

Испытания рабочих характеристик УЗДЗ

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.

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.

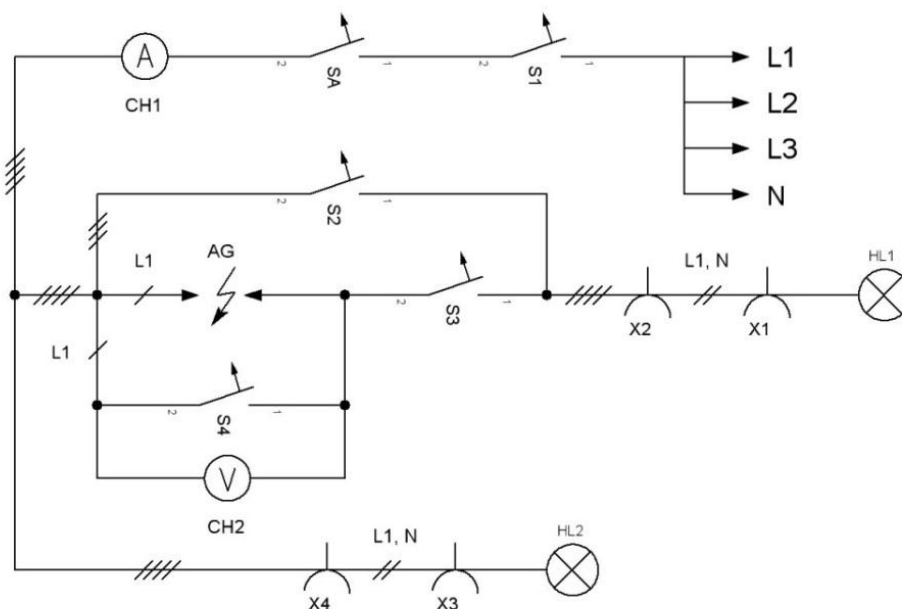


Рис. 1. Схема универсального испытательного стенда.

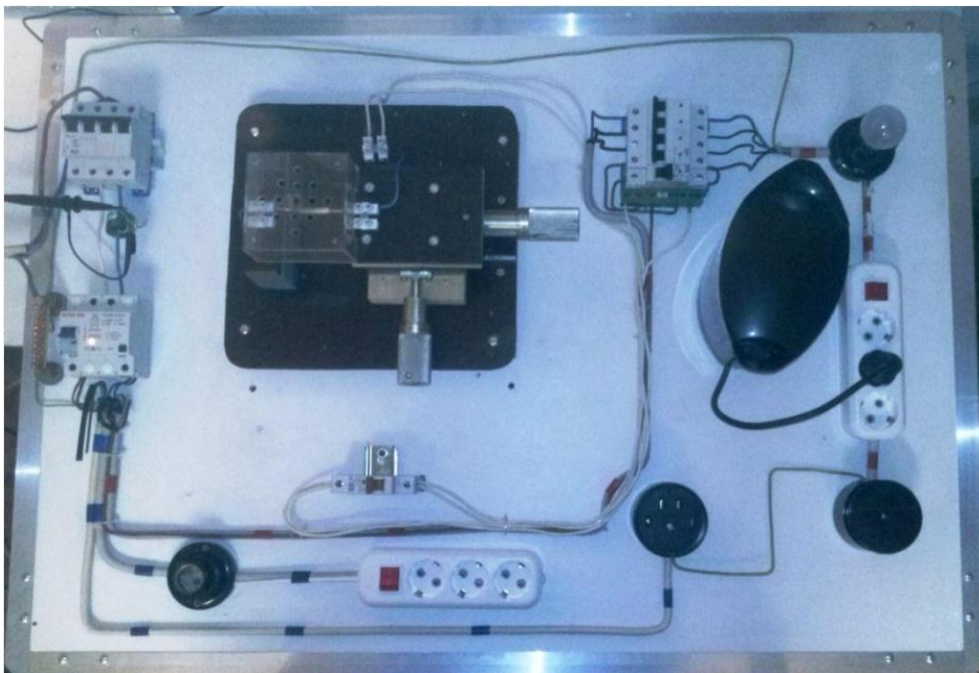


Рис. 2. Универсальный испытательный стенд.

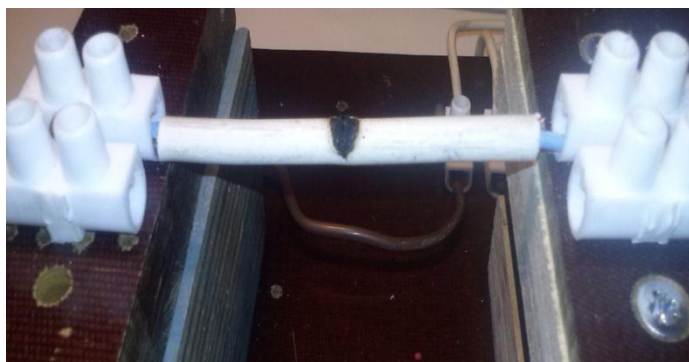
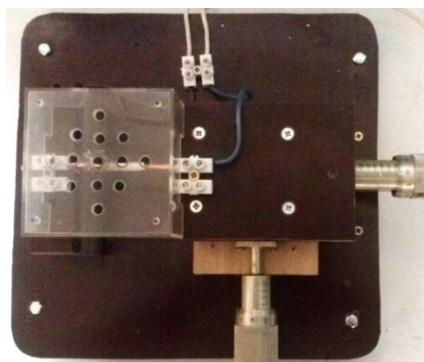


Рис. 3. Генератор дуги.



Рис. 4. Осциллограф Tektronix TDS 1002B.

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 (С2)
X2	Блок розеток трёхфазной дуговой нагрузки	Тип РШ-30
X3	Блок розеток однофазной фоновой нагрузки	Тип Е (С3) или F (С2)
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 следующие модели УЗДЗ:

- Астро-УЗО Ф-9311 (220-240 В, 50 Гц, 40 А) – УЗДЗ+УЗО
- Siemens 5SM6 + 5SU1354 (230 В, 50 Гц, 16 А) – УЗДЗ+АВДТ
- AFCI Murray MP115AFC (120 В, 50/60 Гц, 15 А) – УЗДЗ (AFCI combination type)
- Eaton CH120CAF (120 В, 50/60 Гц, 15 А) – УЗДЗ (AFCI combination type)



а



б

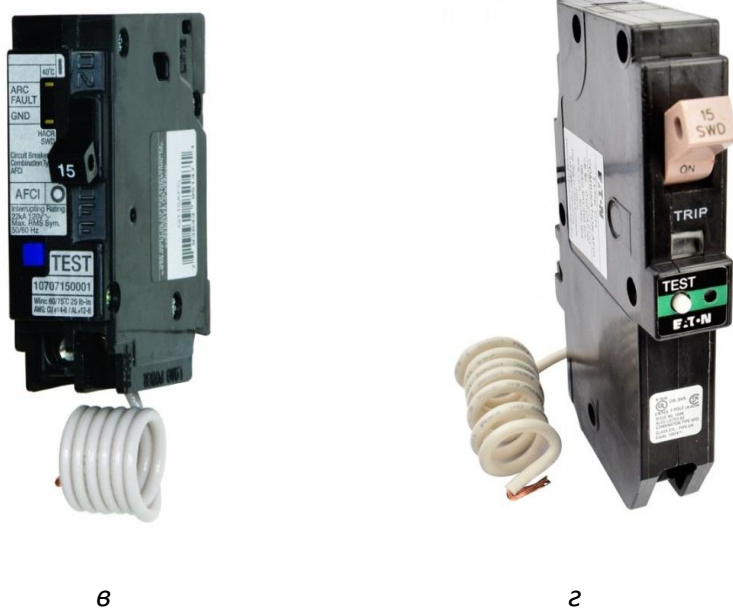


Рис. 5. Внешний вид УЗДЗ:

а – Астро-УЗО Ф-9311, б – Siemens 5SM6 + 5SU1354,

в – AFCI Murray MP115AFC, г – Eaton CH120CAF.

Перечень испытаний.

А. Тесты должного срабатывания:

1. Активная нагрузка (п. 9.9.2):
 - 1.1. 2,5 A RMS
 - 1.2. 5 A RMS
 - 1.3. 10 A RMS
 - 1.4. 16 A RMS
2. Индуктивно-импульсная нагрузка (коллекторный двигатель):
 - 2.1. 420 Вт
 - 2.2. 950 Вт

Измерение времени срабатывания для каждого значения тока дуги проводится 3 раза. Тест считается пройденным, если в каждой из 3 проб время срабатывания не превзошло 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. Активная нагрузка 16 А
2. Индуктивно-импульсная нагрузка (коллекторный двигатель) 2200 Вт
3. диммер, управляющий лампами накаливания, 5x150 Вт (п. 9.9.5.4.d)
4. диммер, управляющий коллекторным двигателем 750 Вт (п. 9.9.5.4.g)

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 испытаний.

Тест		Изделие			
		Астро-УЗО Ф-9311	Siemens 5SM6+5SU1354	Murray MP115AFC	Eaton CH120CAF
Должное срабатывание	Акт. нагр. 2,5 А	да	да	да	нет
	Акт. нагр. 5 А	да	да	да	да
	Акт. нагр. 10 А	да	да	да	да
	Акт. нагр. 16 А	да	да	да	да
	Коллект. двиг. 420 Вт	да	нет	нет	нет
	Коллект. двиг. 950 Вт	да	нет	нет	нет
Должное несрабатывание	Акт. нагр. 16 А	да	да	да	да
	Коллект. двиг. 2200 Вт	да	да	да	да
	Диммер + лампы 5x150 Вт	да	да	да	да
	Диммер + коллект. двиг. 750 Вт	да	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 Siemens 5SM6+5SU1354, 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).
3. Астро-УЗО УЗДЗ Ф-9311 лишено указанных недостатков. Достоверность распознавания ДЗ высока для широкого спектра нагрузок, используемых на практике.

Замечания:

- 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).