

Установка испытания генератора повышенным напряжением переменного тока УИГ-350/40-100

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. Мы выпускаем испытательные системы для лабораторий учебных заведений, научно-исследовательских целей, заводских лабораторий, для испытаний в полевых условиях.

Область применения

Основой резонансной испытательной системы переменного тока является высоковольтный резонансный трансформатор с переменной регулируемой индуктивностью и регулятор напряжения малой мощности. Высоковольтный резонансный трансформатор с переменной индуктивностью применяется для настройки в резонанс с емкостью объекта испытаний при неизменной рабочей частоте. В этом случае образуется резонансный контур, позволяющий проводить высоковольтные испытания приложенным напряжением.

Резонансная испытательная система предназначена для проведения высоковольтных испытаний электрической прочности изоляции оборудования с большой электрической емкостью: гидрогенераторов, турбогенераторов, комплектных токопроводов, силовых кабелей, высоковольтных вводов, конденсаторов, трансформаторов напряжения, КРУЭ на месте эксплуатации, после монтажа, перед включением для периодических и профилактических испытаний согласно РД 34.45-51.300-97 "Объем и нормы испытаний электрооборудования", ПУЭ, ГОСТ-1516, ГОСТ-Р-55195. Испытания проводятся приложенным напряжением промышленной частоты и выпрямленным напряжением с контролем тока утечки.

Состав системы:

№	Тип	Наименование
1	РТВ-350/40-100, 350кВА, 40/100 кВ	Высоковольтный резонансный трансформатор с регулируемой индуктивностью
2	РНО-17.5/0.38/0-0.42 17.5кВА 0.38/0-0.42кВ	Регулятор напряжения
3	ДН-6/100, 6нФ, 100кВ	Делитель напряжения/Резонансный конденсатор
4	ПУ-УИГ-2	Пульт управления и измерения
5	ТВ-17.5/5/0.4	Трансформатор-возбудитель
6	Корпус-контейнер	Высоковольтная установка испытания выпрямленным напряжением
7	ИПТ-100/3 (опция)	Высоковольтная установка испытания выпрямленным напряжением
8	РШ-100, 100кВ	Разрядник шаровый
9.	Высоковольтный кабель длиной 50 м, кабель управления, измерительный и силовой кабель	

Условия эксплуатации

Высота над уровнем моря	≤ 1500 метров
Рабочая температура	+10 °С ÷ +40°С
Относительная влажность воздуха в помещении	≤ 90% (при 20°С, без конденсации)
Максимальные суточные колебания температуры	≤ 20°С
Температура хранения и транспортировки	-10 °С ÷ +50°С
Эксплуатация внутри помещения	
Должно быть обеспечено надежное заземление с сопротивлением цепи заземления < 0,5 Ом	
Форма переменного напряжения питания должна быть синусоидальной с коэффициентом нелинейных искажений < 3%	

Общие технические характеристики испытательной системы

Модель: УИГ-350/40-100

Наименование параметра	Значение	
Номинальная частота:	50 Гц	
Количество фаз:	Однофазная система	
Номинальная входная мощность:	17.5 кВА	
Номинальное входное напряжение:	380 В (фаза-фаза)	
Номинальный входной ток:	46,0 А	
Номинальная выходная мощность:	350 кВА	280 кВА
Номинальное выходное напряжение	100кВ Режим испытания шинопровода	40кВ Режим испытания обмотки статора
Номинальный выходной ток	3.5А	7.0 А
Емкость нагрузки	0.005-0.11 мкФ	0.03-0.557 мкФ
Коэффициент нелинейных искажений:	<3%	
Добротность системы:	>10	
Диапазон регулирования индуктивности:	>1:20	
Относительная погрешность измерений не более:	1%	
Точность установки выходного напряжения не хуже:	1%	
Способ охлаждения:	естественное воздушное охлаждение масляное/естественное воздушное охлаждение	
Уровень шума:	<75 дБ (на расстоянии 4м от установки)	
Испытательное напряжение:	1.1 Уном. в течении 1 мин	
Эксплуатация оборудования:	В помещении	
Габаритные размеры : ДхШхВ	3900мм х 2100мм х 2600мм	
Вес:	5000 кг	
Режим работы:	При 100% Уном., Ином. работа 1 час, 8 циклов в день. При 80% Уном., Ином. непрерывная работа. Темпер перегрева обмоток трансформ ≤65С, темпер перегрева масла ≤55С.	

1. Высоковольтный резонансный трансформатор с переменной регулируемой индуктивностью:

Модель: РТВ-350/40-100

Конструкция:	Бакового типа, с регулируемой индуктивностью	
Номинальная входная мощность:	17.5 кВА	
Номинальное входное напряжение:	2/5 кВ	
Номинальная выходная мощность:	350 кВА	280 кВА
Номинальное выходное напряжение:	100кВ	40кВ
Номинальный выходной ток:	3.5А	7.0 А
Номинальная частота:	50 Гц	
Количество фаз:	Однофазный	
Диапазон регулирования индуктивности:	>1:20 с регулировкой скорости регулирования	
Способ охлаждения:	естественное масляное/естественное воздушное охлаждение	
Переключение высоковольтных выводов:	Сервопривод постоянного тока, без нагрузки	
Испытательное напряжение:	1.1 Ун в течение 1 мин	
Коэффициент нелинейных искажений:	< 0.5	
Уровень шума:	< 75 дБ (на расстоянии 4м от установки)	
Режим работы:	При 100% Уном., Ином. работа в течение 1 часа, 8 циклов в день. Темпер перегрева обмоток трансфор ≤65С, температура перегрева масла ≤55С.	
Габаритные размеры : ДхШхВ	1400мм x 1300мм x 1700мм	
Вес:	3500 кг	

2. Емкостный делитель напряжения/резонансный конденсатор

Модель: ДН-6/100

Номинальное напряжение:	100 кВ
Номинальная частота:	50 Гц
Номинальная емкость:	6 нФ
Погрешность измерения:	≤±1%
Коэффициент деления:	400:1
Режим работы:	Совместно с резонансным трансформатором
Габаритные размеры : ДхВ	Ф 290мм x 1100мм
Вес:	55 кг

3. Регулятор напряжения

Модель: РНО-17.5/0.38/0-0.42

Конструкция:	Колонковый, сухой, с естественным охлаждением
Номинальное входное напряжение:	0.38 кВ
Номинальное выходное напряжение:	0-0.42 кВ (плавное регулирование)
Номинальный выходной ток:	41.67А
Номинальная мощность:	17.5 кВА
Номинальная частота:	50 Гц
Степень защиты:	IP 20
Напряжение короткого замыкания:	<7.5%
Схема и группа соединения обмоток:	I-0

Метод регулирования напряжения:	Сервоприводом с концевыми выключателями
Скорость регулирования напряжения	15-150 сек
Количество фаз:	однофазный
Режим работы:	Совместно с резонансным трансформатором
Габаритные размеры : ДхШхВ	700мм x 650мм x 1650мм
Вес:	150 кг

4. Трансформатор-возбудитель

Модель: ТВ-17.5/5/0.4

Конструкция:	Баковый, маслонаполненный, с естественным охлаждением	
Номинальная мощность:	17.5 кВА	
Номинальное входное напряжение:	0.4 кВ	
Номинальное выходное напряжение:	5кВ	2кВ
Номинальный выходной ток:	3.5А	8.75А
Номинальная частота:	50 Гц	
Степень защиты:	IP 20	
Переключение высоковольтных выводов:	Сервопривод постоянного тока, без нагрузки	
Напряжение короткого замыкания:	<7.5%	
Схема и группа соединения обмоток:	I-0	
Метод регулирования напряжения:	Сервоприводом с концевыми выключателями	
Скорость регулирования напряжения	15-150 сек	
Количество фаз:	однофазный	
Режим работы:	Совместно с резонансным трансформатором	

5. Высоковольтная установка испытания выпрямленным напряжением

Модель: ИПТ-100/3 Опция

№	Тип	Наименование
1	ВБ-100/3 100кВ, 3мА	Высоковольтный блок выпрямленного напряжения
2	БУ-300/3 300Вт, 3мА	Блок управления с портом RS для связи с компьютером
3	ИТ-5 5мА	Миллиамперметр

Общие технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальная частота:	50 Гц
Количество фаз:	Однофазная система
Номинальная входная мощность:	300 ВА
Номинальное входное напряжение:	220 В
Номинальный входной ток:	1,36 А
Номинальная выходная мощность:	300 ВА
Номинальное выходное выпрямленное напряжение:	100 кВ
Номинальный выходной ток	3 мА
Коэффициент пульсаций:	<1%
Относительная погрешность измерений не более:	1%
Точность установки выходного напряжения не хуже:	1%
Испытательное напряжение:	1.1 Уном. в течении 1 мин
Эксплуатация оборудования:	В помещении

Габаритные размеры : ДхШхВ	400мм х 400мм х 500мм
Вес:	10 кг

6. Пульт управления и измерения

Модель:ПУ-УИГ--2

I. Общие положения

Пульт управления резонансной системы включает в себя функции управления и измерения. В системе реализовано множество функций, таких как регулирование напряжения, защита, измерение, световая и звуковая сигнализация, блокировка. Управление испытанием производится в ручном режиме. Система управления и измерения имеет высокоскоростные каналы (100 кГц/канал), обеспечивающих высокую точность измерения и управления. Приборы отображают значения выходного напряжения и тока и напряжение регулятора напряжения, а также имеет различные функциональные кнопки, основное рабочее состояние (пуск при нуле), аварийную сигнализацию и состояние индикаторов. Система высокоточна, стабильна и надежна; соответствует действующим стандартам ГОСТ на измерительные системы. Изолирующие элементы выполнены из стеклоэпоксида, установлен делитель, которые обеспечивают гальваническую развязку между измерительной и высоковольтной частью; обеспечивается электробезопасность от попадания высокого напряжения на рабочее место оператора.

II. Функции системы управления

Система управления имеет режим ручного. Возврат в нулевое положение после испытаний выполняется автоматически. Все операции выполняются оператором, затем формируется отчет по показаниям приборов. Система имеет простой интерфейс, который блокирует неиспользуемые функции во избежание сбоев в работе.

Основные функции системы управления:

- Управление главным выключателем
- Отображение состояния главного выключателя
- Управление регулятором напряжения: регулирование выходного напряжения согласно ГОСТ, изменение скорости в заданных пределах.
- Контроль состояния регулятора напряжения: контроль выходного напряжения, тока.
- Контроль индуктивности реактора: регулирование индуктивности реактора с помощью сервопривода изменением воздушного зазора реактора. Скорость изменения зазора сердечника можно регулировать в заданных пределах.
- Защита от перегрузки по току: включает два уровня защиты. Токовая отсечка реализуется с помощью реле максимального тока, который срабатывает при превышении тока уставки.
- Защита от перенапряжения
- Защита от короткого замыкания: система посылает сигнал на отключение питания в течение 10 мсек., при пробое объекта испытания или перекрытии.
- Кнопка аварийного отключения: для отключения питания вручную, при аварийной ситуации.

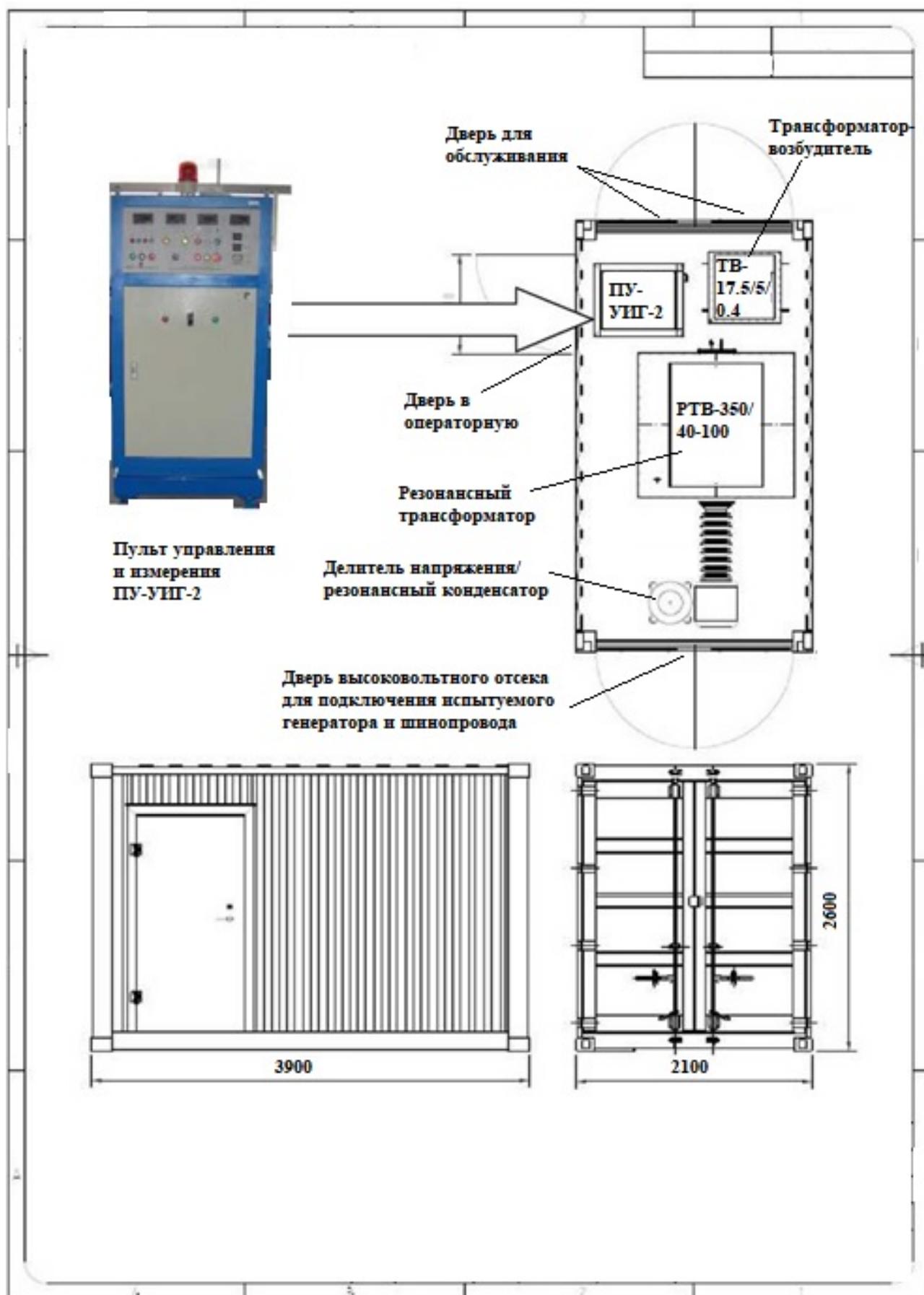
III. Функции измерительной системы

Измерительная система выполняет отображение данных на приборах.

7. Корпус-контейнер

Предназначен для монтажа элементов УИГ, перевозки, защиты от внешнего воздействия. Выполнен из металла 2мм с каркасом из швеллеров, порошковая покраска. Имеются двери в высоковольтном отсеке для подключения к испытуемому генератору, дверь операторскую для управления, двери для обслуживания. Габаритные размеры ДхШхВ : 3900х2100х2600мм.

Размещение элементов УИГ в корпус-контейнере.



8. Комплект поставки

№	Наименование	Количество
1.	Высоковольтный резонансный трансформатор с регулируемой индуктивностью и повышающим трансформатором-возбудителем РТВ-350/40-100	1
2.	Заземлитель выхода трансформатора	1
3.	Шаровой разрядник для защиты выхода от перенапряжения	1
4.	Высоковольтный делитель напряжения ДН-6/100	1
5.	Высоковольтный блок выпрямленного напряжения -ИПТ-100 Опция	1
6.	Регулятор напряжения РНО-17.5/0.38/0-0.42	1
7.	Блок управления в составе <ul style="list-style-type: none">• Рубильник видимого разрыва• Пульта управления и измерения	1
8.	Контейнер - корпус	1
9.	Ноутбук	1
10.	Принтер лазерный	1
11.	Кабель сетевой сверхгибкий 3x50 - 50 метров на барабане	1
12.	Провод рабочего заземления 6 мм ² - 50 метров на барабане (сверхгибкий, в прозрачной силиконовой оболочке)	1
13.	Провод защитного заземления 16 мм ² - 30 метров на барабане (сверхгибкий, в прозрачной силиконовой оболочке)	1
14.	Провод высоковольтный гибкий, силиконовая резина типа «LAPP kabel»– 30м.	1
15.	Стойки диэлектрические с опорами для ограждения установки	4
16.	Руководство по эксплуатации	1
17.	Метрологический аттестат на измерительное оборудование	1

Предоставляются все необходимые исходные данные для проектирования и монтажа на месте эксплуатации.

Метрологическая поверка проводится один раз в год.

Ремонтопригоден в условиях эксплуатации. Состоит из серийно выпускаемых изделий и имеется доступ ко всем частям установки.

Срок службы - 25 лет.

Фото УИГ-500/35/50/80 для обзора



Высоковольтный отсек с резонансным трансформатором, делителем напряжения, шаровым разрядником и блоком выпрямленного напряжения



Вид сбоку корпуса- контейнера



Низковольтный отсек со шкафами питания, управления с контроллером MITSUBISHI



Шкаф регулятора напряжения автотрансформаторного с защитами от КЗ и перенапряжений АВВ



**Разъемы для подключения питания, ноутбука
для автоматического управления**



**Сигнальная лампа при проведении
высоковольтных испытаний**