

Акционерное общество «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» (АО «НТЦ ФСК ЕЭС») Юр.адрес:Россия, 115201, г. Москва, Каширское шоссе, д.22, корп. 3; Тел.: +7 (495) 727-19-09; факс: +7 (495) 727-19-08; e-mail: info@ntc-power.ru

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ АППАРАТУРЫ
АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЕТЕВОЙ КОМПАНИИ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»
(ИЦ ВА АО «НТЦ ФСК ЕЭС»)

Уникальный номер записи об
аккредитации в реестре
аккредитованных лиц
RA.RU.21MB06
Дата внесения в реестр
аккредитованных лиц: 27.01.2017

Адрес: 127566, Россия, г. Москва,
Высоковольтный проезд, 13,
строения 1,2,3,5
Телефон: +7(495) 663-86-64
E-mail: dis@ntc-power.ru



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Испытательного Центра
высоковольтной аппаратуры
АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

В.В.Бойков

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 017 - 175 - 2023

Объект испытаний	Низковольтное комплектное устройство на базе шкафов «ПРОВЕНТО» с оборудованием производства ЧИНТ Электрик типоразмера НКУ-4000А-380В-50Гц-IP55-3b (зав.№001), состоящее из панели ввода LMF1 200.80.80-4000А-OU-3b-4-С, линейной панели LMFD 200.80.80-4000А-OU-1 и кабельного отсека LMC1200.40.80-4000А-4 на номинальное напряжение 380 В, на номинальный ток 4000 А, климатического исполнения У, категории размещения 3.1
Технические условия Изготовитель объекта испытаний	ТУ 27.12.31-010-31658472-2023 ООО «ПРОВЕНТО»
Заказчик на проведение испытаний	ООО «СПЕЦТЕХСНАБ»
Цель испытаний	Испытание в части стойкости к сквозным токам короткого замыкания
Нормативные документы, в соответствии с которыми проводились испытания	Методы испытаний – ГОСТ IEC 61439-1-2013 п.п. 10.5.3, 10.11, 10.9.2
Место проведения испытаний	Требования к объекту испытаний – ГОСТ IEC 61439-1-2013 п.п. 9.3 ИЦ ВА АО «НТЦ ФСК ЕЭС»
Дата поступления образца	27.04.2023
Дата проведения испытаний	01.09.2023
Договор на проведение испытаний	№ 108-БТ-22 от 18.10.2022, этап 2, 3

ПРОТОКОЛ СОДЕРЖИТ:

Образец низковольтного комплектного устройства на базе шкафов «ПРОВЕНТО» с оборудованием производства ЧИНТ Электрик типоразмера НКУ-4000А-380В-50Гц-IP55-3b (зав.№001), состоящее из панели ввода LMF1 200.80.80-4000А-OU-3b-4-С, линейной панели LMFD 200.80.80-4000А-OU-1 и кабельного отсека LMC1200.40.80-4000А-4 на номинальное напряжение 380 В, на номинальный ток 4000 А, климатического исполнения У, категории размещения 3.1, код ОКПД2 27.12.31.000, выпускаемый ООО «ПРОВЕНТО» по техническим условиям ТУ 27.12.31-010-31658472-2023, **испытан** в соответствии с методами ГОСТ IEC 61439-1-2013 п.п. 10.5.3, 10.11, 10.9.2 и требованиями ГОСТ IEC 61439-1-2013 п.п. 9.3 в части стойкости к сквозным токам короткого замыкания.

Всего листов: 13

Начальник отдела БТ и СИЗ

Запрещается передача и перепечатка материалов данного протокола без разрешения Заказчика или АО «НТЦ ФСК ЕЭС». Результаты испытаний, изложенные в настоящем протоколе, касаются образца, подвергнутого испытаниям.

Москва 2023

Протокол испытаний содержит:

	Стр.
1. Основные технические характеристики объекта испытаний	3
2. Испытательная лаборатория, заказчик и изготовитель	4
3. Комплект технической документации	5
4. Программа и методы испытаний	5
5. Условия проведения испытаний	5
6. Средства испытаний и измерений	6
7. Результаты испытаний	7
8. Фотографии	8
9. Осциллограммы	11
10. Заключение	13
11. Нормативные источники	13

1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТА ИСПЫТАНИЙ

Таблица 1

1.1. Наименование и название, тип образца	Низковольтное комплектное устройство на базе шкафов «ПРОВЕНТО» с оборудованием производства ЧИНТ Электрик типоразмера НКУ-4000А-380В-50Гц-IP55-3b, состоящее из панели ввода LMFI 200.80.80-4000А-OU-3b-4-С, линейной панели LMFD 200.80.80-4000А-OU-1 и кабельного отсека LMC1200.40.80-4000А-4 на номинальное напряжение 380 В, на номинальный ток 4000 А, климатического исполнения У, категории размещения 3.1
1.2. Код ОКПД2	27.12.31.000
1.3. Код ТН ВЭД ТС России	8537 10 980 0
1.4. Заводской номер	001
1.5. Описание изделия	<p>Низковольтные комплектные устройства предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц в сетях с глухозаземленной или изолированной нейтралью, управления электрооборудованием и его защиты от токов короткого замыкания и перегрузок.</p> <p>НКУ состоит из:</p> <ul style="list-style-type: none"> - панели ввода LMFI 200.80.80-4000А-OU-3b-4-С; - линейной панели LMFD 200.80.80-4000А-OU-1; - кабельного отсека LMC1200.40.80-4000А-4. <p>В состав панели ввода LMFI 200.80.80-4000А-OU-3b-4-С входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воздушный автоматический выключатель NA8G-4000 (зав.№ 2021021811791) производства ZHEJIANG CHINT ELECTRICS CO., LTD, Китай; - 2 вентилятора FA 20.230 FD мощностью 48 Вт производства ООО «ПРОВЕНТО»; - 4 вентилятора FA 13.230 FD мощностью 31 Вт производства ООО «ПРОВЕНТО». <p>В состав линейной панели LMFD 200.80.80-4000А-OU-1 входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 вентилятора FA 20.230 FD мощностью 48 Вт производства ООО «ПРОВЕНТО»; - 8 обогревателей SQ0832-003 мощностью 45 Вт производства TDM ELECTRIC, Китай. <p>В состав кабельного отсека LMC1200.40.80-4000А-4 входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 вентилятора FA 13.230 FD мощностью 31 Вт производства ООО «ПРОВЕНТО». <p>В состав НКУ-4000А-380В-50Гц-IP55-3b входят шинодержатели В13.3, производства ООО «ПРОВЕНТО».</p>
1.6. Технические параметры шкафа НКУ-4000А-380В-50Гц-IP55-3b	
1.6.1. Номинальное напряжение, В	380
1.6.2. Номинальный ток, А	4000
1.6.3. Номинальный ударный ток, кА	132
1.6.4. Номинальный кратковременно допустимый ток, кА	65
1.6.5. Шина токоведущая неизолированная	<p>Шины у автоматического выключателя: медь сечением 4x(100x10) мм.</p> <p>Сборные и линейные шины: медь сечением 3x(100x10) мм.</p>
1.6.6. Климатическое исполнение и категория размещения	У3.1
1.6.7. Верхнее рабочее (эффективное) значение температуры окружающего воздуха, °С (по паспорту)	+40
1.6.6. Средняя температура за 24 ч, не более °С (по паспорту)	+35

1.7. Технические параметры панели ввода LMFI 200.80.80-4000A-OU-3b-4-C	
1.7.1.Номинальное напряжение, В	380
1.7.2.Номинальный ток, А	4000
1.7.3.Номинальный кратковременно допустимый ток, кА	65
1.7.4.Габариты (ВхШхГ), мм	2100x800x800
1.7.5.Масса, кг, не более	807
1.8. Технические параметры линейной панели LMFD 200.80.80-4000A-OU-1	
1.8.1.Номинальное напряжение, В	380
1.8.2.Номинальный ток, А	4000
1.8.3.Номинальный кратковременно допустимый ток, кА	65
1.8.4.Габариты (ВхШхГ), мм	2100x800x800
1.8.5.Масса, кг, не более	480
1.9. Технические параметры кабельного отсека LMC1200.40.80-4000A-4	
1.9.1.Номинальное напряжение, В	380
1.9.2.Номинальный ток, А	4000
1.9.3.Номинальный кратковременно допустимый ток, кА	65
1.9.4.Габариты (ВхШхГ), мм	2100x400x800
1.9.5.Масса, кг, не более	110
1.10. Технические параметры выключателя NA8G-4000	
1.10.1.Номинальное рабочее напряжение, В	690
1.10.2.Номинальный ток, А	4000
1.10.3. Номинальный кратковременно допустимый ток (в течении 1 с), кА	65

Внешний вид НКУ-4000А-380В-50Гц-IP55-3b показан на рис. 8.1.

Маркировочные таблички панели ввода LMFI 200.80.80-4000A-OU-3b-4-C, линейной панели LMFD 200.80.80-4000A-OU-1, кабельного отсека LMC1200.40.80-4000A-4 и выключателя представлены на рис. 8.2-8.5.

2. ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ, ЗАКАЗЧИК И ИЗГОТОВИТЕЛЬ

2.1. ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Юридическое лицо: Акционерное общество "Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы" (АО «НТЦ ФСК ЕЭС»).

Адрес юридического лица: 115201, РОССИЯ, город Москва, ш. Каширское, д. 22, кор. 3;

Телефон: +7 4957271909; адрес электронной почты: info@ntc-power.ru.

Аккредитованное лицо: Испытательный центр высоковольтной аппаратуры Акционерного общества "Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы" (ИЦ ВА АО «НТЦ ФСК ЕЭС»).

Адрес: 127566, РОССИЯ, город Москва, проезд. Высоковольтный, д. 13 строение 1, 2, 3, 5; Телефон: +7 4956638664; адрес электронной почты: dis@ntc-power.ru.

2.2. ЗАКАЗЧИК И ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Заказчик: ООО «СПЕЦТЕХСНАБ».

Юридический адрес: 607630, Нижегородская обл, г Нижний Новгород, сельский поселок Кудьма, ул Кудьминская промышленная зона N1, Строение 5.

Телефон: 8 (831) 437-44-44.

E-mail: info@provento.ru.

Изготовитель: ООО «ПРОВЕНТО».

Юридический адрес: 607630, Нижегородская обл, г. Нижний Новгород, сельский поселок Кудьма, ул. Кудьминская промышленная зона №1.

Фактический адрес: 607630, Нижегородская обл, г. Нижний Новгород, сельский поселок Кудьма, ул. Кудьминская промышленная зона №1.

Телефон: 8 (831) 437-44-44.

E-mail: info@provento.ru.

3. КОМПЛЕКТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

3.1. «Низковольтное комплектное устройство на базе шкафов «Провенто» с оборудованием производства ЧИНТ Электрик». Технические условия. ТУ 27.12.31-010-31658472-2023.

3.2. «Низковольтное комплектное устройство на базе шкафов «Провенто» с оборудованием ЧИНТ Электрик». Паспорт.

3.3. Акт отбора образцов №б/н от 15.04.2023. Акт отбора предоставлен Заказчиком.

3.4. «Воздушные автоматические выключатели NA8». Паспорт.

3.5. Сборочный чертеж. НКУ 4000 А. CHINT.

3.6. Чертеж. Шиноподдержатель В1 3.3. ПФВР.686151.001.

4. ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Проверяемые характеристики и их нормированные значения по ГОСТ IEC 61439-1-2013 и техническим условиям ТУ 27.12.31-010-31658472-2023 указаны в табл. 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Единица измерения	Условное обозначение	Нормированное значение
1.Номинальный ударный ток.	кА	i_d	132
2.Номинальный кратковременно допустимый ток.	кА	I_T	65
3.Время протекания тока термической стойкости.	с	$t_{кз}$	1,0

Методы испытаний соответствуют ГОСТ IEC 61439-1-2013 п.п. 10.5.3, 10.11, 10.9.2.

4.2. После испытаний на стойкость к токам короткого замыкания проводится проверка электроизоляционных свойств испытательным напряжением 1890 В по ГОСТ IEC 61439-1-2013 п.10.9.2.

4.3. НКУ считается выдержавшим испытания, если отсутствуют деформации шин и металлоконструкций НКУ, нарушающие нормальное применение, изоляторы шин и несущие изолирующие части проводников не разделены на части, сохраняются электроизоляционные свойства НКУ.

5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Испытания проводились в зале больших токов на испытательной установке УБТ-800.1000.00.00.00. Схема установки приведена на рис.5.1.

5.2. Испытаниям подвергалось НКУ-4000А-380В-50Гц-IP55-3в в полностью собранном виде. Контур протекания тока при испытаниях главной цепи приведен на рис.8.6.

5.3. Испытания проводятся переменным током частотой 50 Гц в трехфазном режиме.

5.4. Климатические условия:

- температура окружающего воздуха
- относительная влажность
- атмосферное давление

+25 °С;
48 %;
747 мм рт.ст.

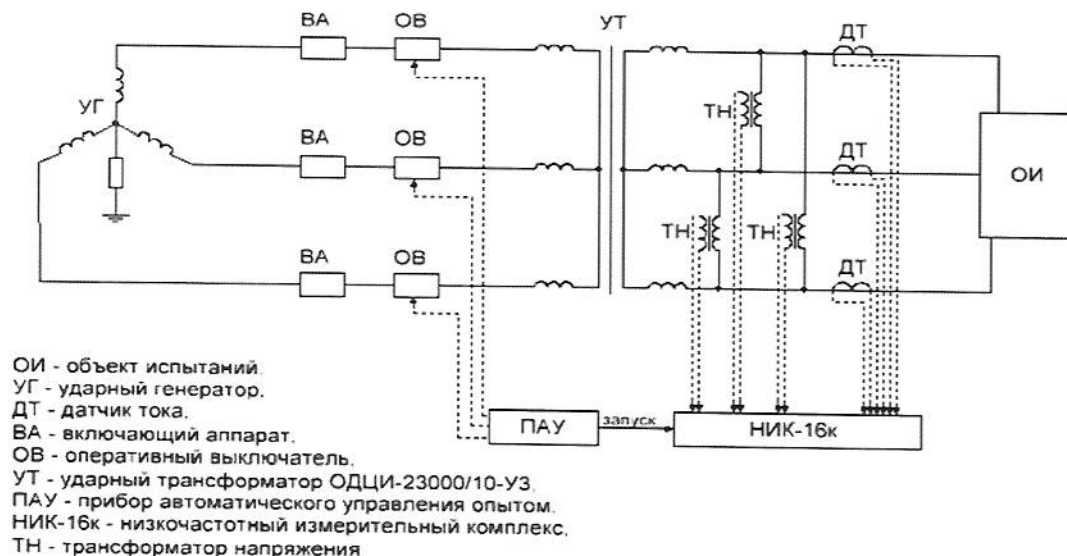


Рис. 5.1. Схема установки больших токов

6. СРЕДСТВА ИСПЫТАНИЙ И ИЗМЕРЕНИЙ

Перечень применяемого испытательного оборудования (ИО) и средств измерений (СИ) представлены в табл.3.

Таблица 3

Наименование ИО или СИ	Заводской номер	Класс точности, погрешность ИО или СИ	Номер свидетельства о поверке, аттестат аккредитации, срок действия
1. Установка больших токов УБТ-800.1000.00.00.00	б/н	По ТО	Аттестат №3/2020 до 12.11.2025
2. Шунты переменного тока "Метра Бланско" 180 кА	4.793.755 4.793.756 4.793.751	4,0 % 4,0 % 4,0 %	№С-М/15-03-2023/231149367 №С-М/15-03-2023/231150844 №С-М/15-03-2023/231150455 до 14.03.2025
3. Трансформатор напряжения УТН-1	699 714 688	0,2 кл. 0,2 кл. 0,2 кл.	№МА 0063926 №МА 0063925 №МА 0063924 до 09.12.2024
4. Низкочастотный измерительный комплекс (НИК-16К)	02	1,0 %	№ С-М/05-04-2023/241155838 до 04.03.2024
5. Термогигрометр ИВА-6Н: Канал абсолютного давления; Канал измерений температуры; Канал измерений относительной влажности.	5141	2,5 гПа 0,3 °С 2%	№ С-МА/15-11-2022/201764799 № С-МА/03-11-2022/199576487 № С-МА/03-11-2022/199576487 до 02.11.2023
6. Установка проверки безопасности GPT-705A	D201755	По ТО	№С-МА/23-03-2023/233049440 до 22.03.2024

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

7.1. Данные обработки осциллограмм проведенных опытов и результаты наблюдений представлены в табл.4.

На рис. 9.1-9.2 представлены характерные осциллограммы зачетных опытов.

Таблица 4

Номер осциллограммы	Ток КЗ, кА		$t_{кз}$, с	Результаты наблюдений, примечания
	i_d	I_T		
58925 Фаза А Фаза В Фаза С	133,6 115,6 91,7	-	0,2	Зачетный опыт на электродинамическую стойкость, без замечаний, рис. 9.1.
58929 Фаза А Фаза В Фаза С	99,4 94,2 99,2	65,9 65,0 65,5	1,0	Зачетный опыт на термическую стойкость, без замечаний, рис.9.2.

После испытаний на стойкость к токам короткого замыкания была проведена проверка электроизоляционных свойств испытательным напряжением 1890 В по ГОСТ IEC 61439-1-2013 п.10.9.2 – без замечаний.

В результате проведенных испытаний отсутствуют деформации шин и металлоконструкций НКУ, нарушающие нормальное применение, изоляторы шин и несущие изолирующие части проводников не разделены на части, сохраняются электроизоляционные свойства НКУ.

Результаты испытаний – **положительные**.

Образец низковольтного комплектного устройства на базе шкафов «ПРОВЕНТО» с оборудованием производства ЧИНТ Электрик типоразмера НКУ-4000А-380В-50Гц-IP55-3b **выдержал** испытания и **соответствует** требованиям ГОСТ IEC 61439-1-2013 п.п. 9.3 в части стойкости при сквозных токах короткого замыкания.

8. ФОТОГРАФИИ

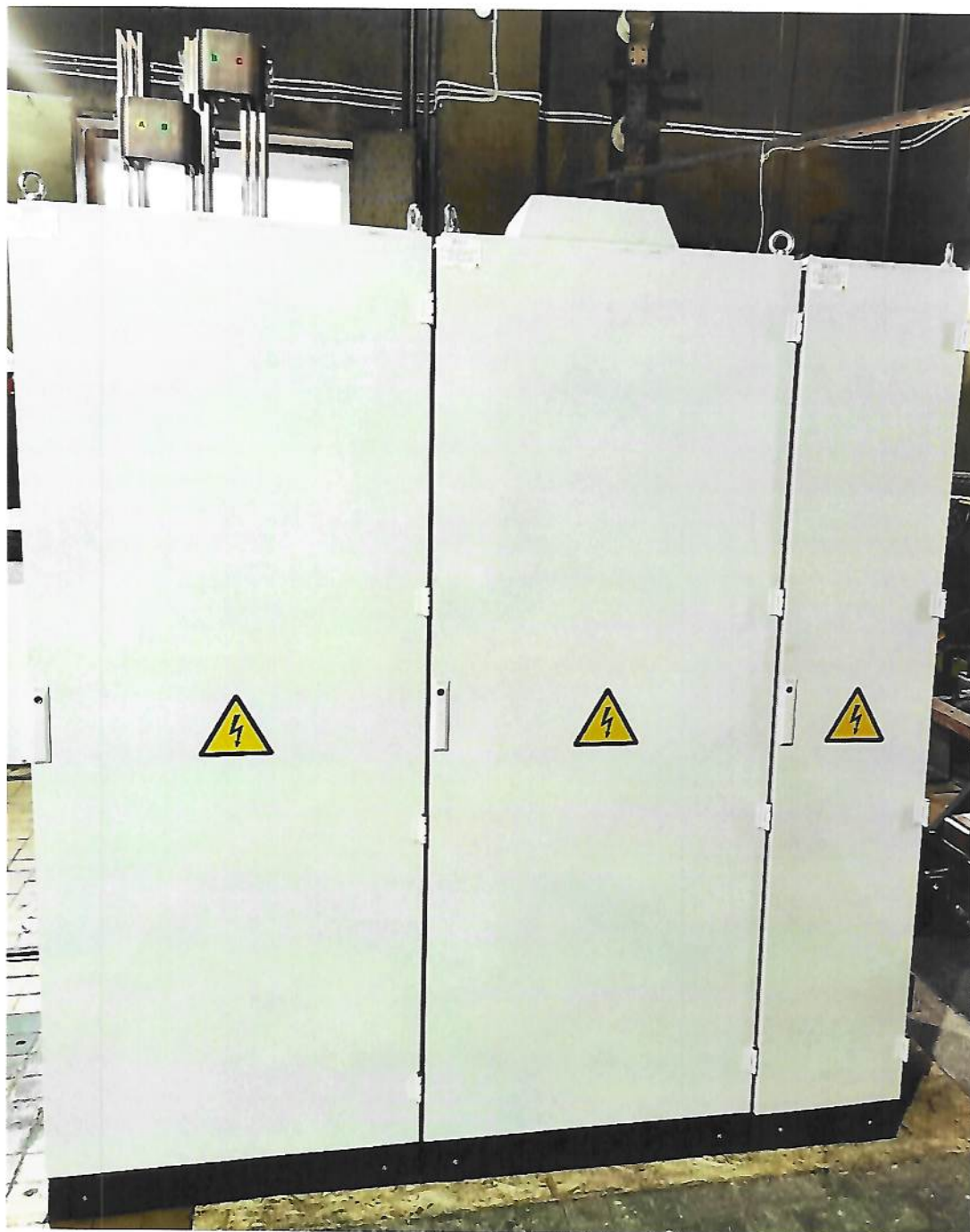


Рис.8.1. Внешний вид НКУ-4000А-380В-50Гц-IP55-3б



Рис.8.2. Маркировочная табличка панели ввода ЛМФИ 200.80.80-4000А-ОУ-3б-4-С

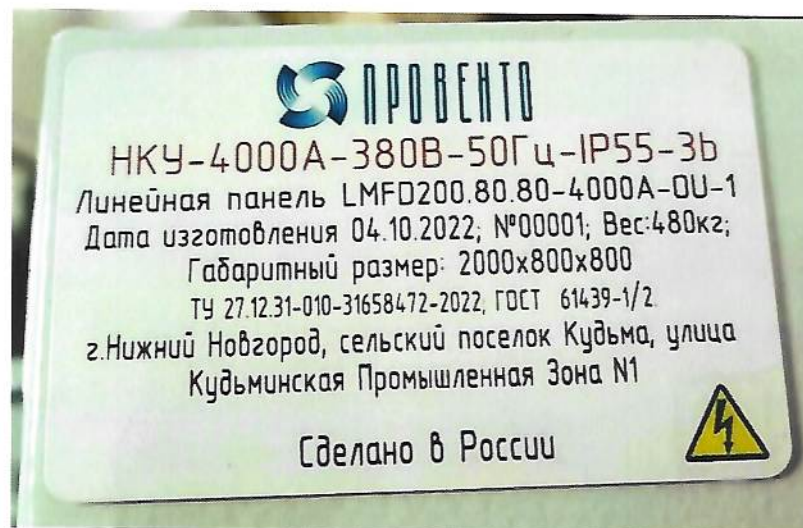


Рис.8.3. Маркировочная табличка линейной панели ЛМФД 200.80.80-4000А-ОУ-1



Рис.8.4. Маркировочная табличка кабельного отсека ЛМЦИ200.40.80-4000А-4

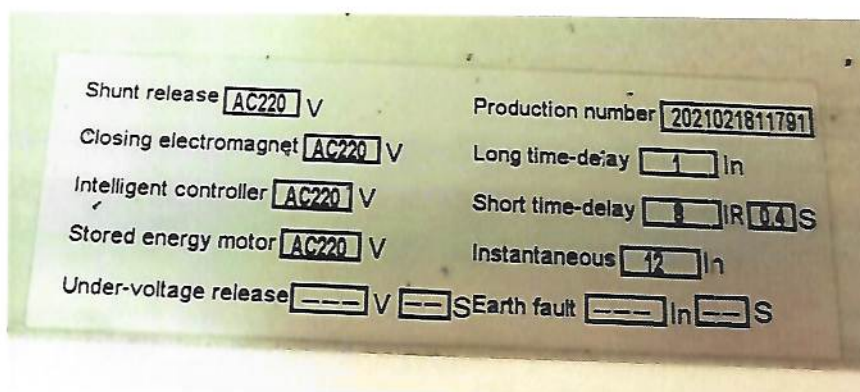
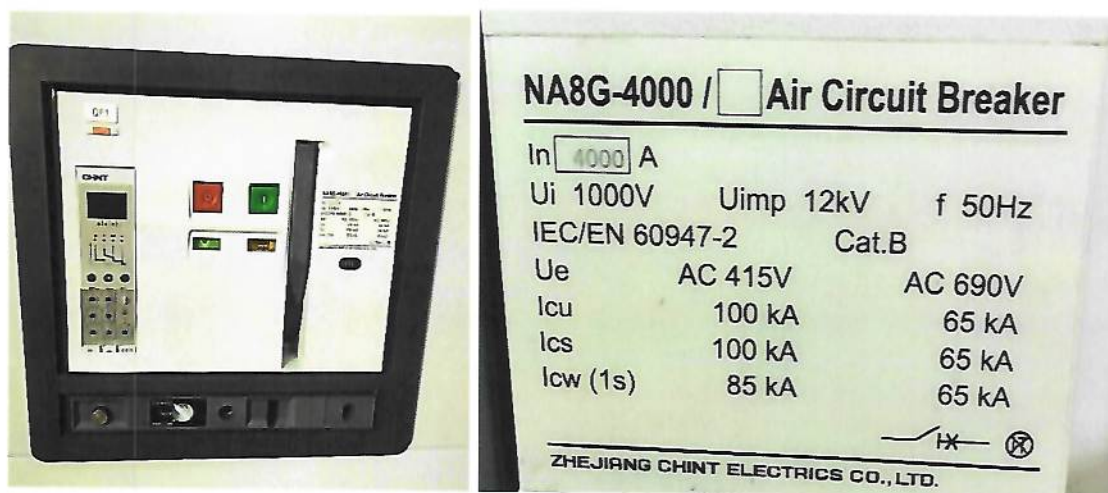


Рис.8.5. Внешний вид и маркировочная табличка автоматического выключателя

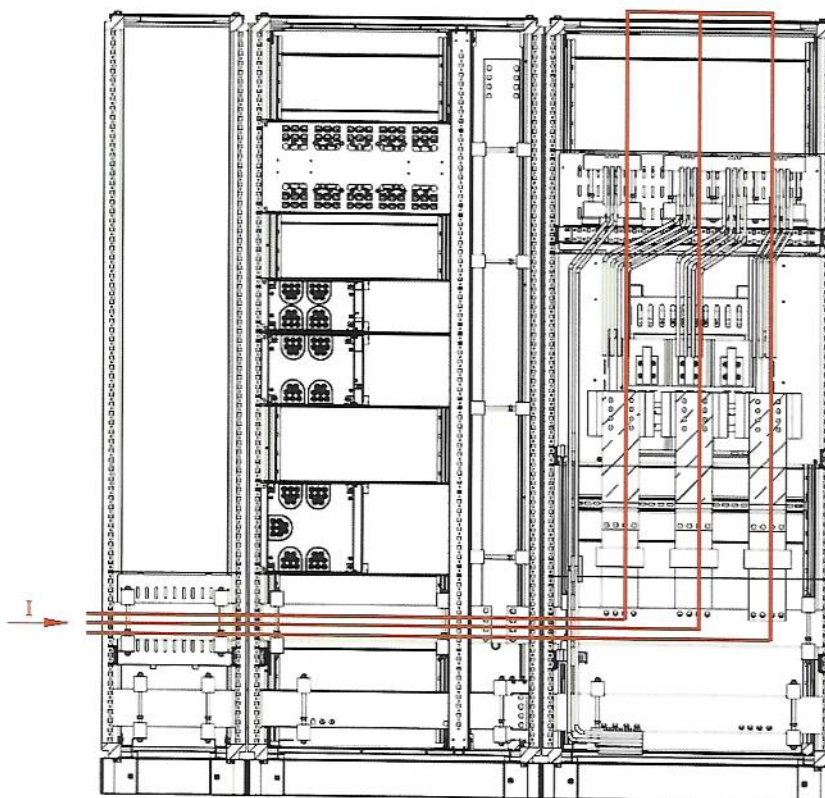


Рис.8.6. Контур протекания тока

9. ОСЦИЛЛОГРАММЫ

Осциллограмма58925

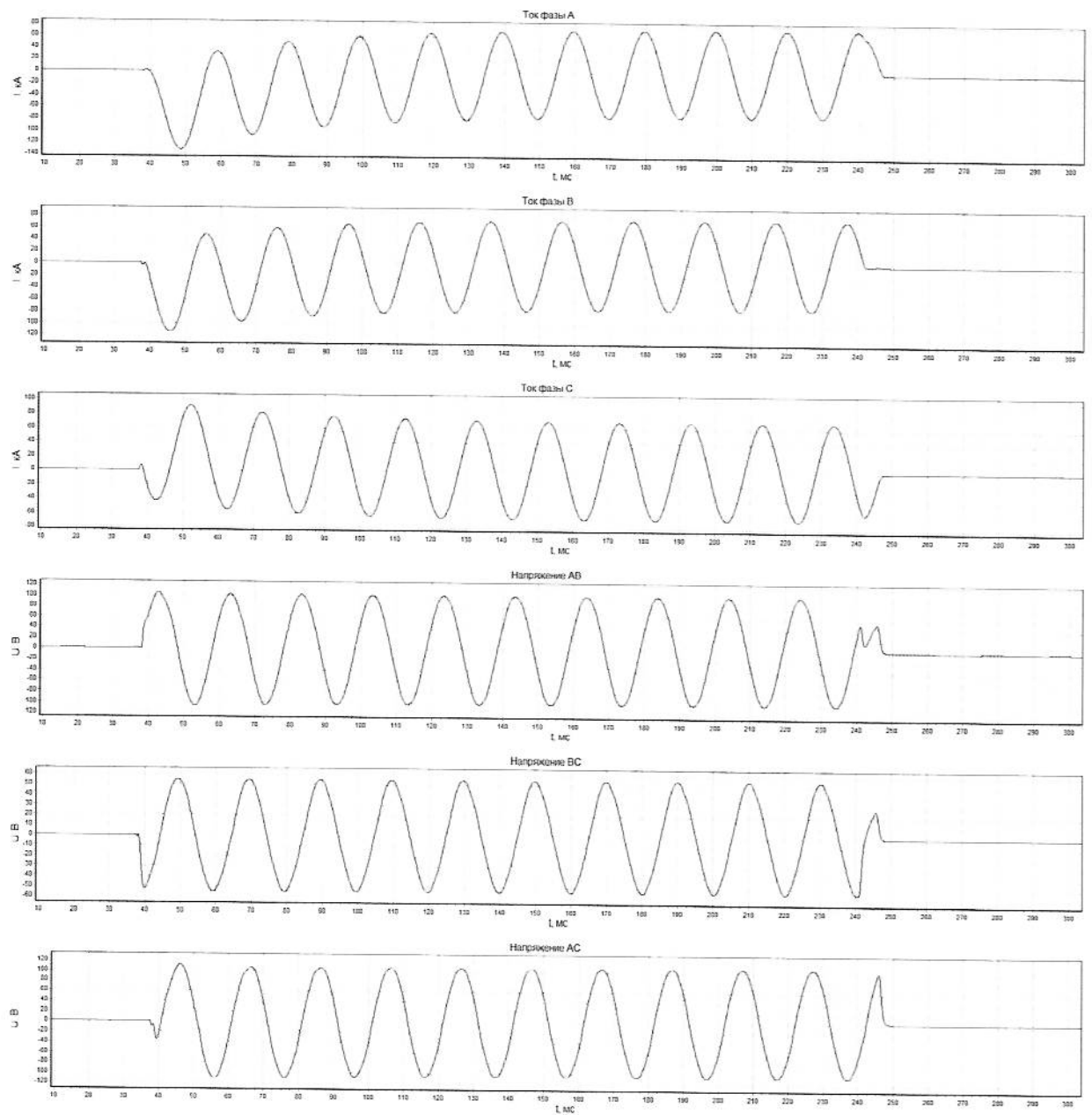


Рис.9.1.

Осциллограмма 58929

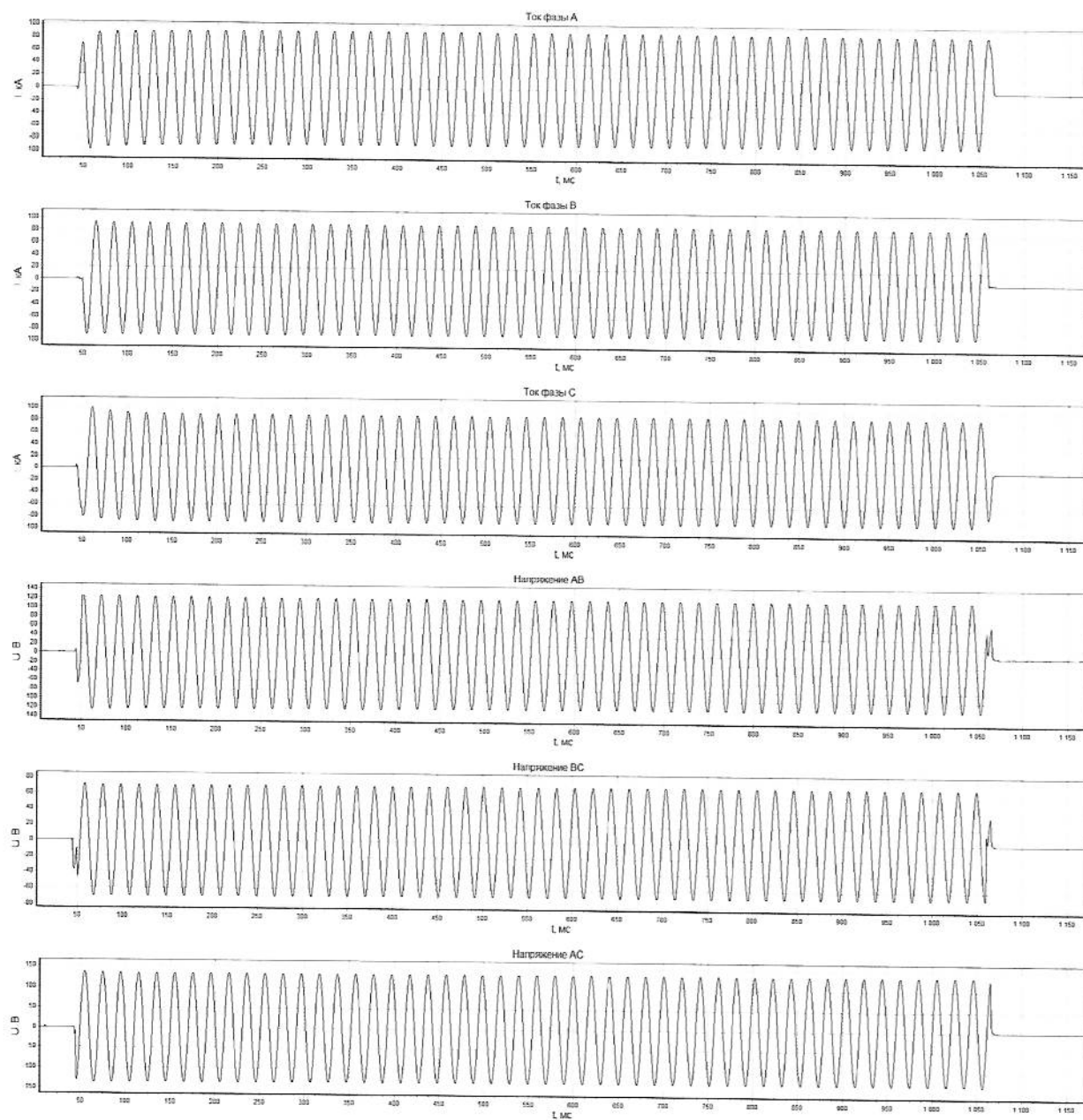


Рис.9.2.

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Образец низковольтного комплектного устройства на базе шкафов «ПРОВЕНТО» с оборудованием производства ЧИНТ Электрик типоразмера НКУ-4000А-380В-50Гц-IP55-3b (зав.№001), состоящее из панели ввода LMF1 200.80.80-4000А-OU-3b-4-С, линейной панели LMFD 200.80.80-4000А-OU-1 и кабельного отсека LMCI200.40.80-4000А-4 на номинальное напряжение 380 В, на номинальный ток 4000 А, климатического исполнения У, категории размещения 3.1, код ОКПД2 27.12.31.000, выпускаемый ООО «ПРОВЕНТО» по техническим условиям ТУ 27.12.31-010-31658472-2023, **испытан** в соответствии с методами ГОСТ IEC 61439-1-2013 п.п. 10.5.3, 10.11, 10.9.2 и требованиями ГОСТ IEC 61439-1-2013 п.п. 9.3 в части стойкости к сквозным токам короткого замыкания.

11. НОРМАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ

ГОСТ IEC 61439-1-2013 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования.


Исполнители:

Заведующий ЛБТ

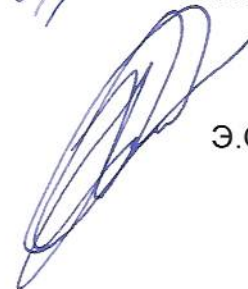
 Ю.Е. Лысков

Согласовано:

Ответственное лицо за фонд
нормативных документов

 Т.Б. Красненкова

Ответственное лицо за метрологическое
обеспечение испытаний

 Э.О. Ильин