

В.В.КНЯЗЕВ, канд.техн.наук; ***Ю.С.НЕМЧЕНКО***; ***И.П.ЛЕСНОЙ***;
С.Б.СОМХИЕВ; ***Т.Н.ОСТРОВЕРХ***; НТУ «ХПИ»

УСТАНОВКА УИТ-АЭС ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ТОКАМ МИКРОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ В ЦЕПЯХ ЗАЩИТНОГО И СИГНАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Описано конструкцію та результати атестації установки, призначеної для випробування технічних засобів для атомних станцій на несприйнятливості до струмів мікросекундних імпульсних завад у колах захисного та сигнального уземлення відповідно до діючих в Україні нормативних документів. Установка генерує послілки струму амплітудою від 30 до 280 А.

A structure of the unit intended for testing the immunity of hardware of the nuclear power stations subjected to the action of the microsecond spike currents that arise in the guard signal ground circuits have been described in compliance with the current normative documents of Ukraine and the results of certification have been given. This unit generates the currents of 30 to 280 A.

Все технические средства (ТС), имеющие в своем составе электротехнические, электронные и радиоэлектронные компоненты и эксплуатируемые на атомных электростанциях, обязательно проходят испытания в лабораторных условиях по государственным нормативным документам: ГОСТ Р 50746-2000 «Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний» и НП.306.5.02/3.035-2000 «Требования по ядерной и радиационной безопасности к информационным и управляющим системам, важным для безопасности атомных станций».

Нижче описана розроблена та виготовлена в НІПКІ «Молнія» НТУ «ХПІ» установка УИТ-АЭС, призначена для лабораторних випробувань ТС на устійність к токам мікросекундних імпульсних помах в цепях захитного і сигнального заземлення по п. 5.2.14 ГОСТ Р 50746-2000 і по п. 5.9.4 НП.306.5.02/3.035-2000.

Выходные параметры испытательной установки УИТ-АЭС полностью соответствуют требованиям к ней по вышеупомянутым НД и приведены в таблице.

Общий вид установки УИТ-АЭС приведен на рис. 1, а ее структурная схема – на рис. 2.

Установка УИТ-АЭС конструктивно состоит из генератора микросекундных импульсных токов ГИТ-АЭС и набора соединительных проводов НСП.

Генератор ГИТ-АЭС собран в металлическом корпусе с габаритами 250x360x180 мм и включает в себя, зарядное устройство ЗУ, блок емкостного накопителя БЕН, программируемый таймер-коммутатор ПТК, нагрузку Н,

блок питания БП, цифровой вольтметр ЦВ, блок короткозамыкателя БКЗ и измеритель тока ИИТ. На рис. 3 показан генератор ГИТ-АЭС со снятой верхней крышкой, на рис. 4 – передняя панель генератора ГИТ-АЭС, а на рис. 5 – задняя панель генератора ГИТ-АЭС.

Наименование характеристики	Размерность	Величина
1. Напряжение сети питания	В Гц	220 50
2 Диапазон амплитуд импульсов выходных токов установки, I_m	А	от 30 до 280
3 Программируемое количество включений ПТК	–	от 1 до 10 с шагом 1
4 Время между моментами включениями ПКТ	с	60
5 Погрешность измерения амплитуды выходного тока установки	%	4
6 Погрешность измерения временных параметров выходного тока	%	4
7 Мощность, потребляемая от сети, не более	Вт	200
8 Масса, не более: УИТ-АЭС НСП	кг	8 0,5
9 Габариты: УИТ-АЭС НСП	мм	250x360x180 2x1000
10 Время непрерывной работы	час	8



Рисунок 1 – Общий вид установки УИТ-АЭС

- 1 – генератор микросекундных импульсных помех ГИТ-АЭС;
2 – набор соединительных проводов НСП

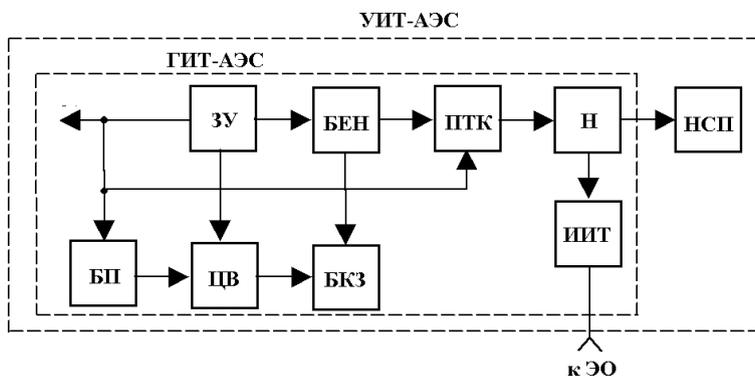


Рисунок 2 – Схема структурная установки УИТ-АЭС

- | | |
|---|--|
| УИТ-АЭС – установка УИТ-АЭС; | БП – блок питания; |
| ГИТ-АЭС – генератор микросекундных импульсных токов; | ЦВ – цифровой вольтметр; |
| ЗУ – зарядное устройство; | БКЗ – блок короткозамыкателя; |
| БЕН – блок емкостного накопителя; | Н – нагрузка; |
| ПТК – программируемый таймер-коммутатор однополярный; | НСП – набор соединительных проводов; |
| | ИИТ – штатный измеритель импульсов тока; |
| | ЭО – электронный осциллограф |

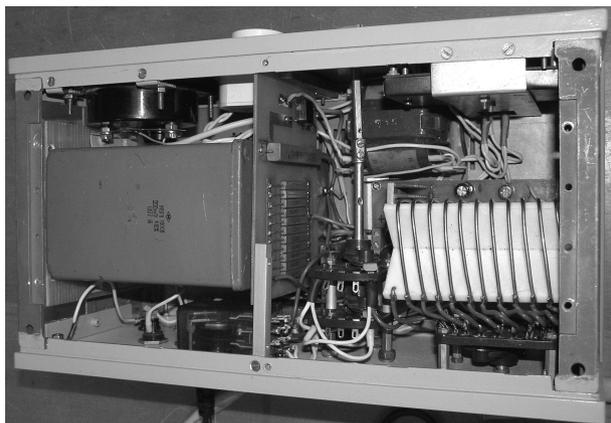


Рисунок 3 – ГИТ-АЭС со снятой верхней крышкой

На передней панели генератора ГИТ-АЭС расположены следующие органы управления и контроля установки:

- клавиша с подсветкой СЕТЬ служит для включения и выключения сетевого питания;
- РЕГУЛИРОВКА $U_{зар}$ служит для плавного изменения зарядного напряжения;
- ТАБЛО ПТК индицирует установленное количество испытательных

- импульсов и текущую их обработку;
- кнопки под ТАБЛО ПТК (\uparrow), (\downarrow), (СТАРТ/СТОП) служат для задания желаемого количества испытательных импульсов, пуска и остановки выполнения программы;
 - переключатель ПОЛЯРНОСТЬ служит для выбора полярности - положительной «+» и отрицательной «-»;
 - вольтметр $U_{зар}$, В показывает величину зарядного напряжения.



Рисунок 4 – Передняя панель ГИТ-АЭС



Рисунок 5 – Задняя панель генератора ГИТ-АЭС

На задней панели генератора ГИТ-АЭС находятся:

- клеммы Выход;
- сетевой разъем ~ 220 В;
- два предохранителя по 3 А;
- клемма заземления корпуса «Lд»;
- разъем ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА (для подсоединения штатного измерителя импульсов тока к осциллографу);
- переключатель индуктивности $L_{д}$.

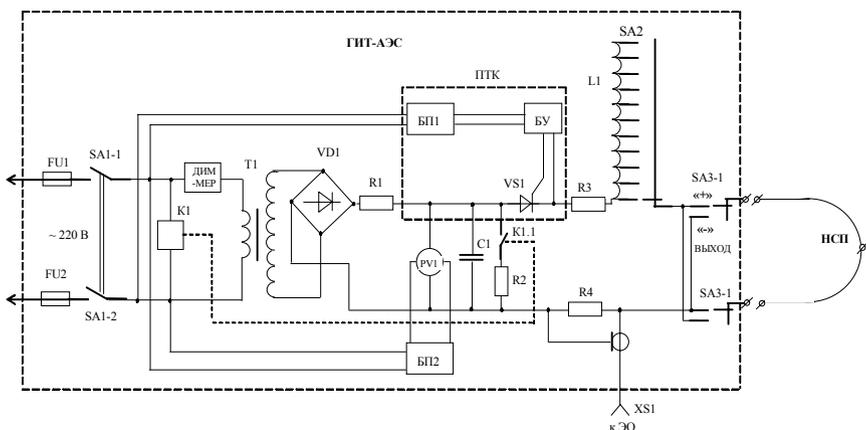


Рисунок 6 – Схема электрическая принципиальная УИТ-АЭС

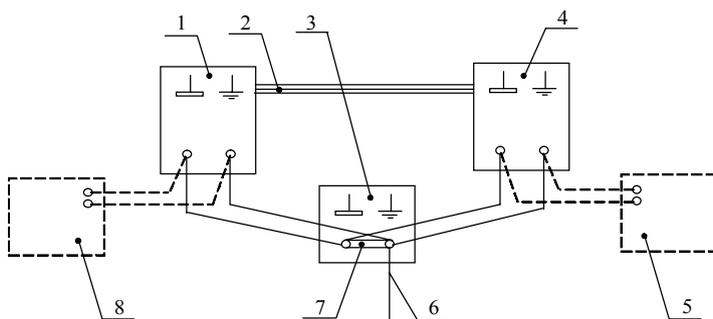


Рисунок 7 – Схема подачи микросекундных импульсов тока на цепи защитного и сигнального заземления испытуемого ТС АС:

- | | |
|--|---|
| 1 – первая стойка испытуемого ТС АС; | 6 – цепь связи с физической землей; |
| 2 – линия связи между стойками; | 7 – перемычки между сигнальной и защитной системами заземления; |
| 3 – опорный узел заземления ТС АС; | 8 – подключение ГИТ-АЭС к первой стойке испытуемого ТС АС; |
| 4 – <i>n</i> -я стойка испытуемого ТС АС; | |
| 5 – подключение ГИТ-АЭС к <i>n</i> -ой стойке испытуемого ТС АС; | |

ЗУ предназначено для выработки постоянного напряжения, необходимого для заряда конденсатора БЕН. БЕН предназначен для формирования требуемого импульса тока. ПТК предназначен для управляемой коммутации предварительно заряженного БЕН от ЗУ на Н. ЦВ предназначен для измерения постоянного зарядного напряжения. БКЗ предназначен для снятия остаточного напряжения с БЕН после выключения генератора ГИТ-АЭС. ИИТ предназначен для текущего контроля разрядного тока генератора ГИТ-АЭС. Генератор ГИТ-АЭС должен быть подсоединен к внешнему источнику элек-

тропитания частотой 50 Гц и напряжением 220 В.

Схема электрическая принципиальная установки УИТ-АЭС показана на рис. 6.

Схема подачи кратковременных посылок тока на цепи защитного и сигнального заземления испытуемого ТС для атомных станций (далее – АС) показана на рис. 7.

На рис. 8 показаны результаты измерения импульса тока амплитудой 50 А положительной полярности на выходе установки УИТ-АЭС.

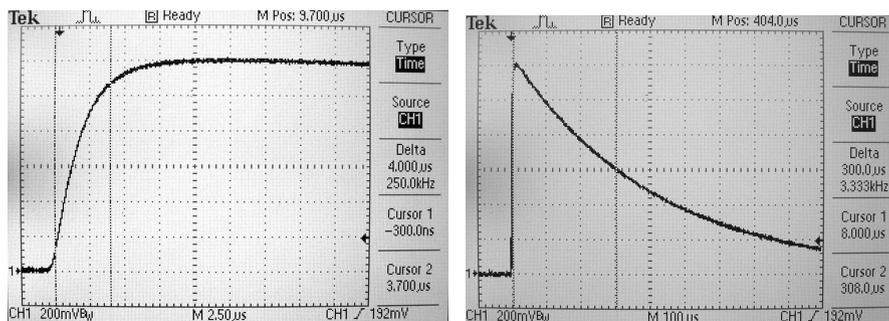


Рисунок 8

Выводы. Установка УИТ-АЭС прошла государственную аттестацию и успешно применяется в Центре сертификационных испытаний НИПКИ «Молния» НТУ «ХПИ» для проведения испытаний технических средств для атомных электростанций Украины и России на электромагнитную совместимость.

Список литературы: 1. ГОСТ Р 50746-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний. 2. НП.306.5.02/3.035-2000 Требования по ядерной и радиационной безопасности к информационным и управляющим системам, важным для безопасности атомных станций.

Поступила в редколлегию 13.10.2006