

В.В.КНЯЗЕВ, канд. техн. наук, зав. отд., НТУ «ХПИ»;
Ю.С.НЕМЧЕНКО, гл. метролог, НТУ «ХПИ»;
И.П.ЛЕСНОЙ, зав. лаб., НТУ «ХПИ»;
С.Б.СОМХИЕВ, вед. инж., НТУ «ХПИ»;
С.Ю.СКОБЛИКОВ, аспирант, НТУ «ХПИ»

ГЕНЕРАТОР ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ БОРТОВОГО АВИАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА НЕВОСПРИИМЧИВОСТЬ К НЕСТАНДАРНЫМ ПРОВАЛАМ НАПРЯЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА ГНПН-А

Описано конструкцію і результати атестації генератора ГНПН-А, призначеного для випробувань технічних засобів на несприйнятливність до нестандартних провалів напруги електромережі постійного струму згідно з чинними в Україні стандартами. Генератор формує циклограми випробувальної напруги п'яти видів.

The design and results of the qualification of the generator named «GNPN-A», intended for test the technical facilities for immunity to nonstandard voltage dips on d.c. input power port in accordance with acting in Ukraine normative documents, are described. The apparatus generates the mission profile of the test voltage of the five kinds.

Описаны конструкции и результаты аттестации генератора ГНПН-А, предназначенного для испытаний технических средств на устойчивость к нестандартным провалам напряжения электросети постоянного тока в соответствии с действующими в Украине стандартами. Генератор формирует циклограммы испытательного напряжения пяти видов.

В настоящее время обязательным видом испытаний бортового авиационного оборудования (БАО) есть проверка невосприимчивости к нарушениям качества электропитания постоянным током 27 В и 14 В, которые выражаются в динамических изменениях этого напряжения (выбросы, провалы и кратковременные прерывания) – ДИН. Виды и амплитудно-временные параметры (АВП) ДИН регламентируются разделом 16 международного стандарта на испытания БАО КТ-160D [1].

Все виды ДИН можно разделить на две большие группы:

- стандартные ДИН;
- нестандартные ДИН.

Стандартные ДИН применяются при испытаниях не только БАО, но и других видов технических средств (ТС) и представляют собой ДИН прямоугольной формы [2]. Для их генерирования в испытательной лаборатории НИПКИ «Молния» применяется созданный ранее генератор У-ДИН-ПТ [3], который генерирует все виды стандартных ДИН, а также их количество и временные и амплитудные параметры.

Нестандартные ДИН характерны только для летательных аппаратов (самолетов и вертолетов) и представляют собой ДИН прямоугольной формы. Таких ДИН в разделе 16 КТ-160Д всего 4 вида для напряжения электропитания БАО 27 В и один – для напряжения электропитания БАО 14 В. Все виды нестандартных ДИН приведены на рис. 1-4, а их АВП – в табл. 1 и 2.

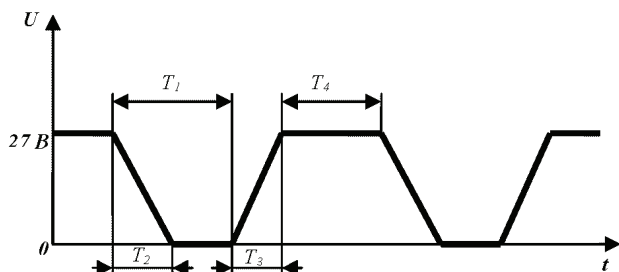


Рисунок 1 – Циклограмма провалов напряжения питания БАО в режимах КПЦС-1 и КПЦС-2

Таблица 1 – Режим КПЦС-1

Параметр	Норма
T_1 (мс)	1000 ± 100
T_2 (мс)	20 ± 2
T_3 (мс)	$5 \pm 0,5$
T_4 (с)	$1 \pm 0,1$

Таблица 2 – Режим КПЦС-2

Параметр	Норма
T_1 (мс)	1000 ± 100
T_2 (мс)	50 ± 5
T_3 (мс)	20 ± 2
T_4 (с)	$1 \pm 0,1$

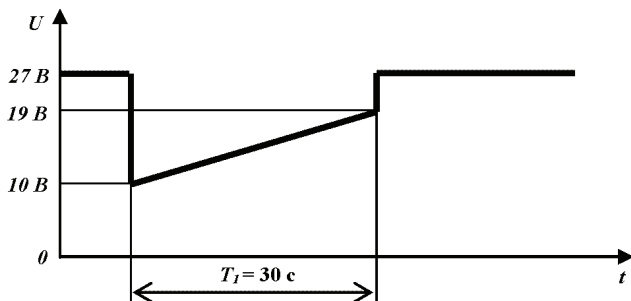


Рисунок 2 – Циклограмма провалов напряжения питания БАО в режиме ПНЗД

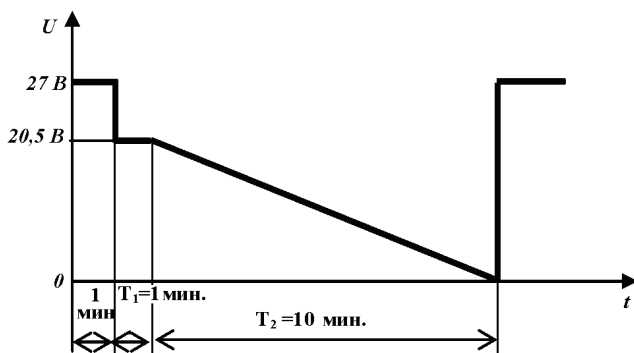


Рисунок 3 – Циклограмма провалов напряжения питания БАО в режиме ПННР-27

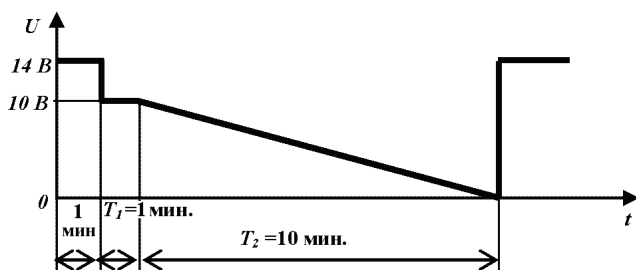


Рисунок 4 – Циклограмма провалов напряжения питания БАО в режиме ПННР-14

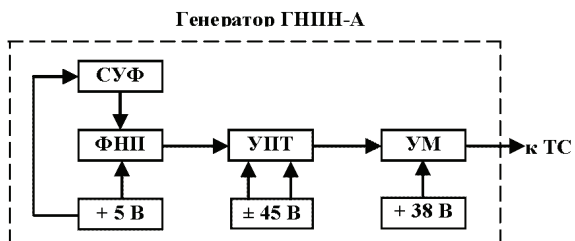


Рисунок 5 – Структурная схема генератора ГНПП-А

- ГНПП-А – генератор ГНПП-А;
- ФНП – формирователь нестандартных провалов;
- СУФ – система управления ФНП;
- УПТ – усилитель постоянного тока
- УМ – усилитель мощности

Именно для генерирования такого вида ДИН и создан испытательный генератор ГНПП-А, предназначенный для лабораторных испытаний ТС на

невосприимчивость к нестандартным провалам напряжения электропитания постоянного тока.

Структурная схема генератора ГНПН-А приведена на рис. 5.

Таблица 3 – Характеристики генератора ГНПН-А

Наименование характеристики	Размерность	Величина
Напряжение питания генератора ГНПН-А	В Гц	220 50
Потребляемая мощность, не более	кВ А	5
Время готовности генератора к использованию, не более	мин	15
Время непрерывной работы, не более	час	8
Габаритные размеры генератора, не более	мм	350x230x125
Масса генератора, не более	кг	4,5

Генератор ГНПН-А собран в металлическом корпусе с габаритами 350x230x125 мм. На передней панели генератора ГНПН-А, рис. 6, расположены следующие органы управления и контроля:

- клавиша СЕТЬ с подсветкой служит для подачи напряжения питания 220 В 50 Гц на генератор ГНПН-А и для его отключения после окончания работы;
- переключатель ВИД ПРОВАЛА служит для установления вида провала и имеет пять положений:
 - КПЦС-1 – кратковременные прерывания электропитания для цифровых схем – 1 режим;
 - КПЦС-2 – кратковременные прерывания электропитания для цифровых схем – 2 режим;
 - ПНЗД – пониженное напряжение при запуске двигателя;
 - ПННР-27 – кратковременное пониженное напряжение при ненормальных режимах сети электропитания 27 В;
 - ПННР-14 – кратковременное пониженное напряжение при ненормальных режимах сети электропитания 14 В.
- кнопка СТАРТ служит для включения режимов работы генератора;
- кнопка СБРОС служит для возвращения генератора в начальное состояние;
- лампочка ГОТОВ при горении показывает, что генератор готов к генерированию видов провалов;
- лампочка ИНД. ЦИКЛА при горении сигнализирует об отработке заданной циклограммы провалов.

На задней панели генератора ГНПН-А (рис. 7) расположены следующие органы управления и контроля:



Рисунок 6 – Передняя панель генератора ГНПН-А



Рисунок 7 – Задняя панель генератора ГНПН-А

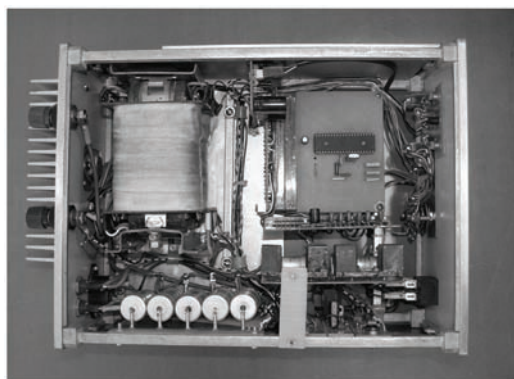


Рисунок 8 – Расположение элементов внутри корпуса генератора ГНПН-А

- разъем СЕТЬ служит для подключения к генератору ГНПН-А сетевого кабеля;
- 8 А и 4 А – предохранители;
- клемма \perp служит для подключения генератора ГНПН-А к контуру заземления;

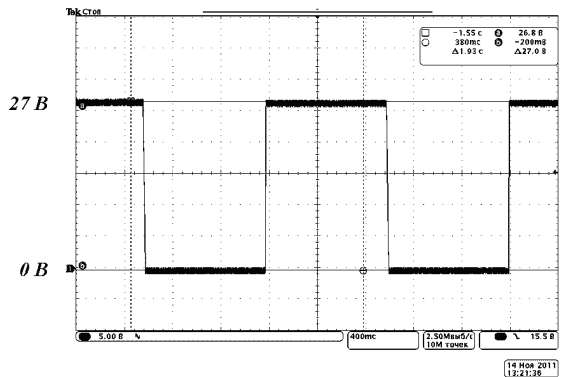


Рисунок 9 – Типовая циклограмма выходного напряжения генератора в режимах КПЦС-1 и КПЦС-2

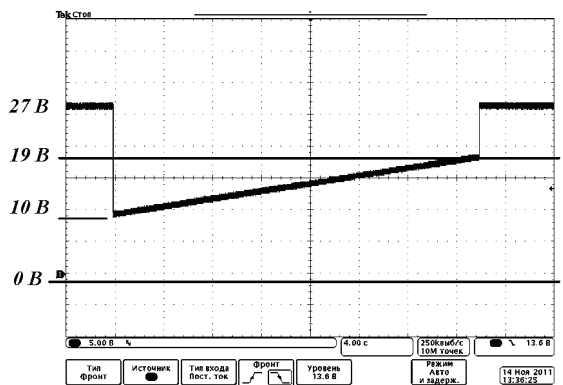


Рисунок 10 – Типовая циклограмма выходного напряжения генератора в режиме ПНЗД

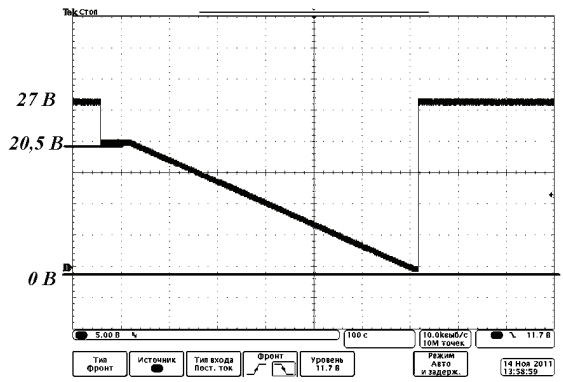


Рисунок 11 – Типовая циклограмма выходного напряжения генератора в режиме ПНР-27

– клеммы + 27 (14) В и КОРПУС служат для подключения ТС к генератору.

Расположение элементов внутри корпуса генератора ГНПН-А приведено на рис. 8.

На рис. 9-12 показаны результаты измерения выходного напряжения на выходе генератора ГНПН-А в разных режимах работы.

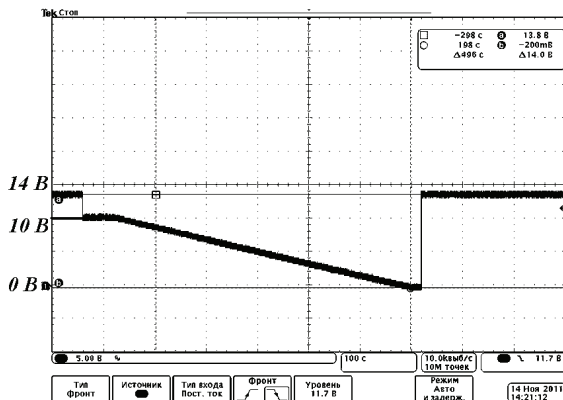


Рисунок 12 – Типовая циклограмма выходного напряжения генератора в режиме ПННР-14

Генератор ГНПН-А прошел государственную аттестацию и успешно применяется в Испытательной лаборатории НИПКИ «Молния» НТУ «ХПИ» для проведения различного рода испытаний ТС, включая сертификационные, на невосприимчивость к нестандартным провалам напряжения электропитания постоянного тока (по р. 16 КТ-160D).

Список литературы: 1. КТ-160D Квалификационные требования. Условия эксплуатации и окружающей среды для бортового авиационного оборудования. (Внешние воздействующие факторы – ВВФ). Требования, нормы и методы испытаний. Раздел 16.0 Электропитание. 2. IEC 61000-4-29:2000 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity test. 3. Программируемый таймер – коммутатор напряжения питания постоянным током ПТК-ПТ. Руководство по эксплуатации. ПТК-ПТ.000.000.000 РЭ.

Поступила в редколлегию 11.04.2012.