



# Генератор импульсного тока 100кА

## ГИТ-100ЦАЕИ

Новочеркасск 2022

## Содержание

1、 Область применения.....	2
2、 Условия эксплуатации .....	4
3、 Технические характеристики ГИТ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4、 Конструктивные особенности ГИТ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5、 Импульсный конденсатор .....	6
6、 Зарядное устройство.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7、 Разрядное устройство.....	7
8、 Цифровая автоматическая система управления и измерения.....	7
9、 Функции измерительной системы .....	9
10、 Измерительное оборудование.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
11、 Комплект поставки оборудования.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## Введение

Компания ЭЛЕКТРОМАШ является профессиональным производителем высоковольтного испытательного оборудования и имеет высокую репутацию качества и надежности своей продукции благодаря огромному опыту конструкторской разработки и производства. Компания ЭЛЕКТРОМАШ поставляет испытательное, измерительное и диагностическое оборудование для широкого применения в испытательных лабораториях, для

### 1. Область применения:

**Генератор импульсного тока 100кА ГИТ-100ЦАЕИ** предназначен для испытаний устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) электротехнического оборудования, установленного в трехфазных воздушных и кабельных линиях электропередач 0,4кВ - 10кВ сетей электроснабжения (СЭС) специальных фортификационных сооружений (СФС), от воздействия грозовых и коммутационных перенапряжений или других электромагнитных импульсов (ЭМИ) естественного или искусственного происхождения путем ограничения этих воздействий до безопасного уровня при производстве:

- блоков ограничения напряжений;
- высоковольтных выключателей;
- устройств защитных автономных;
- устройств защиты от импульсных перенапряжений;
- антенных систем и антенных комплексов;
- изделий специального назначения.

**Генератор импульсного тока 100кА ГИТ-100ЦАЕИ** позволяет проводить испытания в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61643-12-2011 Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 12. ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010 Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы ГОСТ 52725-2007 ОПН ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-42004) Совместимость технич средств электромаг Устойч к наносекунд импул помехам. Треб и мет исп

**Генератор импульсного тока 100кА ГИТ-100ЦАЕИ** может быть использован при разработке устройств защиты нового поколения с повышенными характеристиками, определяемыми современными международными нормативными документами или государственными стандартами.

Применение ГИТ обеспечивает:

- входной контроль комплектующих изделий;
- увеличение объема выпускаемых изделий;
- стабильность и качество выпускаемых изделий;
- повышение производительности труда и уменьшение количества брака;
- улучшение условий труда;
- снижение уровня вредных воздействий на окружающую среду.

Генератор импульсного тока 100кА ГИТ-100ЦАЕИ может создавать импульсный ток с максимальной амплитудой 100 кА с формой волны 4/10 мкс, с максимальной амплитудой 40 кА с формой волны 8/20 мкс. Импульсный ток 10 кА с формой волны 30/80 мкс используется для проверки пропускной способности и остаточного напряжения ограничителя перенапряжений или варистора. Генератор импульсных токов используется для определения остаточного напряжения изделий ниже 20 кВ.

## 2. Условия эксплуатации

Параметр	Значение
Высота над уровнем моря:	≤ 1000 м
Рабочая температура высоковольтных компонентов:	-5°C ÷ +45°C
Максимальная дневная разница температур:	25 °С
Относительная влажность воздуха в помещении:	≤90% (без конденсации при температуре 20°C)
Эксплуатация оборудования:	в помещении
Сейсмостойкость:	≤ 7.5
Форма сигнала напряжения источника питания синусоидальная, коэффициент искажения Колебания напряжения	<5%  менее 10%
Срок службы оборудования:	25 лет
Должно быть обеспечено надежное заземление с сопротивлением цепи заземления < 0,5 Ом Помещение без проводящей пыли, взрывобезопасная, без содержания газов приводящих к коррозии металла и разрушению изоляции	

## 3. Технические характеристики ГИТ-100

Параметр	Значение
Питание:	3 фазы , 380 В, 50Гц, 3Р + N, 30кВА
Максимальное зарядное выпрямленное напряжение:	100кВ ± 10%
Фактическое зарядное напряжение	не выше 90 кВ
Максимальный ток	0.5А
Диапазон выходного импульсного напряжения	2 кВ ~ 100 кВ
Конденсатор импульсный ИК-100/5:	5мкФ / 100кВ, один вывод, 4 компл
Полная энергия импульса:	100 кДж
Значения импульса конденсаторов	8/20, 4/10, 30/80 мкс, 100 кВ / 20 мкФ Несколько конденсаторов могут работать параллельно
Фактическое максимальное зарядное напряжение конденсатора	80 кВ
Выдерживаемое напряжение	1 мин 110 кВ
Пиковое значение импульса тока 4/10мкс:	±5 кА ~ 100 кА ± 10%
Форма импульса 4/10мкс	T1 = 4мкс ±10%, T2 = 10мкс ±10%
Пиковое значение импульса тока 8/20мкс:	±4 кА ~ 40 кА ± 10%
Форма импульса 8/20мкс	T1 = 8мкс ±10%, T2 = 20мкс ±10%
Пиковое значение импульса тока 30/80мкс:	±1 кА ~ 10 кА ± 10%
Форма импульса 30/80мкс	T1 <30мкс, T2 = 80мкс ±10%
Пиковое значение тока 10/350мкс	±1 кА ~ 4 кА ± 10%
Режим работы::	при 100%Uном, заряд и разряд один раз каждые 90с, при 80%Uном заряд и разряд каждые 60 с,

Измерение пикового тока	Катушка Пирсона
Размер основания: ГИТ	4,5 м * 5,0 м
Пульт управления	1,6 м * 1,0 м
Максимальная высота	2,5 метра
Вес	около 4500 кг

#### 4. Конструктивные особенности ГИТ

Основная часть генератора ГИТ разработана таким образом чтобы разрядная цепь имела малую индуктивность. Импульсные конденсаторы ИК расположены по кругу, на одинаковом расстоянии от разрядного устройства, каждая группа конденсаторов оснащена волновым резистором.

Конденсаторы можно соединять последовательно или параллельно для получения различных значений импульсного тока и напряжения. Каждая группа конденсаторов имеет токоограничивающий резистор соединенный последовательно, что обеспечивает безопасную работу конденсаторов.

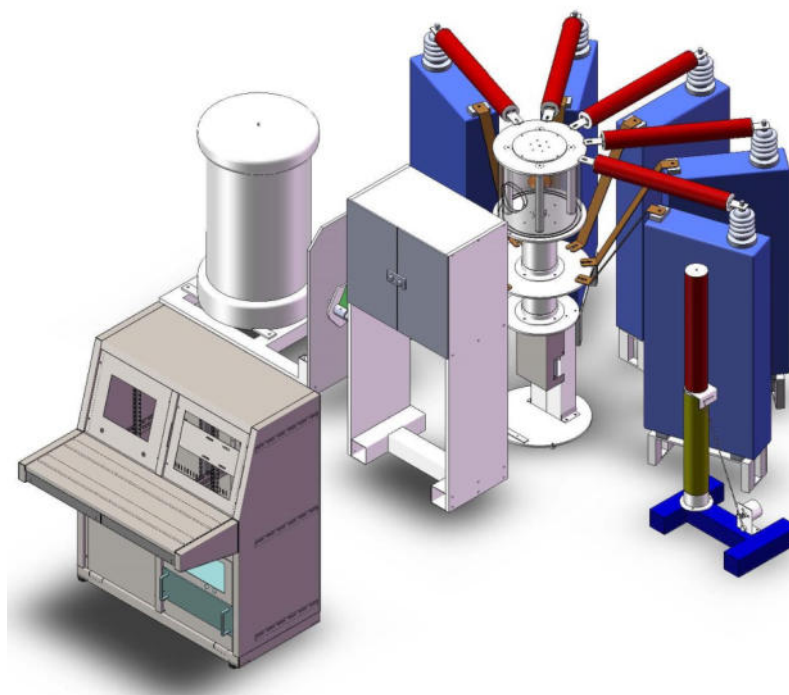


Рисунок 1 Общий вид

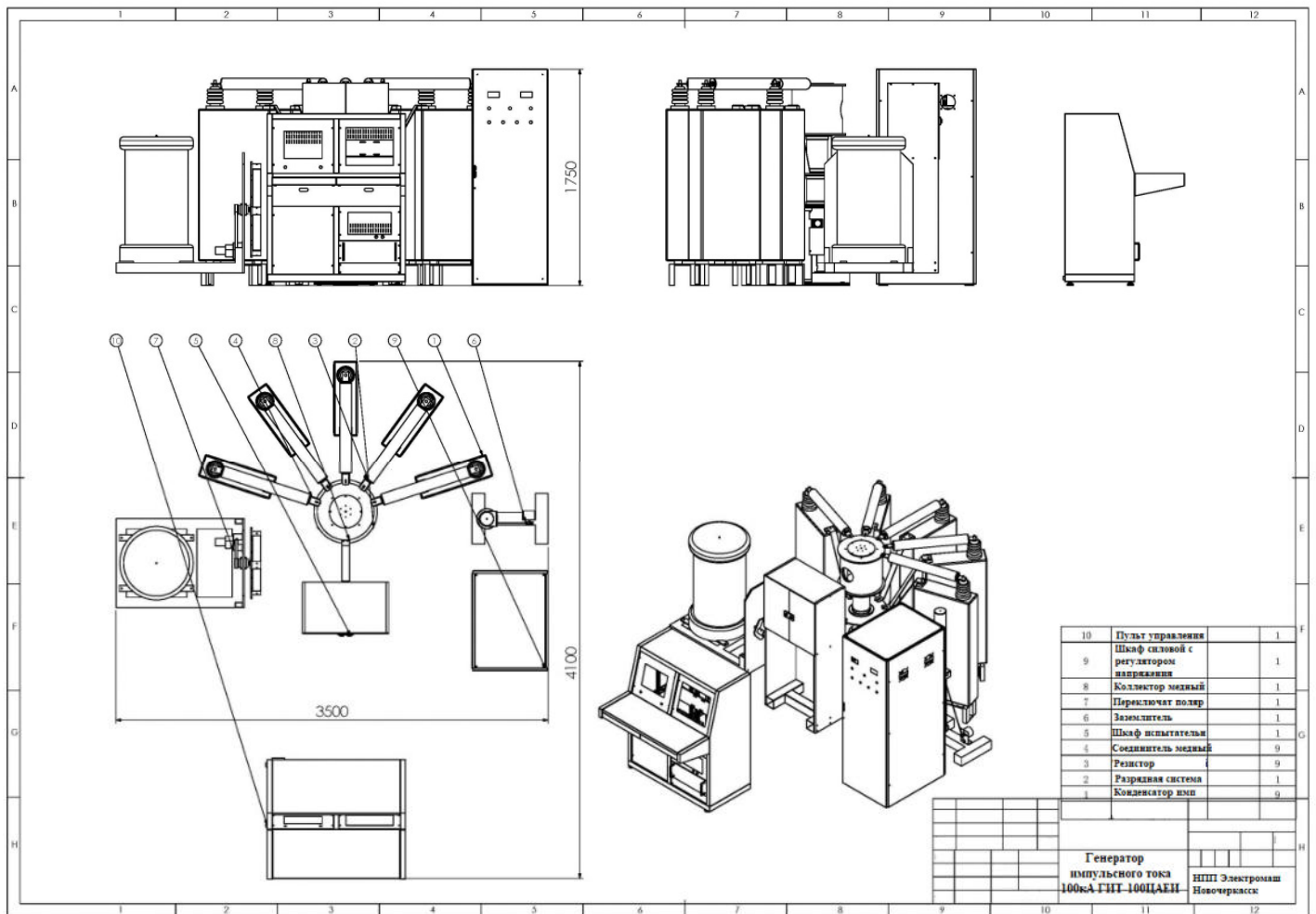


Рис. 2 Габаритные размеры и размещение

## 5. Импульсный конденсатор ИК-100/5

Параметр	Значение
Напряжение	100 кВ
Емкость	5 мкФ
Количество	4 компл
Общая емкость для 8/20 мкс, 4/10 мкс, 30/80 мкс	20 мкФ
Полная энергия импульса:	100 кДж
Конструкция:	С одним выводом
Срок службы конденсатора:	20 000 циклов разряда при ном. напряжении 100 000 циклов разряда при 80% ном.напряжения

## 6. Зарядное устройство постоянного тока ЗУ-100/0.5

Параметр	Значение
Питание:	3 фазы, 50 Гц, 380В 40кВА
Трансформатор высоковольтный ТВ-100	Маслонаполненный, цилиндрической формы
Входное напряжение	380 В
Выходное напряжение,	85 кВ
Номинальная мощность	30 кВА
Максимальное зарядное напряжение постоянного тока	100кВ
Максимальный ток заряда	0.5А
Токоограничивающий зарядный резистор:	100кВ, провод нихром в эмале намотанный на изоляционную трубку
Диодный полумостовой выпрямитель	Быстрый заряд, автоматическое переключение полярности
Обратное напряжение	~ 350 кВ
Максимальный ток	~ 2А
Тиристорный регулятор напряжения с диапазоном регулирования напряжения	10-100%U <sub>н</sub> . Помещен в бак зарядного трансформатора
Точность регулирования	1%
Сглаживающий конденсатор с двойным напряжением постоянного тока:	200кВ / 0.1мкФ
Диапазон регулирования времени заряда	от 30 с до 90 с
Автоматическое заземляющее устройство имеет механизм с электромагнитом включением и защитное сопротивление	ЗУА-100
Делитель напряжения резистивный постоянного тока:	100кВ, 150МОм
Рама с колесами для передвижения	

## 7. Разрядное устройство РУ-15

Параметр	Значение
Разрядник шаровый с триггером с вольфрамовой вставкой	250мм
Трехзонная конструкция для обеспечения стабильного запуска	
Диапазон регулирования зазора	0-150 мм
Управление зазором	Сервопривод
Точность регулирования зазора	± 0,1 мм
Диапазон изменения угла фазы триггера:, разрешение	0 ~ 359 °
Точность установки угла фазы триггера	± 1 °
Пиковое напряжение триггерного импульса	> 25 кВ
Отклонение фазового угла	Менее ± 5 °
Синхронизированы с источником питания для обеспечения стабильного пуска	

Разрядники шаровые установлены в закрытом изолирующем цилиндре со смотровым окном. В закрытой конструкции используется двухслойный изоляционный цилиндр, который устраняет шум и не допускает значительных изменений в окружающей среде зазора между шарами. Разряд стабильный и надежный, образующий систему разряда с замкнутым зажиганием.

## 8. Цифровая автоматическая система управления и измерения ЦАСУИ-ГИТ

**Цифровая автоматическая система управления и измерения ЦАСУИ-ГИТ** с оптоволоконными развязками ЦАСУИ-ГИТ включает в себя фирменное программное обеспечение НПП Электромаш, промышленный компьютер программируемый контроллер (ПЛК), тиристорный регулятор напряжения, поджигающее устройство, цифровой осциллограф, принтер. Имеет высокую помехозащиту, высокую стабильность и надежность работы.

**В цифровой автоматической системе управления и измерения ЦАСУИ-ГИТ** передача данных с ПЛК на компьютер выполняется по оптоволоконному кабелю, рабочие параметры и результаты измерений отображаются в реальном времени на компьютерном интерфейсе в цифровом виде.

Основными функциями являются: настройка параметров, операций, измерений, установка напряжения заряда постоянного тока, времени заряда, зазора, режим пуска и автоматическое изменение полярности.

### Основные параметры системы управления

Параметр	Значение
Диапазон регулировки зарядного напряжения	0.0 ~ 100.0 кВ
Точность регулировки	0.1 кВ
Нестабильность зарядного напряжения	< 1 %
Диапазон регулирования времени заряда	10 ~ 190 сек
Точность регулировки	1 сек
Задержка сигнала	2 сек
Время задержки триггерного импульса для срезанного импульса	0.0 ~ 9.9 мкс
Точность регулировки	0.1 мкс
Стандартное отклонение времени отсечки	± 0.1 мкс
Количество испытаний	0 ~ 99 раз
Точность регулировки	1 раз
<b>Тиристорный регулятор напряжения</b>	
Входное напряжение	0 ~ 10 В пост
Напряжение питания	220 В ~ ± 10%
Выходное напряжение переменного тока	10 ~ 220 В (плавная регулировка)
Выходной ток	0 ~ 25 А
Импульсное напряжение поджигающего устройства	> ± 15 кВ

### Основные функции системы управления

- Основная функция системы управления - управление процессами заряда и разряда ГИТ и завершения работы. Все рабочие параметры могут быть определены с помощью компьютера, мониторинг рабочих параметров оборудования в режиме реального времени.



#### (1) Управление:

- Ручной или автоматический режим управления для отслеживания зарядного напряжения и отображения зазора;
- Автоматическое заземление;
- Настройка времени импульса, автоматическое переключение полярности и другие функции;

#### (2) Контроль заряда

- Режим заряда постоянным током регулируемого напряжения;
- Процессом заряда ГИТ можно управлять вручную или автоматически, зарядное напряжение и время заряда можно регулировать в соответствии с требованиями испытаний, отображение значения зарядного напряжения;
- При заряде в режиме автоматического управления зарядное напряжение увеличивается в соответствии с требуемыми параметрами заряда и автоматически стабилизируется при заданном значении зарядного напряжения, что обеспечивает равномерность, повторяемость заряда и точность результатов испытаний.

#### (3) Управление поджигающим устройством

- Возможность запуска импульсного генератора вручную, автоматически или при помощи аварийного сигнала;
- Диапазон задержки сигнала  $0 \sim 9,9$  мкс.

#### (4) Управление защитной блокировкой

- Вся система имеет функцию сигнализации и интерфейс управления зоной испытаний, имеются сигнальные лампы;
- Функция блокировки дверей;
- Автоматическая блокировка заземления, безопасное заземление с системой, функции защиты от перегрузки по току и перенапряжения;
- Функция аварийного останова.

#### (5) Дополнительные функции

- Обмен данными с другими компьютерами через последовательный порт;
- Формирование интегрированной операционной системы измерения и управления с компьютерной системой измерения и анализа

### 9. Функции измерительной системы

- Данные испытаний могут быть сохранены вручную и автоматически во время испытания;
- Записи данных испытаний сохраняются в базе данных, измерительная система может быть подключена к другим компьютерам через сеть;
- Аналитическое программное обеспечение может быть запущено онлайн или оффлайн;
- Автоматическое считывание данных испытаний во время испытания, анализ и расчет, отображение параметров формы импульса (время волнового фронта, время полуволны и другие параметры), амплитуду тока и предельное напряжение;
- Считывание данных испытаний в автоматическом режиме;
- Генерация протокола испытаний

#### 11.1 Измерения

Применяется осциллограф **Tektronix**, частота дискретизации 200 МГц, память 31,25 М, разрешение 12 бит. Подсоединение к компьютеру через беспроводное соединение. Данные измерений анализируются и обрабатываются ПК автоматически. Программное обеспечение может сохранять данные в режиме реального времени.



### Интерфейс системы измерения

Настройка параметров: для проведения испытания необходимо настроить параметры испытания. Настройка параметров включает в себя 3 части: тип импульса, параметры испытаний и параметры импульса.

Параметры импульса: если параметры формы импульса установлены автоматически, отображаемые параметры могут быть автоматически выбраны в соответствии с различными формами импульса.

Параметры испытания: установка параметров включая «базовую информацию» и «настройки параметров испытания» из двух вариантов:

- Основные данные: установка основных параметров, эти параметры будут сохранены в базе данных, информация о данных испытаний будет показана на изображении формы импульса.

- Сохранение данных формы импульса: если выбрано автоматическое сохранение, система будет автоматически сохранять данные в заданной базе данных каждый раз при измерении формы импульса.

- Расчетный импульсный ток: единица измерения (кА), в соответствии с ожидаемым пиковым входным током, используется для инициализации параметров области и области отображения формы импульса.

- Расчетное пиковое напряжение: единица киловольт (кВ), в соответствии с ожидаемым входным пиковым напряжением, используется для инициализации параметров и отображения формы импульса.

- Время испытания импульсным током: однократное испытание, многократное испытание;

однократное испытание означает, что после каждого испытания необходимо выдержать время, пока осциллограф выдаст осциллограмму и завершить испытание, выбор анализа импульсов. «Многократное испытание» означает непрерывную связь между системой и осциллографом. Осциллограф не отображает сигнал. Система измерений автоматически записывает и сохраняет его. После одного испытания система переходит в ждущий режим.

- Полярность импульса: базовая полярность формы импульса автоматически устанавливает направление запуска осциллографа.

## 10. Измерительное оборудование

Параметр	Значение
Делитель напряжения	ДН-20
Диапазон измеряемого напряжения	1-20 кВ
Напряжение низковольтного плеча	300В
Измеритель тока (катушка Роговского и преобразователь сигнала)	ИТ-100
Диапазон измерения тока	10-100 кА
Максимальное выходное напряжение	200 В
Коэффициент шунта	0,002 В / А
Диапазон измерения тока	1-10 кА
Максимальное выходное напряжение	200 В
Коэффициент шунта	0,02 В / А



Делитель напряжения



Токовая катушка

## 11. Комплект поставки

№	Наименование	Конструкция	Кол-во
1	Генератор импульсного тока 100кА	Металлическое рама с колесами, запас по выходному току превышает 10%	1шт
2	Разрядное устройство	Вольфрамовая медь, регулируемое расстояние, со звукоизоляции	1шт
3	Волновой резистор 8/20	Для формирования формы импульса 8/20 40 кА, запас резистора превышает 20%;	1шт
4	Волновой резистор 4/10	Для формирования формы импульса 4/10 100 кА, запас резистора превышает 20%;	1шт

5	Волновой резистор 30/80	Для формирования формы импульса 30/80 10 кА, запас резистора превышает 20%;	1 шт
6	Разрядное устройство	Содержит сферические медные электроды $\varnothing 250$ с тремя зазорами. Предусмотрено место для установки катушку Роговского, делителя напряжения, устройства защиты от импульсных перенапряжений	1 шт
7	Система управления	<b>Цифровая автоматическая система управления и измерения ЦАСУИ-ГИТ</b>	1 шт
8	Цифровой осциллограф	Tektronix, полоса пропускания 200 МГц, 12 бит	1 шт
9	Делитель напряжения	Делитель напряжения 20 кВ	1 шт
10	Катушка Роговского	Катушка Роговского 100 кА, 10 кА	2 шт
11	Дополнительно	Инструкция по эксплуатации, паспорт, чертежи, компакт-диск с программным обеспечением, аттестат, свидетельства о метрологической поверке СИ	1 шт