

Для продолжительности короткого замыкания, отличающейся от 1 с, значения допустимого тока короткого замыкания по жиле или экрану необходимо умножить на поправочный коэффициент:  $k = 1/\sqrt{t}$ , где  $t$  – продолжительность короткого замыкания, с.

Таблица 3 – Допустимый ток короткого замыкания

Материал жилы	Допустимый ток короткого замыкания по жиле, кА, (при длительности к.з. 1 с), для кабелей с номинальным сечением жилы, мм <sup>2</sup>						
	240	300	350	400	500	625 (630)	800
алюминий	22,7	28,2	32,9	37,6	47,0	59,0	75,2
медь	34,3	42,9	50,1	57,2	71,5	90,1	114,4

Рассмотренные выше конструкции и технологии выпуска кабеля на напряжение до 110 кВ включительно позволили создать необходимую технологическую и методическую базу для организации производства выпуска в самом ближайшем будущем отечественных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение до 500 кВ включительно.

**Список литературы:** 1. Карпушенко В.П., Щербенюк Л.А., Антоненко Ю.О., Науменко О.А. Силові кабелі низької та середньої напруги. – Харків.: Регіон-Інформ, 2000. – 376 с. 2. Руководящий технический материал по сооружению, испытаниям и эксплуатации кабельных линий с использованием кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 64/110 КВ. – Под ред. Шидловского А.К. и Золотарева В.М. – Харьков: Майдан, 2007. – 62 с. 3. Руководящий технический материал по сооружению, испытаниям и эксплуатации кабельных линий с использованием кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 6-35 КВ. – Под ред. Шидловского А.К. и Золотарева В.М. – Харьков: Майдан, 2007 – 65 с.

*Поступила в редколлегию 29.05.2007*

УДК 621.317.3

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

### **УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА СТОЙКОСТЬ К ЗАТУХАЮЩЕМУ ПЕРЕМЕННОМУ МАГНИТНОМУ ПОЛЮ С ЧАСТОТОЙ 100 КГЦ**

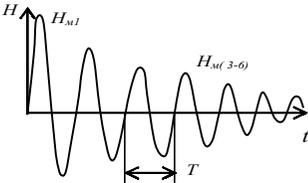
Описано конструкцію та результати іспитів установки, призначеної для іспиту технічних засобів на стійкість до загасаючого змінного магнітного поля (ЗЗМП) з частотою 100 кГц відповідно до діючих в Україні нормативних документів, і яка генерує магнітне поле, що створює в полетворюючих системах напруженість ЗЗМП трьох рівнів: 10, 30 та 100 А/м.

The construction and the testing of the plant intended for testing of technical means for immunity to decaying alternating magnetic field (DAMF) with frequency 100 KHz according to Ukrainian standards and which generates magnetic field which forms there levels of DAMF intensity in field forming systems: 10, 30 and 100 A/m are described.

Все технические средства (ТС), имеющие в своем составе электротехнические, электронные и радиоэлектронные компоненты и эксплуатируемые вблизи или в низко- и высоковольтных подстанциях, обязательно проходят испытания в лабораторных условиях по государственным нормативным документам ДСТУ 2625-94 [1], а также МЭК 61000-4-10:2001 [2].

Ниже описана разработанная и изготовленная нами установка У-ЗПМП-100, предназначенная для лабораторных испытаний ТС на стойкость к затухающему переменному магнитному полю с частотой 100 кГц по ДСТУ 2625-94 и МЭК 61000-4-10:2001.

Выходные параметры испытательной установки У-ЗПМП-100 полностью соответствуют требованиям к ней по вышеупомянутым НД и приведены в таблице.

Параметр	Единица измерения	Значение
1. Форма затухающего переменного магнитного поля (синусоидальная затухающая волна)		
2. Пиковое значение напряженности магнитного поля $H_m$ для степеней жесткости: - 3 - 4 - 5	А/м А/м А/м	$10 \pm 1$ $30 \pm 3$ $100 \pm 10$
3. Частота колебаний напряженности магнитного поля $f_{0,1}$ МГц	МГц	$0,1 \pm 0,01$
4. Частота повторяемости выходных импульсов, не менее	Гц	40
5. Коэффициент затухания $\delta$	–	50 % пикового значения после 3-6 циклов

Общий вид установки У-ЗПМП-100 приведен на рис. 1, а ее структурная схема – на рис. 2.

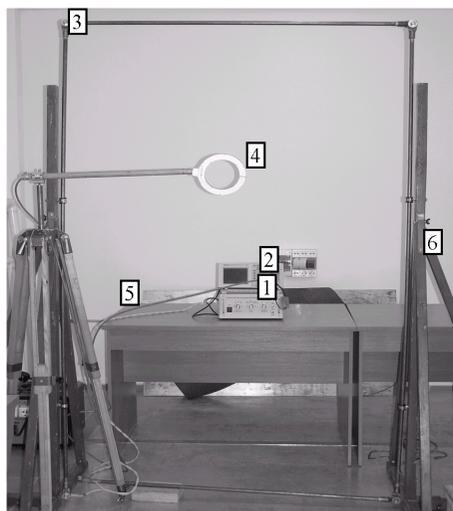


Рисунок 1 – Общий вид установки У-ЗПМП-100:

1 – генератор затухающего переменного магнитного поля Г-ЗПМП-100; 2 – цифровой двухканальный запоминающий осциллограф Tektronix TDS 1012; 3 – полеобразующая система ПС5; 4 – измеритель напряженности магнитного поля ИНМП-2С; 5 – соединительный кабель СК; 6 – изоляционная стойка ИС

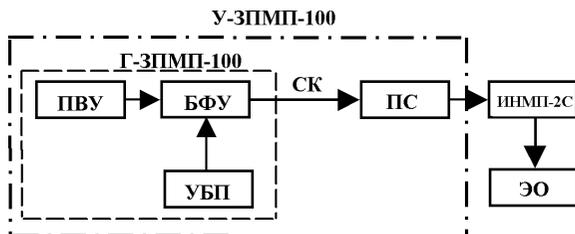


Рисунок 2 – Структурная схема У-ЗПМП-100:

У-ЗПМП-100 – установка У-ЗПМП-100; Г-ЗПМП-100 – генератор Г-ЗПМП-100; ПВУ – повысительно-выпрямительное устройство; БФУ – блок формирующего устройства; УБП – управляемый блок поджига; СК – соединительный кабель; ПС – полеобразующая система; ИНМП-2С – измеритель напряженности магнитного поля; ЭО – цифровой двухканальный запоминающий осциллограф Tektronix TDS 1012

Установка У-ЗПМП-100 конструктивно состоит из генератора затухающих переменных магнитных полей с частотой 100 кГц (Г-ЗПМП-100), пяти видов полеобразующих систем (ПС1 – ПС5), соединительного кабеля (СК) и изоляционной стойки (ИС). Дополнительным оборудованием, используемым при первичной аттестации данной установки, является система измерений, в которую входят измеритель напряженности

магнитного поля (ИНМП-2С) с кабельной линией передачи информации и цифровой двухканальный запоминающий осциллограф Tektronix TDS 1012 (ЭО).

Генератор Г-ЗПМП-100 собран в металлическом корпусе с габаритами 345x315x150 мм и включает в себя повысительно-выпрямительное устройство (ПВУ), блок формирующего устройства (БФУ) и управляемый блок поджига (УБП). На рис. 3 показан генератор Г-ЗПМП-100 со снятой верхней крышкой, а на рис. 4 – передняя панель генератора Г-ЗПМП-100.



Рисунок 3 – Г-ЗПМП-100 со снятой верхней крышкой



Рисунок 4 – Передняя панель Г-ЗПМП-100

На передней панели генератора Г-ЗПМП-100 расположены следующие органы управления и контроля установки:

- клавиша СЕТЬ с подсветкой служит для подачи напряжения питания 220 В 50 Гц на генератор Г-ЗПМП-100 и для его отключения после окончания работы;
- тумблер НЕПРЕРЫВ – 2 СЕК служит для переключения продолжительности работы генератора Г-ЗПМП;
- кнопка ПУСК служит для запуска генератора Г-ЗПМП;
- индикаторная лампочка (светодиод) загорается во время работы генератора;

- переключатель ПОЛЯРНОСТЬ служит для установления полярности выходного напряжения генератора Г-ЗПМП-100: «+» или «-» ;
- переключатель НАПРЯЖ. МАГН. ПОЛЯ, А/м служит для установления степени жесткости напряженности магнитного поля на выходе генератора Г-ЗПМП-100 и имеет три положения: «10», «30», «100»;
- переключатель ТИП ПС служит для подключения к выходу генератора Г-ЗПМП-100 разных полеобразующих систем: «1 x 1» (ПС1), «1,4 x 1,4» (ПС2), «2,8 x 1,4» (ПС3), «2,3 x 1,8» (ПС4) и «2,3 x 1,4» (ПС5).

На задней панели генератора Г-ЗПМП-100 находятся: сетевой разъем ~220 В, два предохранителя по 3 А, клемма заземления корпуса «⏏» и разъем ВЫХОД для подсоединения при помощи СК выхода генератора Г-ЗПМП-100 с полеобразующей системой.

ПВУ предназначено для выработки высокого постоянного напряжения, необходимого для заряда конденсаторов блока формирующего устройства.

БФУ предназначен для формирования в полеобразующих системах импульсов магнитного поля заданных амплитудно-временных параметров.

УБП предназначен для формирования импульсов поджига коммутатора Р-37, следующих с частотой 40 Гц.

Для подключения генератора Г-ЗПМП к полеобразующей системе служит соединительный кабель (СК) длиной 3 м.

ИНМП-2С предназначен для измерения амплитудно-временных параметров выходных импульсов напряженности магнитного поля в полеобразующих системах установки У-ЗПМП-100.

ПС1 – ПС5 предназначены для создания в их объеме магнитного поля с напряженностями в геометрическом центре от 30 до 100 А/м.

Для установки на испытательной площадке ПС1 – ПС5 служат изоляционные стойки ИС (1 комплект), позволяющие ориентировать ПС в трех взаимно перпендикулярных направлениях.

На рисунках 5 и 6 приведены осциллограммы импульсов напряженности магнитного поля положительной и отрицательной полярности в полеобразующей системе ПС5, полученные на ЭО, с выхода генератора Г-ЗПМП-100 амплитудой  $U_{ЭО}^{ИНМП} = 100$  А/м.

Для получения истинного значения амплитуды импульса напряженности магнитного поля  $H_{ПС}$ , необходимо воспользоваться формулой:

$$H_{ПС} = \frac{U_{ЭО}^{ИНМП}}{K_n^{ИНМП}},$$

где  $U_{ЭО}^{ИНМП}$  – амплитуда импульса напряжения на экране ЭО, мВ;

$K_n^{ИНМП}$  – коэффициент преобразования ИНМП-2С, мВ/А/м, берется из Свидетельства о метрологической аттестации.

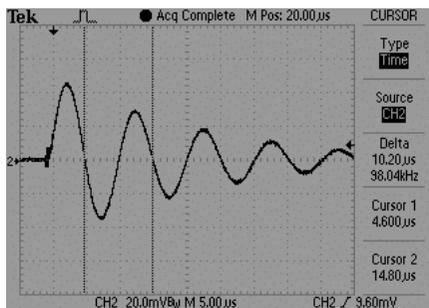


Рисунок 5

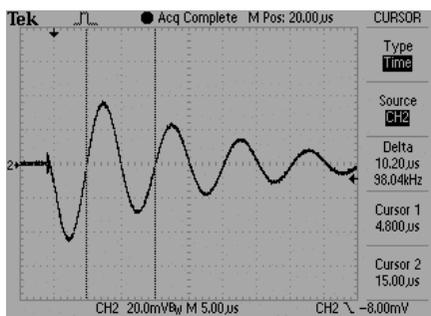


Рисунок 6

**Выводы:** Разработана и согласована с ДП «Харьковстандартметрология» программа и методика аттестации установки У-ЗПМП-100.

**Список литературы:** 1. ДСТУ 2625-94 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему переменному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний. 2. МЭК 61000-4-10:2001 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-10: Testing and measurement techniques – Damped oscillatory magnetic field immunity test. 3. Измеритель напряженности импульсных магнитных полей ИНМП-2С. Руководство по эксплуатации. ИНМП-2С-000.000.000 РЭ.

*Поступила в редколлегию 22.05.2007.*