

### Приложение 3 - Испытания на локализационную способность

#### 3.1 Требования к локализационной способности

Методы испытаний – ГОСТ 14694-76 п.12; ГОСТ Р 55190-2022 п.8.11, Приложение А

Требования к объекту испытаний – ГОСТ 14693-90 п.3.2; ГОСТ Р 55190-2022 п.п.5.6, 6.2, Приложение А, ТУ ВУ 400052263.041-2012

#### 3.2 Основные технические характеристики объекта испытаний на локализационную способность

В качестве типопредставителя для испытаний представлена камера сборная одностороннего обслуживания серии КСО/РТН выпускаемая ОАО «РАТОН» по техническим условиям ТУ ВУ 400052263.041-2012, типополнения КСО/РТН-Л-10-003С-1600/25 УЗ (зав. №1511) на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 1600 А, ток термической стойкости 25 кА, климатического исполнения У, категории размещения 3, с вакуумным выключателем ВВ-РТН.

Основные технические данные шкафа КРУ приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1

Наименование показателя	Значение показателя
Номинальное напряжение, кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12,0
Номинальный ток главных цепей и сборных шин, А	1600
Ток термической стойкости, кА	25
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов, кА	64
Время протекания тока термической стойкости, -для главных цепей, с	3
-для заземляющих ножей, с	1
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная
Вид изоляции	Воздушная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами
Вид управления	Местное
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Габаритные размеры шкафа, мм, ШхГхВ, не более	750х1100х2520
Масса камеры, кг, не более	700

#### 3.3 Программа, методы испытаний, проверок, последовательность их проведения

Испытания проводятся на соответствие требованиям ГОСТ 14693-90 п.3.2; ГОСТ Р 55190-2022 п.п.5.6, 6.2, Приложение А, ТУ ВУ 400052263.041-2012 для подтверждения классификации по локализационной способности при внутреннем дуговом замыкании IAC AFL, 25 кА/0,2сек.

Программа испытаний включает режимы согласно таблице 3.2.

Таблица 3.2

Номер режима	Ток дугового КЗ, кА	Напряжение источника, кВ	Время дугового КЗ, с	Место инициирования дугового КЗ	Число опытов
Определение порога чувствительности дуговой защиты					
1	0,5-1,5	$\geq 0,3U_{н.р}$	1,0	Кабельный отсек	1
Локализационная способность					
2	25 (+10%)	$\geq 0,3U_{н.р}$	0,2	Кабельный отсек	1
3	25 (+10%)	$\geq 0,3U_{н.р}$	0,2	Отсек сборных шин	1

Во время испытаний испытываемая камера КСО должна подключаться к испытательной схеме через вводную камеру (рис.3.1) посредством сборных шин. Каждая камера должна обладать собственным отсеком сборных шин и проходными изоляторами.

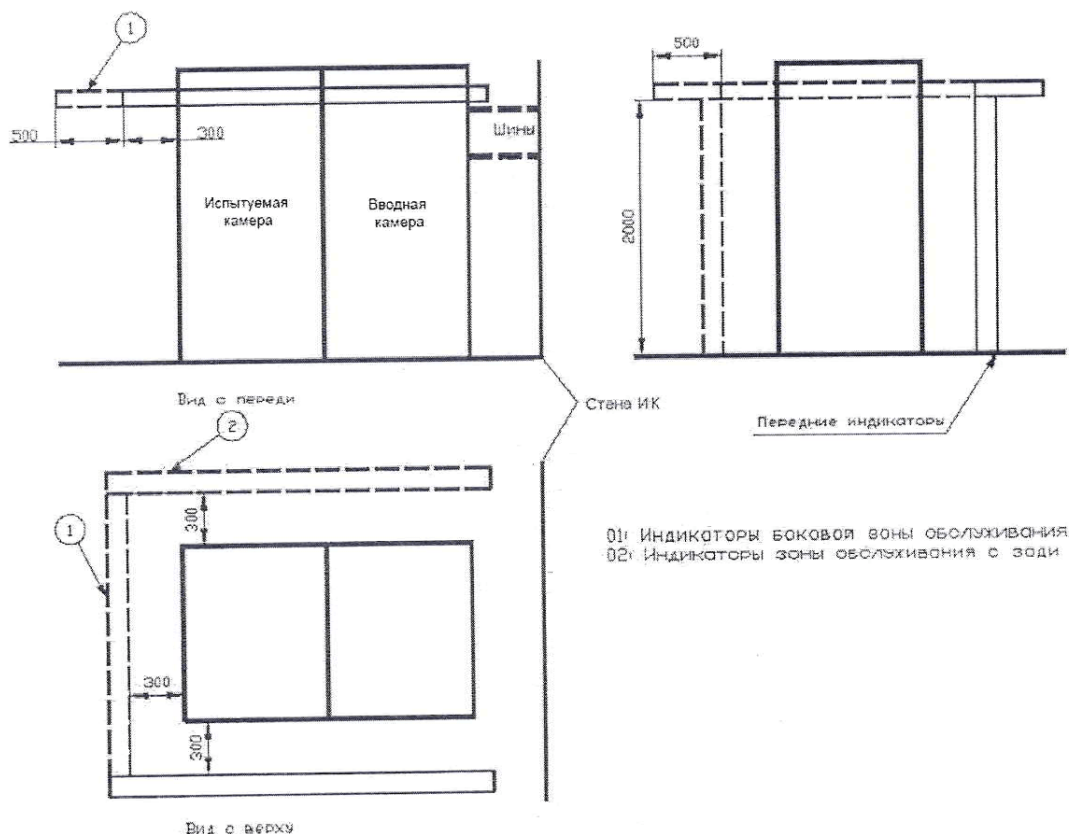


Рис.3.1. Расположение индикаторов и камер КСО в испытательной камере.

Зона выброса продуктов горения дуги определяется при помощи датчиков из полосок хлопчатобумажных тканей. Датчики должны располагаться в зонах обслуживания с фасада, с боку и с задней стороны камер КСО на расстоянии 0,3 м от шкафа и далее через 0,5м до 2 м в шахматном порядке на высоте 2 м.

Перемещение дуги за пределы камеры фиксируются в процессе испытания при помощи видеосъемки, а также путем осмотра камеры после испытаний.

Камера КСО считается выдержавшей испытания на локализационную способность в квалификации IAS AFL, 25кА/0,2 сек, если:

не произошло выброса продуктов горения дуги в зону обслуживания персонала и возгорания индикаторов;

не открылись двери, не сорвало крышки. Допускается ограниченная деформация при условии, что никакая часть не приближается к индикаторам или стенам в зависимости от того, какое является близким;

в течение нормируемого времени не произошло нарушение целостности конструкции камеры (не допускается отделение деталей весом более 60 г);

действия внутренней дуги не должно привести к прожогам оболочки в обслуживаемых зонах;

не должно нарушатся заземление корпуса; отсутствовали прожоги оболочек в зоне обслуживания; локализация внутренней дуги обеспечена в соответствующем отсеке - не произошло прогорание перегородок и разделительных стенок с соседними отсеками.

Методика испытаний по ГОСТ 14694-76 раздел 12, ГОСТ Р 55190-2022 п.8.11, Приложение А. Рабочая методика испытаний на локализационную способность.

### 3.4 Условия проведения испытаний

Испытаниям подвергалась камера сборная одностороннего обслуживания серии КСО/РТН (зав. №1511) в полностью собранном виде. Подключалась к испытательной схеме через вводную камеру (зав. №1512) посредством сборных шин. Питание подводилось с ошиновки 12 кВ.

Испытания проводятся переменным током частотой 50 Гц в трехфазном режиме.

Схема испытаний представлена на рис.3.2.

Климатические условия во время проведения испытаний:

- температура окружающей среды: плюс 20,2 °С;
- относительная влажность воздуха: 54 %;
- атмосферное давление: 740 мм рт.ст.

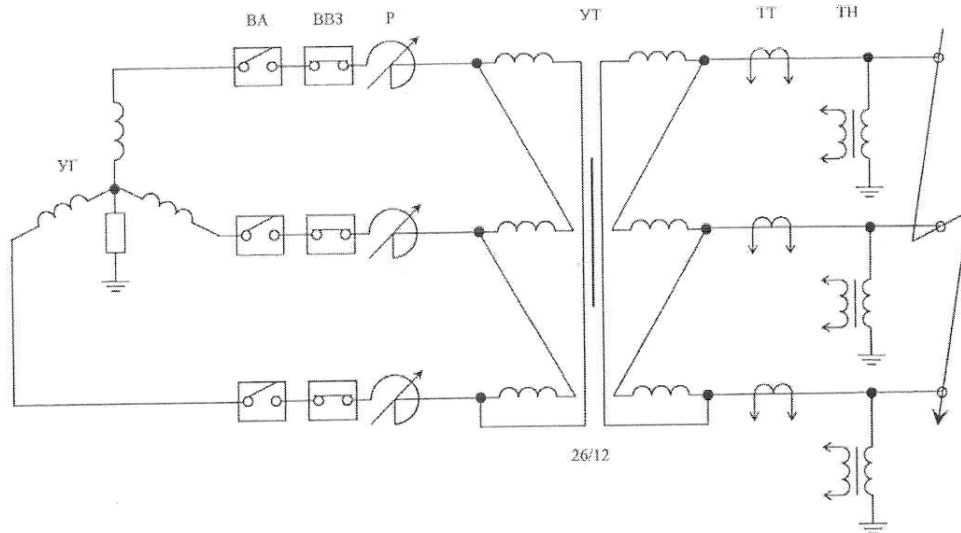


Рис.3.2. Схема испытаний.

Расшифровка символов на схеме испытаний

- УГ - ударный генератор ТИ-100-2;
- ВА - включающий аппарат ВА-12;
- ВВЗ - выключатель воздушный защитный ВВЗ-12;
- УТ - ударный трансформатор ОМИ-70000/220;
- Р - токоограничивающий реактор РОСВ 7500-200;
- РУ - резистивная установка;
- ИА - испытуемый аппарат;
- ТТ - трансформатор тока;
- ТН - трансформатор напряжения.

### 3.5 Средства испытаний и измерений

Перечень применяемого испытательного оборудования (ИО) и средств измерений (СИ) представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Наименование ИО или СИ	Заводской номер	Погрешность ИО или СИ, %	Номер свидетельства о проверке, аттестат аккредитации, срок действия
1. Установка прямых испытаний УПИ.160.12.00.00.00.00	-	-	Аттестат № 2/2025 от 11.04.2025, срок действия до 10.04.2030
2. Трансформатор тока типа БТТН-10	№№ 13, 17, 21	1,5	№№ 206.1.-782-15, 206.1-783-15, 206.1.784-15 срок действия до 19.12.2025
3. Трансформатор напряжения НОМ-10	№№ 1063, 1065, 1206	-	№№ 38-12, 39-12, 40-12 срок действия до 26.04.2026
4. Низкочастотный измерительный комплекс НИК-16К	№ 01	0,01	№ 206.1-3608-15, срок действия до 27.05.2026
5. Гигрометр психрометрический ВИТ-21	41	-	№ СП0647682, срок действия до 22.11.2025
5. Осциллограф цифровой запоминающий типа Agilent 54622 A	MY40180296, US 40350443, MY 40000925	По ТО	№№ 54-10, 55-10, 56-10 срок действия до 19.07.2025

При испытаниях на локализационную способность производилась видеосъемка. Выбросы продуктов горения дуги регистрировались:

- визуально;
- с помощью металлических рамок размером 150x150 мм<sup>2</sup> с натянутой на них хлопчатобумажной тканью, расположенных на расстоянии 0,3 м от стенки шкафа;
- с помощью видеосъемки.

Инициирование электрической дуги осуществлялось путем установки перемычки из медной проволоки диаметром 0,3 мм.

### 3.6 Результаты испытаний и проверок

Данные обработки осциллограмм проведенных опытов и результаты наблюдений представлены в таблице 3.4

Таблица 3.4

Номер осциллограммы	Ток в начале опыта, кА			Ток в конце опыта, кА			Среднее значение тока, кА			Время срабатываний клапанов, мс*	Место инициирования дугового КЗ и длительность
	I <sub>НА</sub>	I <sub>НВ</sub>	I <sub>НС</sub>	I <sub>КА</sub>	I <sub>КВ</sub>	I <sub>КС</sub>	I <sub>ср.А</sub>	I <sub>ср.В</sub>	I <sub>ср.С</sub>		
822	26,4	26,8	26,4	26,1	26,4	26,1	26,3	26,6	26,3	Не подключены	Отсек кабельных подключений U <sub>ист</sub> =4,8 кВ, t <sub>кз</sub> =0,2 с
823	26,9	26,8	27,0	26,5	26,4	26,5	26,8	26,6	26,8	Не подключены	Отсек сборных шин U <sub>ист</sub> =4,8 кВ, t <sub>кз</sub> =0,2 с

\* - срабатывание клапанов определялось визуально

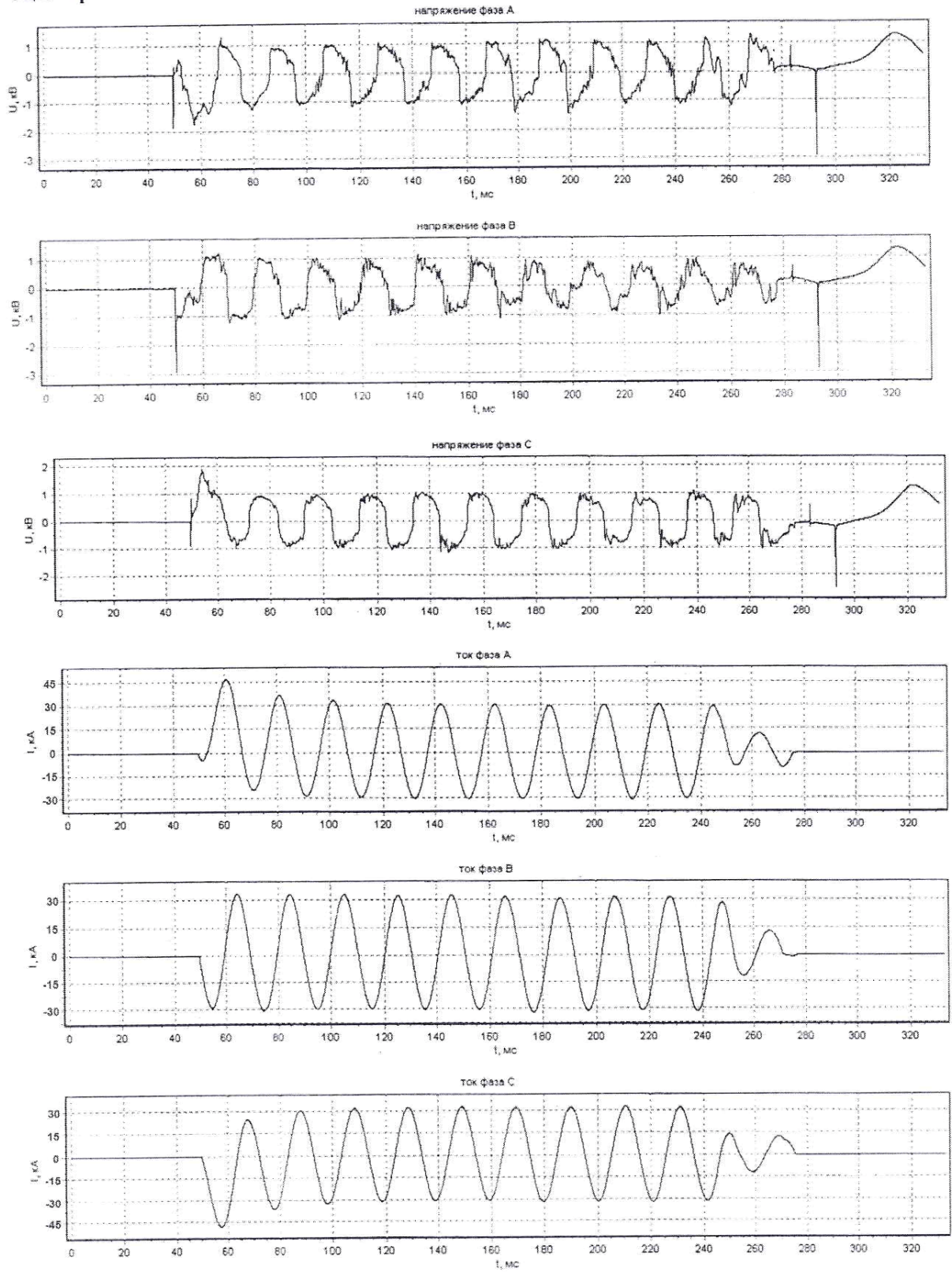
В опытах значительных выбросов продуктов горения дуги в зону обслуживания не было. Зарегистрированы незначительные выбросы продуктов горения в зону обслуживания на расстояние до 0,3 метра, что допускается.

Индикаторные рамки без прожогов.

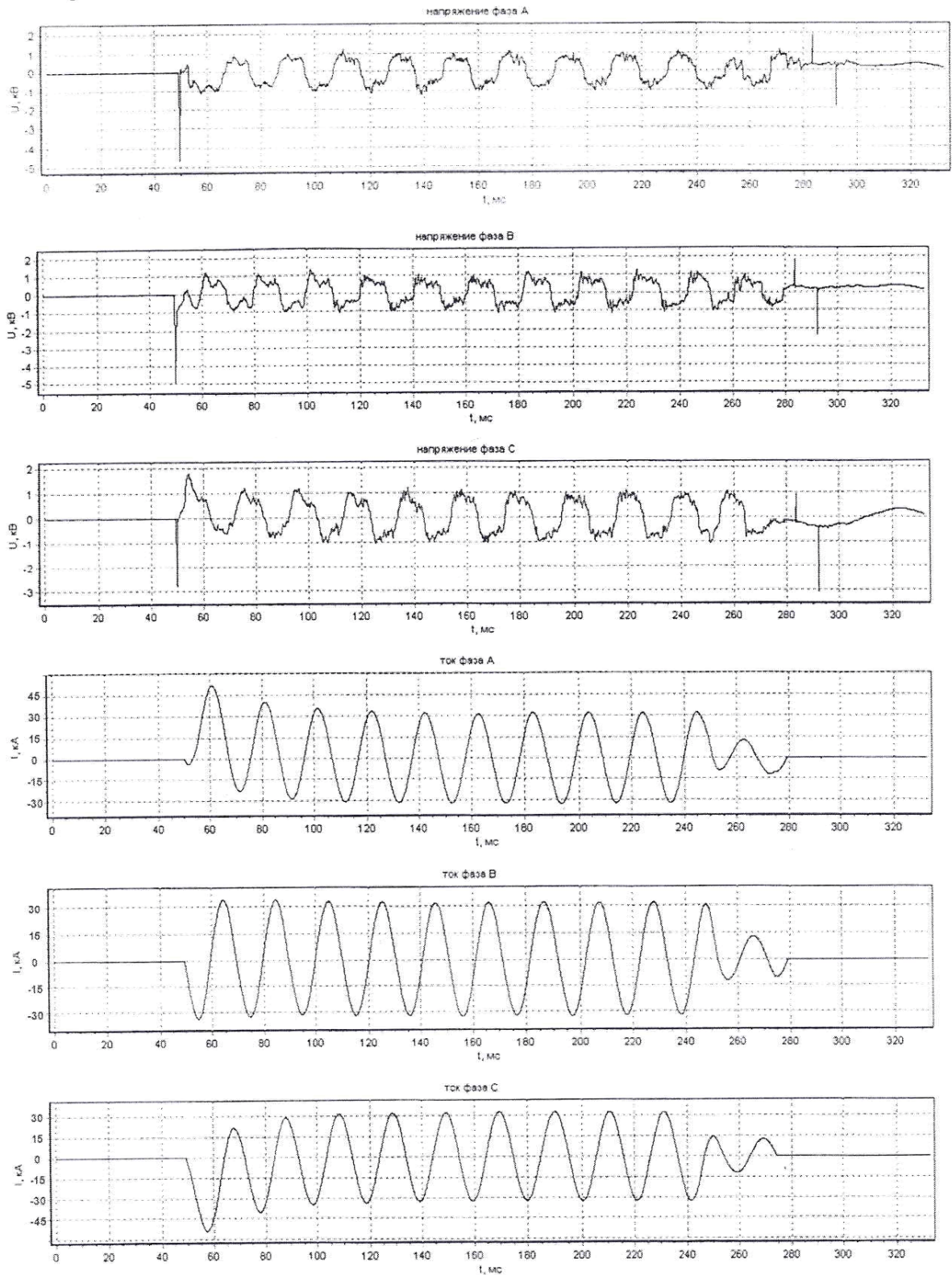
Результаты испытаний – **положительные**.

### 3.7 Осциллограммы

Осциллограмма №822

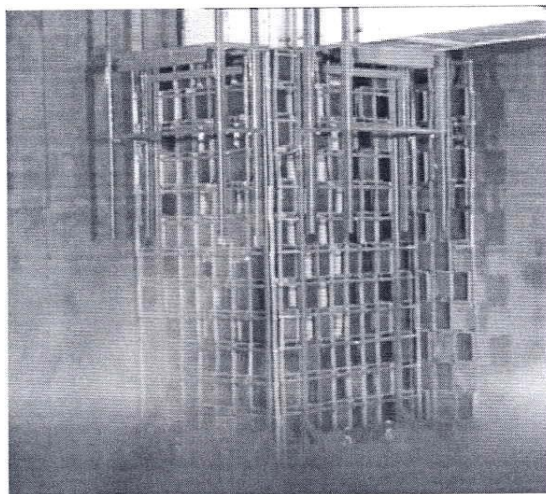


Оцилограмма №823

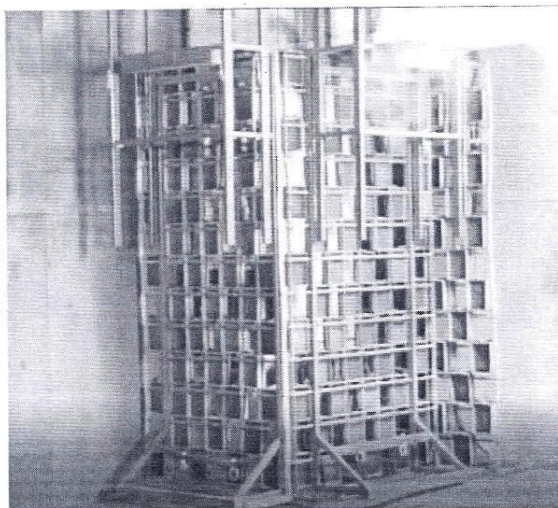


### 3.8 Фотографии

Испытание отсека кабельных подключений



Испытание отсека сборных шин



### 3.9 Заключение

Образец камеры сборной одностороннего обслуживания серии КСО/РТН выпускаемой ОАО «РАТОН» по техническим условиям ТУ ВУ 400052263.041-2012, типоразмера КСО/РТН-Л1-10-003С-1600/25 УЗ (зав. №1511) на номинальное напряжение 10 кВ, номинальный ток 1600 А, ток термической стойкости 25 кА, климатического исполнения У, категории размещения 3, с вакуумным выключателем ВВ-РТН, испытан в соответствии с методами ГОСТ 14694-76 п.12; ГОСТ Р 55190-2022 п.8.11, Приложение А и требованиям ГОСТ 14693-90 п.3.2; ГОСТ Р 55190-2022 п.п.5.6, 6.2, Приложение А в части стойкости на локализационную способность.

Результаты испытаний – **положительные**. Образец **соответствует** ГОСТ 14693-90 п.3.2; ГОСТ Р 55190-2022 п.п.5.6, 6.2.

Инженер по испытаниям

 Морозов И.Е.