

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра БЖД

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №6
по дисциплине «Электромагнитная совместимость электрооборудования
автономных объектов»
Тема: Испытания приборной техники на устойчивость к изменениям
параметров электропитания

Студенты гр. 9491:

Белкин А.М.
Кустов Д.И.

Преподаватель:

Буканин В.А.

Санкт-Петербург

2024

Цель работы:

- Ознакомление с нормативными требованиями по обеспечению электромагнитной совместимости разрабатываемых устройств;
- Получение навыков испытаний оборудования и приборов на электромагнитную совместимость;
- Определение уровней восприимчивости реального оборудования к изменению параметров электропитания;
- Испытание приборной техники на устойчивость к изменениям параметров электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11-2007.

Основные теоретические положения:

Международные и отечественные стандарты на электромагнитную совместимость требуют проведения испытаний электротехнических, электронных и радиоэлектронных изделий и оборудования, подключаемых к низковольтным распределительным электрическим сетям переменного тока (напряжением не более 1000 В), на устойчивость к изменениям параметров электропитания.

ТС могут подвергаться воздействию провалов напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Провалы и кратковременные прерывания напряжения возникают из-за неисправностей в электрических сетях, вызываемых прежде всего короткими замыканиями, а также из-за внезапного резкого изменения нагрузки. В определенных случаях могут возникать два и более последовательных провала либо прерывания напряжения.

Изменения напряжения между номинальным значением напряжения электропитания и установленным пониженным значением испытательного напряжения должно быть резкими. Провал и кратковременное прерывание напряжения могут начинаться и заканчиваться при любой фазе напряжения электропитания.

Применяются уровни испытательных напряжений 0, 40, 70, и 80% U_1 .
Рекомендуемые уровни испытательных напряжений и длительности для провалов напряжения для различных классов и электромагнитной обстановки (ЭМО) указаны в табл.1, а для кратковременных прерываний напряжения – в табл.2.

Таблица 1 – Уровни испытательных напряжений для провалов напряжений.

Класс ЭМО	Уровень испытательных напряжений (%) и длительность провалов напряжения (количеств периодов)				
1	Устанавливают в каждом конкретном случае в соответствии с техническими документами на ТС				
2	0%, 0,5 T	0%, 1 T	70% в течении 25 T		
3			40%, 10 T	70%, 25 T	80%, 250 T
X	Устанавливаются стандартами на ТС конкретного вида				

Таблица 2 – Параметры для прерываний напряжений.

Класс ЭМО	Уровень испытательных напряжений и длительность кратковременных прерываний напряжения
1	Устанавливают в каждом конкретном случае в соответствии с техническими документами на ТС
2 и 3	0% U в течении 250 периодов
X	Устанавливаются стандартами на ТС конкретного вида

Лабораторная установка содержит испытательный генератор ИГД, которая состоит из БП- блок питания, МК – микропроцессорный контроллер, УУ – Устройство управления, К- коммутатор, К1 и К2 – электронные ключи.

Прерывания, провалы и выбросы напряжения созданы с использованием трансформатора с коммутируемыми отводами. Одновременное размыкание обоих ключей прерывает подачу электропитания. Длительность и выбросы напряжения имитируют попеременным отключением ключей 1 и 2. Эти два ключа никогда не замыкаются в одно и то же время.

Краткое описание испытуемого и испытательного оборудования:

Испытательное оборудование:

- Генератор ИГД 8.1м;
- Блок питания;
- Микропроцессорный контроллер;
- Устройство управления;
- Коммутатор К;
- Электронные ключи К1 и К2.

Испытуемое ТС:

- Настольная лампа, УЗО.

Климатические условия:

T=22.6 °C; Влажность 37.4%; Давление 755 мм. рт. ст.

Результаты эксперимента:

Белин А.М. 9431 *Б.А.М.*
 Кусов Д.И. 9431 *Д.И.К.* Бухарин В.А. *В.А.Б.* 12.02.2007

АР 6 Испытание приборной техникой на устойчивость к изменениям параметров электропитания

1) ГОСТ Р 51317.4.11-2007

2) генератор ИРД 8.1 м
 блок питания
 микропроцессорный контроллер
 устройство управления
 коммутатор К
 электронные часы К1 и К2

3) Исходные данные, ЧЗД

4) Климат: $T = 22,6^{\circ}$
 влажность = 37,4 %
 габ. вл: 755 мм. рт. ст.

б) ± Прерывания:

Длит. прерыв.	Период прерыв.	Фаз. сдвиг	Кол-во прерыв.	Результат
10	1000	0	3	В
20	1000	0	3	В
50	1000	0	3	В
80	1000	0	3	С
60	1000	0	3	В
70	1000	0	3	С

II Провалы

Длит. провала	Величина провала	Результат
10	20 %	В
20	30 %	В
30	30 %	В
60	30 %	В
70	30 %	В
80	20 %	В
100	30 %	В
150	30 %	В
200	30 %	В
250	30 %	В
350	30 %	В
500	30 %	В
750	30 %	В
1000	30 %	В
10	60 %	В
20	60 %	В
50	60 %	В
60	60 %	В
70	60 %	В
80	60 %	В
90	60 %	С
100	60 %	С

III Выбросы

Длит. выброса	Величина выброса	Пер. 1000	Результат	Фаз. $U = 218,3$
50	227 - 218 =	1000	В	0
100	235 - 218 =	1000	В	0
100	235 - 218 =	1300	В	45
250	253 - 218 =	2000	В	90
500	268 - 218 =	2500	В	180

IV Блок бесперебойного питания

Режим	Длит.	Величина	Период 1000	Результат
Прерыв	70	—	1000	В
Провалы	90	60 %	1000	В
Провалы	100	60 %	1000	В
Выбросы	500	268 - 218 =	2500	В
Прерыв	100	—	1000	В
Прерыв	∞	—	—	С

V Dх3 Power Overvoltage Protection (POP)

Режим	Длит.	Величина	Результат
Рыбросы	3800	272 - 218 =	В
Выбросы	5200	268 - 218 =	С

Рисунок 1 – Протокол измерений.

Прерывания				
Длительность прерываний	Период прерываний	Фаз. Сдвиг	Кол-во прерываний	Результат
10	1000	0	3	В
20	1000	0	3	В
50	1000	0	3	В
60	1000	0	3	В
70	1000	0	3	С
80	1000	0	3	С

Провалы				
Длительность провала	Величина провала	Фаз. Сдвиг	Кол-во провалов	Результат
10	30%	0	3	В
20	30%	0	3	В
50	30%	0	3	В
60	30%	0	3	В
70	30%	0	3	В
80	30%	0	3	В
100	30%	0	3	В
150	30%	0	3	В
200	30%	0	3	В
250	30%	0	3	В
350	30%	0	3	В
500	30%	0	3	В
750	30%	0	3	В
1000	30%	0	3	В

Провалы				
Длительность провала	Величина провала	Фаз. Сдвиг	Кол-во провалов	Результат
10	60%	0	3	В
20	60%	0	3	В
50	60%	0	3	В
60	60%	0	3	В
70	60%	0	3	В
80	60%	0	3	В
90	60%	0	3	С
100	60%	0	3	С

Выбросы				
Длительность провала	Величина провала	Фаз. Сдвиг	Кол-во выбросов	Результат
50	227-218=9	0	3	В
100	235-218=17	0	3	В
100	235-218=17	45	3	В
250	258-218=40	90	3	В
500	268-218=50	180	3	В

Блок бесперебойного питания				
Режим	Длительность	Величина	Период	Результат
Прерывание	70	-	1000	В
Прерывание	100	-	1000	В
Прерывание	∞	-	-	С
Провалы	90	60%	1000	В
Провалы	100	60%	1000	В
Выбросы	500	268-218=50	2500	В

DX3 Power Overvoltage Protection (POP)				
Режим	Длительность	Величина	Период	Результат
Выброс	3800	272-218=54	4000	В
Выброс	5200	269-218=51	58000	С

Графики зависимости величины провала напряжения от его длительности, при которых наблюдаются сбои в работе ИТС, представлены на рис. 2:

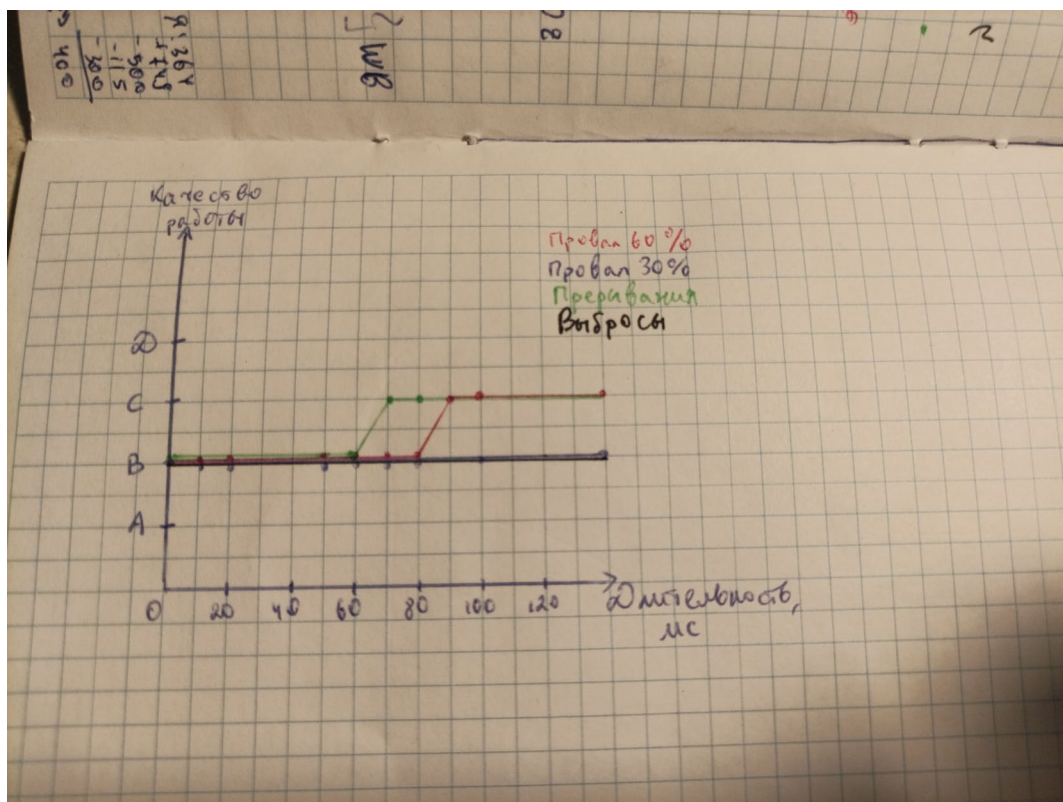


Рисунок 1 – График зависимости величины провала напряжения от его длительности.

Выводы:

В ходе выполнения лабораторной работы проводилось испытание приборной техники на устойчивость к изменениям параметров электропитания. Объект испытания – настольная лампа. Испытание над лампой проводилось при отсутствии и подключении источника бесперебойного питания. Источник бесперебойного питания – это источник вторичного питания, автоматическое устройство, назначение которого обеспечить подключенное к нему электрооборудование бесперебойным снабжением электрической энергией в пределах нормы. При отключенном ИБП и испытании лампы в режимах: прерывание, провалы, выбросы установлены прерывания освещения. При подключении ИБП прерывание освещения установлено при режиме - выбросы. Далее, увеличивая величину провала и его длительность, зафиксировали значения параметров провалов, приводящие к нарушению работы оборудования.

По результатам испытания построили график зависимости величины провала напряжения от его длительности, при которых наблюдаются сбои в работе ИТС.

Без подключения блоков бесперебойного питания и УЗО:

При испытании оборудования прерываниями класс работы оборудования приравнивается к В при длительности прерываний до 70 мс и к С при длительности прерываний более 70 мс.

При испытаниях оборудования провалами в 30 % класс работы оборудования приравнивается к классу В при любой длительности провалов, при провалах в 60 % приравнивается к классу В при длительности провалов до 90 мс и к классу С при длительности провалов более 90 мс.

При испытании оборудования выбросами класс работы оборудования приравнивается к классу В при любой величине и длительности выброса.

С подключением блока бесперебойного питания:

При прерываниях до 1 минуты работа оборудования классифицируется классом В, при прерываниях более минуты класс приравнивается к С.

При провалах и выбросах любой длительности класс работы оборудования В.

С подключением УЗО Power Overvoltage Protection (POP):

Данное оборудование не позволяет нарушить целостность объекта испытаний из-за высоких скачков напряжения. При выбросах длительность 3800 мс класс работы В, при выбросах длительности 5200 мс класс работы - С.