0{,}4\cdot10^{-2}$; $\Theta_{0E} = 3{,}0\cdot10^{-2}...8{,}5\cdot10^{-2}$; $\Theta_{0H} = 3{,}0\cdot10^{-2}...8{,}5\cdot10^{-2}$

$u_{C(E)} = 0{,}5\cdot10^{-2}...3{,}4\cdot10^{-2}$; $u_{C(H)} = 0{,}9\cdot10^{-2}...3{,}4\cdot10^{-2}$

Импульсы высокого электрического напряжения

$1{,}0\cdot10^{3}...5{,}0\cdot10^{4}$ В

$\tau_ф = 1{,}0\cdot10^{-10}...8{,}0\cdot10^{-9}$ с

$\tau_и = 2{,}0\cdot10^{-8}...1{,}5\cdot10^{-4}$ с

$S_0 = 0{,}4\cdot10^{-2}$; $\Theta_{0U} = 7{,}0\cdot10^{-2}$

$u_{C(U)} = 2{,}9\cdot10^{-2}$

$\nu = 2{,}0\cdot10^{-3}$

ВТОРИЧНЫЕ ЭТАЛОНЫ

- Метод прямых измерений
  - Вторичные эталоны единицы напряженности импульсного электрического поля $1{,}0\cdot10^{2}...5{,}0\cdot10^{5}$ В/м; $\tau_ф = 5{,}0\cdot10^{-7}...5{,}0\cdot10^{-5}$ с; $T_и = 1{,}0\cdot10^{-3}...1{,}0$ с; $\delta_o = 2{,}5\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
  - Метод прямых измерений
    - Высокоточные измерительные преобразователи напряженности импульсного электрического поля $10{,}0...1{,}0\cdot10^{6}$ В/м; $\tau_и = 5{,}0\cdot10^{-11}...1{,}0\cdot10^{-6}$ с; $T_{пх} = 5{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0$ с; $\Delta_0 = 2{,}2\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
- Сличение при помощи компаратора
  - Вторичные эталоны единицы напряженности импульсного электрического поля $10{,}0...3{,}0\cdot10^{6}$ В/м; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-7}...1{,}0\cdot10^{-6}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-9}...1{,}0\cdot10^{-3}$ с; $\delta_o = 2{,}5\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
  - Метод прямых измерений
    - Измерительные преобразователи напряженности импульсного электрического поля $10{,}0...3{,}0\cdot10^{6}$ В/м; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-7}...1{,}0\cdot10^{-6}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-3}...1{,}0$ с; $\Delta_0 = 3{,}6\cdot10^{-2}...2{,}0\cdot10^{-1}$
- Метод прямых измерений
  - Вторичные эталоны единицы напряженности импульсного электрического поля $1{,}0\cdot10^{2}...5{,}0\cdot10^{5}$ В/м; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-9}...1{,}0\cdot10^{-7}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-8}...1{,}0\cdot10^{-3}$ с; $\delta_o = 2{,}2\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
  - Сличение при помощи компаратора
    - Измерительные преобразователи напряженности импульсного электрического поля $10{,}0...3{,}0\cdot10^{6}$ В/м; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-9}...1{,}0\cdot10^{-7}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-6}...1{,}0\cdot10^{-2}$ с; $\Delta_0 = 3{,}6\cdot10^{-2}...2{,}0\cdot10^{-1}$
- Сличение при помощи компаратора
  - Вторичные эталоны единицы напряженности импульсного электрического поля $1{,}0\cdot10^{2}...5{,}0\cdot10^{5}$ В/м; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0\cdot10^{-9}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-9}...1{,}0\cdot10^{-7}$ с; $\delta_o = 2{,}2\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
  - Сличение при помощи компаратора
    - Измерительные преобразователи напряженности импульсного электрического поля $10{,}0...5{,}0\cdot10^{5}$ В/м; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0\cdot10^{-9}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-9}...1{,}0\cdot10^{-7}$ с; $\Delta_0 = 4{,}0\cdot10^{-2}...2{,}0\cdot10^{-1}$
- Сличение при помощи компаратора
  - Вторичные эталоны единицы напряженности импульсного электрического поля $1{,}0...5{,}0\cdot10^{5}$ В/м; $\tau_и = 8{,}0\cdot10^{-11}...5{,}0\cdot10^{-10}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0\cdot10^{-9}$ с; $\delta_o = 2{,}2\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
  - Метод прямых измерений
    - Измерительные преобразователи напряженности импульсного электрического поля $1{,}0...3{,}0\cdot10^{6}$ В/м; $\tau_и = 5{,}0\cdot10^{-11}...1{,}0\cdot10^{-9}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0\cdot10^{-9}$ с; $\Delta_0 = 4{,}0\cdot10^{-2}...2{,}0\cdot10^{-1}$
- Метод прямых измерений
  - Вторичные эталоны единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей $1{,}0...2{,}0\cdot10^{5}$ В/м; $2{,}6\cdot10^{-3}...5{,}0\cdot10^{4}$ А/м; $\tau_ф = 5{,}0\cdot10^{-11}...5{,}0\cdot10^{-10}$ с; $T_и = 1{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0\cdot10^{-9}$ с; $\delta_o = 2{,}8\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
  - Метод прямых измерений
    - Измерительные преобразователи напряженности импульсного магнитного поля $2{,}5\cdot10^{-1}...1{,}0\cdot10^{4}$ А/м; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-7}...1{,}0\cdot10^{-6}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-5}...1{,}0$ с; $\Delta_0 = 4{,}0\cdot10^{-2}...2{,}0\cdot10^{-1}$
- Сличение при помощи компаратора
  - Вторичные эталоны единицы напряженности импульсного магнитного поля $2{,}5\cdot10^{-1}...1{,}0\cdot10^{4}$ А/м; $\tau_ф = 1{,}0\cdot10^{-7}...5{,}0\cdot10^{-3}$ с; $T_и = 1{,}0\cdot10^{-6}...10{,}0$ с; $\delta_o = 2{,}8\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
  - Метод прямых измерений
    - Измерительные преобразователи напряженности импульсного магнитного поля $2{,}6\cdot10^{-3}...5{,}0\cdot10^{4}$ А/м; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0\cdot10^{-7}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-7}...1{,}0\cdot10^{-2}$ с; $\Delta_0 = 4{,}0\cdot10^{-2}...2{,}0\cdot10^{-1}$
- Метод прямых измерений
  - Вторичные эталоны единицы напряженности импульсного магнитного поля $2{,}6\cdot10^{-3}...2{,}0\cdot10^{4}$ А/м; $\tau_ф = 5{,}0\cdot10^{-11}...1{,}0\cdot10^{-7}$ с; $T_и = 1{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0\cdot10^{-3}$ с; $\delta_o = 2{,}8\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
  - Сличение при помощи компаратора
    - Измерительные преобразователи напряженности импульсного магнитного поля $2{,}5\cdot10^{-1}...1{,}0\cdot10^{4}$ А/м; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-9}...1{,}0\cdot10^{-7}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-8}...1{,}0\cdot10^{-3}$ с; $\delta_o = 2{,}4\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
- Метод прямых измерений
  - Вторичные эталоны единицы напряженности импульсного магнитного поля $2{,}5\cdot10^{-1}...5{,}0\cdot10^{3}$ А/м; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-9}...1{,}0\cdot10^{-7}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-8}...1{,}0\cdot10^{-3}$ с; $\delta_o = 2{,}4\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
  - Сличение при помощи компаратора
    - Измерительные преобразователи напряженности импульсного магнитного поля $2{,}5\cdot10^{-1}...2{,}5\cdot10^{3}$ А/м; $\tau_и = 5{,}0\cdot10^{-11}...1{,}0\cdot10^{-6}$ с; $T_{пх} = 5{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0$ с; $\Delta_0 = 2{,}4\cdot10^{-2}...1{,}0\cdot10^{-1}$
- Сличение при помощи компаратора
  - Вторичные эталоны единицы высокого импульсного электрического напряжения $1{,}0\cdot10^{3}...1{,}0\cdot10^{6}$ В; $\tau_ф = 5{,}0\cdot10^{-11}...5{,}0\cdot10^{-6}$ с; $T_и = 1{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0\cdot10^{-3}$ с; $\delta_o = 7{,}5\cdot10^{-2}...1{,}2\cdot10^{-1}$
  - Метод прямых измерений
    - Измерительные преобразователи высокого импульсного электрического напряжения $1{,}0\cdot10^{3}...1{,}0\cdot10^{6}$ В; $\tau_и = 5{,}0\cdot10^{-11}...1{,}0\cdot10^{-6}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-9}...1{,}0\cdot10^{2}$ с; $\Delta_0 = 8{,}5\cdot10^{-2}...2{,}0\cdot10^{-1}$
- Метод прямых измерений
  - Вторичные эталоны единицы высокого импульсного электрического напряжения $1{,}0\cdot10^{3}...5{,}0\cdot10^{5}$ В; $\tau_и = 1{,}0\cdot10^{-10}...1{,}0\cdot10^{-6}$ с; $T_{пх} = 1{,}0\cdot10^{-9}...1{,}0\cdot10^{2}$ с; $\delta_o = 7{,}2\cdot10^{-2}...1{,}2\cdot10^{-1}$
  - Метод прямых измерений
    - Генераторы высокого импульсного электрического напряжения $1{,}0\cdot10^{3}...1{,}0\cdot10^{6}$ В; $\tau_ф = 1{,}0\cdot10^{-10}...5{,}0\cdot10^{-5}$ с; $T_и = 1{,}0\cdot10^{-10}...10{,}0$ с; $\Delta_0 = 8{,}5\cdot10^{-2}...2{,}0\cdot10^{-1}$
- Сличение при помощи компаратора
  - Высокоточные генераторы высокого импульсного электрического напряжения $1{,}0\cdot10^{3}...5{,}0\cdot10^{5}$ В; $\tau_ф = 5{,}0\cdot10^{-11}...1{,}0\cdot10^{-6}$ с; $T_и = 1{,}0\cdot10^{-10}...10{,}0$ с; $\Delta_0 = 7{,}2\cdot10^{-2}...1{,}2\cdot10^{-1}$

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Обозначения:

$\tau_ф$ - длительность фронта импульса между уровнями от 0,1 до 0,9;
$T_и$ - длительность импульса на уровне 0,5;
$\tau_и$ - время нарастания переходной характеристики между уровнями от 0,1 до 0,9;
$T_{пх}$ - длительность переходной характеристики на уровне 0,5;
$T_с$ - постоянная времени спада на уровне 0,367;
ν - нестабильность за год;
S_0 - среднее квадратическое отклонение воспроизведения единиц;
Θ_{0E}, Θ_{0H}, Θ_{0U} - неисключеные систематические погрешности воспроизведения единиц (P=0,99, k=1,4);
δ_o - доверительные границы суммарной относительной погрешности воспроизводимой единицы (P=0,95);
Δ_0 - пределы допускаемой относительной погрешности;
$u_{C(E,H,U)}$ - суммарная стандартная неопределенность измерений при воспроизведении единиц