

Испытания рабочих характеристик УЗДЗ/УЗДП, применяемых в США (AFCI)

Испытания включают в себя тесты должного срабатывания при возникновении последовательного дугового замыкания, а также тесты должного несрабатывания при вводе электрических нагрузок и отсутствии дугового замыкания. Испытания были проведены согласно новому стандарту на устройства защиты от дугового замыкания IEC 62606. Стандартные тесты с чисто активными нагрузками были дополнены тестами с коллекторными электродвигателями, что существенно повысило их практическую значимость.

В качестве разрядника применялся подготовленный отрезок кабеля NYM (п. 9.9.2.6) и генератор дуги с подвижными медно-графитовыми (п. 9.9.2.7) или медными (п. 9.9.2.7*) электродами.

Номинальное напряжение питания – 115 В, 50 Гц.

Испытательный стенд.

На рис. 1 показана схема универсального испытательного стенда (рис. 2) для тестирования УЗДЗ на последовательное дуговое замыкание (пробой) в однофазной или трёхфазной сети переменного тока. При испытании УЗДЗ для однофазной сети линейный провод подключается к разъёму L1 на вводной клемме.

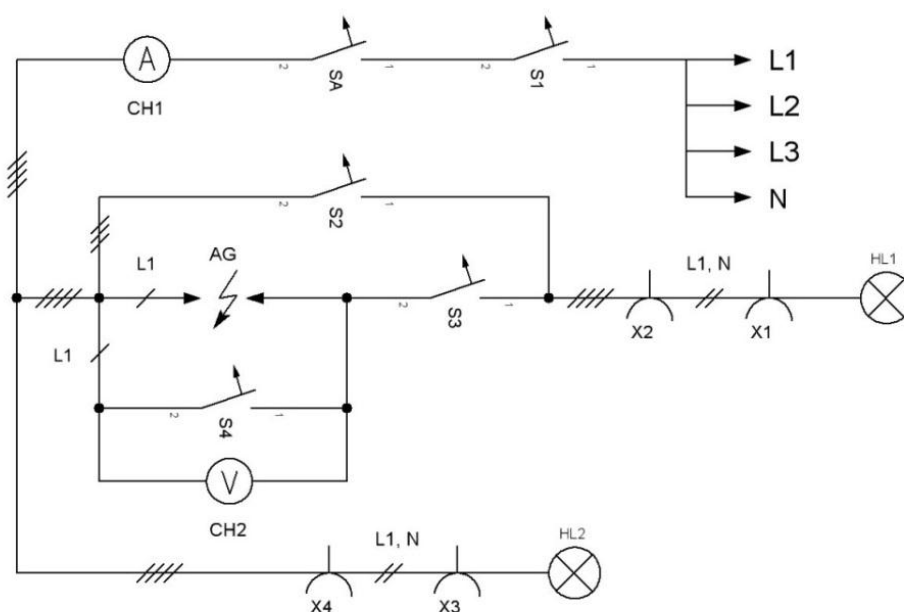


Рис. 1. Схема универсального испытательного стенда.

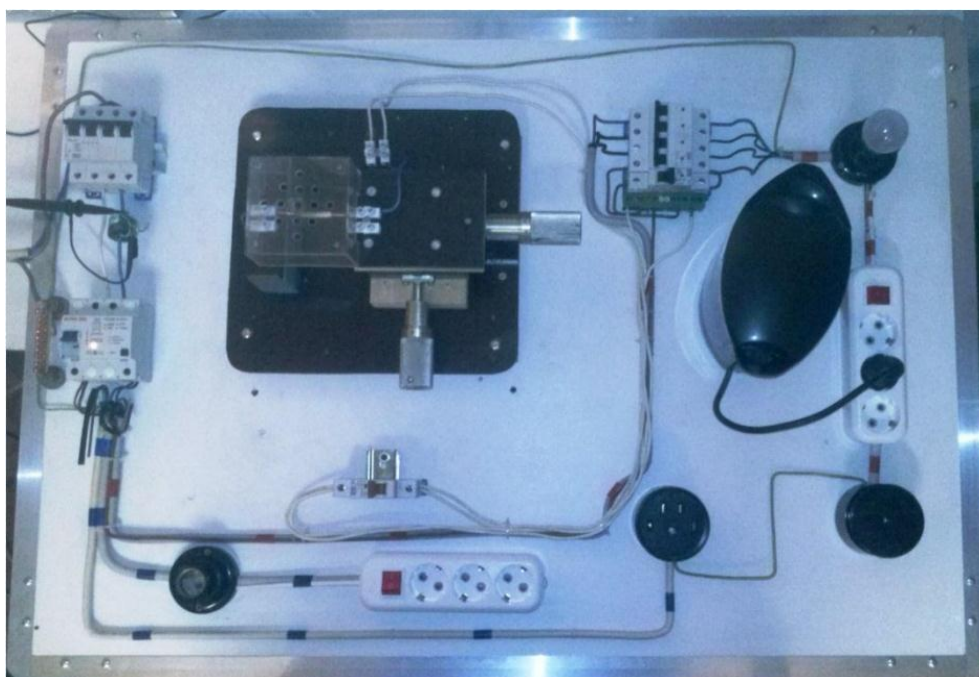


Рис. 2. Универсальный испытательный стенд.

Таблица 1. Описание обозначений на схеме.

Обозначение	Назначение	Описание
S1	Вводной выключатель	Выключатель сверхтока 4-полюсный, 63 А (тип ВА 47-63)
S2	Выключатель разрядника	Выключатель сверхтока 3-полюсный, 63 А (тип ВА 47-63)
S3	Выключатель разрядника	Выключатель сверхтока 1-полюсный, 63 А (тип ВА 47-63)
S4	Выключатель разрядника	Выключатель сверхтока 1-полюсный, 63 А (тип ВА 47-63)
SA	Тестируемое изделие (УЗДЗ/УЗДП)	Астро-УЗО Ф-9311
X1	Блок розеток однофазной дуговой нагрузки	Тип Е (С3) или F (C2)
X2	Блок розеток трёхфазной дуговой нагрузки	Тип РШ-30
X3	Блок розеток однофазной фоновой	Тип Е (С3) или F (C2)

	нагрузки	
X4	Блок розеток трёхфазной фоновой нагрузки	Тип РШ-30
HL1	Индикатор наличия тока дуговой нагрузки	Лампа неоновая
HL2	Индикатор наличия тока фоновой нагрузки	Лампа неоновая
AG	Генератор дуги	Отрезок кабеля (п. 9.9.2.6) или разрядник с подвижными электродами (п. 9.9.2.7*)
CH1	Индикатор суммарного тока нагрузки	Осциллограф (1 канал)
CH2	Индикатор напряжения на разряднике	Осциллограф (2 канал)

Осциллограф: цифровой, двухканальный, полоса пропускания – 60 МГц, максимальная частота дискретизации – 1 Гсемпл/с (Tektronix TDS 1002B).

Тестируемые изделия.

Для тестирования были отобраны модели УЗДЗ/УЗДП комбинированного типа (Combination Type AFCI), допускающие работу при частоте питающего напряжения 50 Гц:



а



б

Рис. 3. Внешний вид AFCI Murray MP115AFC (а) и Eaton CH120CAF (б).

Перечень испытаний.

А. Тесты должного срабатывания:

1. активная линейная нагрузка 2,5-16,0 A RMS (п. 9.9.2)
2. коллекторные двигатели 750+420+340 Вт@220 В

Измерение времени срабатывания для каждого значения тока дуги проводится 3 раза. Тест считается пройденным, если в каждой из 3 проб время срабатывания не превысило значение, указанное в таблице 2.

Таблица 2. Время срабатывания УЗДЗ для различных значений тока дуги.

Ток дуги, А (RMS)	2,5	5,0	10,0	16,0	32,0	63,0
Максимальное время отключения, мс (разрядник – отрезок кабеля)	1000	500	250	150	120	120
Максимальное время отключения, мс (разрядник – генератор дуги)	2500	1250	625	375	300	300

В. Тесты должного несрабатывания:

1. диммер, управляющий лампами накаливания, 5x150 Вт@220 В (п. 9.9.5.4.d)
2. диммер, управляющий коллекторным двигателем 750 Вт@220 В (п. 9.9.5.4.g)
3. активная линейная нагрузка 20 А (вместо п. 9.9.5.4.с)

Выключатель S2 замыкают и отсчитывают 5 секунд. Пробу повторяют 5 раз для каждого электроприёмника. Тест считается пройденным, если в каждой из 5 проб срабатывание устройства не произошло.

Результаты испытаний.

Результаты тестов изделий указаны в сводной таблице 3. Если тест пройден, то в соответствующей ячейке записано «да», в противном случае – «нет».

Таблица 3. Результаты тестов изделий.

Изделие \ Тест	Должное срабатывание		Должное несрабатывание		
	1	2	1	2	3
Murray MP115AFC	да	нет	да	да	да
Eaton CH120CAF	нет	нет	да	да	да

Выводы:

1. Изделие Eaton CH120CAF имеет завышенное значение минимального распознаваемого тока ДЗ – 3,5 А при нормативе 2,5 А.
2. Достоверность распознавания последовательного ДЗ изделиями Murray MP115AFC и Eaton CH120CAF значительно снижается (в 2-5 раз) при использовании нагрузки, отличной от активной линейной – активной нелинейной (лампы накаливания) или индуктивно-импульсной (коллекторные двигатели). Фактически, это сводит к минимуму практическую полезность данных изделий.

Замечания:

- Разработанные компанией «Астро-УЗО» УЗДЗ Ф-9311 и Ф-9312 лишены указанных недостатков. Достоверность распознавания ДЗ высока для широкого спектра нагрузок, используемых на практике.
- Модификация УЗДЗ Ф-9311 и Ф-9312 для электрических сетей США (120 В, 60 Гц) готовится к выпуску.
- Предусмотрено изготовление универсальной модификации УЗДЗ для электросетей всех типов (110-240 В, 50/60 Гц).