Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.

(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Медведевский ЭСР
п.Медведево
(цех, участок и т.п.)
ЗТП-16 яч.№2
(объект)

(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 05.09.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 192

осмотра и испытания токопроводов, сборных и соединительных шин, опорных, подвесных, проходных изоляторов.

Объект: ЗТП-16 яч.№2
Место испытания: п.Медведево
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
РД 34.45-51.300-97, ПУЭ, ПТЭЭП,
Климатические условия проведения испытаний t= 18°С,влажность 87%, давление 741 мм.р.ст.

(температура, влажность, давление)

Программа осмотра и испытания токопроводов, сборных и соединительных шин, опорных, подвесных, проходных изоляторов

Методика проверки: методика проведения испытания токопроводов, сборных и соединительных шин, подвесных и опорных изоляторов напряжением до 10 кВ.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Прото кол	Прим ечани е
1	Внешний осмотр	Отсутствие дефектов, состояние токопроводов, шин и изоляторов	ПУЭ, ПТЭЭП	Соответствие требованиям нормативно-технической документации		Результат ы внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления изоляции	Сопротивление изоляции. Пуско-наладочные испытания	ПУЭ, р.1.8.27 (п.1)	Сопротивления изолятора или элемента многоэлементного изолятора должно быть не меньше 300 МОм	Мегаомметр ЭС 0202/2-Г.	Результат ы изме-рения сопротивл ения	
3	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты	Качество изоляции. Пуско-наладочные испытания	ПУЭ, р.1.8.27 п.(2) табл.1.8.24	Испытат напряжение: - с фарфоровой изоляцией: - для 6 кВ – 32 кВ - для 10 кВ - 42 кВ; - со смешанной изоляцией: - для 6 кВ - 28,8 кВ. - для 10 кВ – 37,8кВ	Установка АИД-70; АИСТ-50/70; АИИ-70	Результат ы испыта ния	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

4	Проверка качества выполнения болтовых соединений	Качество соединений. Пуско-наладочные испытания	ПУЭ, р.1.8.27 п.(3)	Проверка качества затяжки, вскрытие и измерение переходного сопротивления 2-3% конт. соединений; Сопротивление на участке шины(0,7-0,8м) в месте контактного соединения не превышает сопротивления участка той же длины шины более, чем в 1.2 раза	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Результаты проверки	
5	Проверка качества выполнения опрессованных контактных соединений	Состояние контактных соединений. Пуско-наладочные испытания	ПУЭ, р.1.8.27 п.(4)	Проверяется соответствие требованиям инструкций по монтажу соединит. зажимов данного типа: а) наличие трещин, коррозий и поврежде-ний; б) кривизна опрессован-ного зажима более 3%. Измерение на 3-5% зажимов переходного сопротивления, которое не должно превышать в 1,2 раза сопротивления ошиновки того же размера, что и на участке соединения.	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Результаты проверки	

1. Характеристика элементов ошиновки

Шина (провод)			Изоляторы	
Материал шины (марка провода)	**Сечение, мм2**	**Вид контактного соединения**	**Тип**	**Номинальное напряжение**
Алюминий		**болтовое**	**опорный**	**10**

2. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений: Отсутствуют

Состояние заземления: Удовлетворительное

Состояние опорной Удовлетворительное

3. Результаты измерений:

3.1 Измерение сопротивления изоляции

Секция шин	Сопротивление изоляции, МОм					
	A - B	**B - C**	**A - C**	**A - ⊥**	**B - ⊥**	**C - ⊥**
I секция шин						

3.2 Изоляция ошиновки испытана напряжением 50 Гц 42 кВ в течение 1 мин

3.3. Измерение сопротивления постоянному току контактных соединений:

N п/п	Наименование объектов испытания	Фаза или цепь	Сопротивление мкОм	Нормируемое значение	Примечание
		A			
		B			
		C			

3.4. Качество выполнения болтовых соединений токоведущего контура проверено Недопустимые

3.5. Качество выполнения опрессованных контактных соединений проверено Недопустимые

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

3.6 Измерение сопротивления изоляции. Испытания повышенным напряжением

пп	Наименование испытываемого эл/оборудования	$U_{ном}$, кВ	$t_{исп}$, мин	Сопротивление изоляции, МОм	
				До испытания	После испытания
1	Яч.№2 ВН	26	1	700	700

4. Примечания:

5. Заключение: Состояние оборуд-ия НЕ соответствует нормам РД 34.45-51.300-97;ПУЭ

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	Е6-32	12832.21	1 кОм ÷ 999 МОм; 1 ГОм ÷ 9,99 ГОм; 10 ГОм ÷ 99,9 ГОм; 100 ГОм ÷ 300 ГОм; Uисп=50 ÷ 2500	±(0,05R+5е.м.р.) ±(0,05R+5е.м.р.) –"– ±(0,15R+5е.м.р.) ±10R	06.11.2024	05.11.2026
2	АИСТ-50/70	0039	~U: 50 кВ/0-20 мА; – U: 70 кВ/0-12мА	±3%	02.12.2024	01.12.2025
3	МИКО-7	0071	10-5-1000 Ом	Диапазон 10-5-0,5х10-5 Ом – ±50/R (измереннное значение электрического сопротивления мкОм) Диапазон 0,5х10-3 -1000 Ом ±0,1;	22.11.2024	21.11.2025

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

_____

(должность, ф.и.о. ответственного за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок)

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.

(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Медведевский ЭСР
п.Медведево
(цех, участок и т.п.)
РП-2 яч.№1
(объект)

(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 05.09.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 193

осмотра и испытания токопроводов, сборных и соединительных шин, опорных, подвесных, проходных изоляторов.

Объект: РП-2 яч.№1
Место испытания: п.Медведево
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
РД 34.45-51.300-97, ПУЭ, ПТЭЭП,
Климатические условия проведения испытаний t= 18°С,влажность 87%, давление 741 мм.р.ст.

(температура, влажность, давление)

Программа осмотра и испытания токопроводов, сборных и соединительных шин, опорных, подвесных, проходных изоляторов

Методика проверки: методика проведения испытания токопроводов, сборных и соединительных шин, подвесных и опорных изоляторов напряжением до 10 кВ.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Прото кол	Прим ечани е
1	Внешний осмотр	Отсутствие дефектов, состояние токопроводов, шин и изоляторов	ПУЭ, ПТЭЭП	Соответствие требованиям нормативно-технической документации		Результат ы внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления изоляции	Сопротивление изоляции. Пуско-наладочные испытания	ПУЭ, р.1.8.27 (п.1)	Сопротивления изолятора или элемента многоэлементного изолятора должно быть не меньше 300 МОм	Мегаомметр ЭС 0202/2-Г.	Результат ы изме-рения сопротивл ения	
3	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты	Качество изоляции. Пуско-наладочные испытания	ПУЭ, р.1.8.27 п.(2) табл.1.8.24	Испытат напряжение: - с фарфоровой изоляцией: - для 6 кВ – 32 кВ - для 10 кВ - 42 кВ; - со смешанной изоляцией: - для 6 кВ - 28,8 кВ. - для 10 кВ – 37,8кВ	Установка АИД-70; АИСТ-50/70; АИИ-70	Результат ы испыта ния	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

4	Проверка качества выполнения болтовых соединений	Качество соединений. Пуско-наладочные испытания	ПУЭ, р.1.8.27 п.(3)	Проверка качества затяжки, вскрытие и измерение переходного сопротивления 2-3% конт. соединений; Сопротивление на участке шины(0,7-0,8м) в месте контактного соединения не превышает сопротивления участка той же длины шины более, чем в 1.2 раза	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Результаты проверки	
5	Проверка качества выполнения опрессованных контактных соединений	Состояние контактных соединений. Пуско-наладочные испытания	ПУЭ, р.1.8.27 п.(4)	Проверяется соответствие требованиям инструкций по монтажу соединит. зажимов данного типа: а) наличие трещин, коррозий и поврежде-ний; б) кривизна опрессован-ного зажима более 3%. Измерение на 3-5% зажимов переходного сопротивления, которое не должно превышать в 1,2 раза сопротивления ошиновки того же размера, что и на участке соединения.	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Результаты проверки	

1. Характеристика элементов ошиновки

Шина (провод)			Изоляторы	
Материал шины (марка провода)	**Сечение, мм2**	**Вид контактного соединения**	**Тип**	**Номинальное напряжение**
Алюминий		**болтовое**	**опорный**	**10**

2. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений: Отсутствуют

Состояние заземления: Удовлетворительное

Состояние опорной Удовлетворительное

3. Результаты измерений:

3.1 Измерение сопротивления изоляции

Секция шин	Сопротивление изоляции, МОм					
	A - B	**B - C**	**A - C**	**A - ⊥**	**B - ⊥**	**C - ⊥**
I секция шин						

3.2 Изоляция ошиновки испытана напряжением 50 Гц 42 кВ в течение 1 мин

3.3. Измерение сопротивления постоянному току контактных соединений:

N п/п	Наименование объектов испытания	Фаза или цепь	Сопротивление мкОм	Нормируемое значение	Примечание
		A			
		B			
		C			

3.4. Качество выполнения болтовых соединений токоведущего контура проверено Недопустимые

3.5. Качество выполнения опрессованных контактных соединений проверено Недопустимые

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

3.6 Измерение сопротивления изоляции. Испытания повышенным напряжением

пп	Наименование испытываемого эл/оборудования	$U_{ном}$, кВ	$t_{исп}$, мин	Сопротивление изоляции, МОм	
				До испытания	После испытания
1	Яч.№1 ВН	17	1	450	450

4. Примечания:

5. Заключение: Состояние оборуд-ия НЕ соответствует нормам РД 34.45-51.300-97;ПУЭ

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	Е6-32	12832.21	1 кОм ÷ 999 МОм; 1 ГОм ÷ 9,99 ГОм; 10 ГОм ÷ 99,9 ГОм; 100 ГОм ÷ 300 ГОм; Uисп.=50 ÷ 2500	±(0,05R+5е.м.р.) ±(0,05R+5е.м.р.) –,,– ±(0,15R+5е.м.р.) ±10В	06.11.2024	05.11.2026
2	АИСТ-50/70	0039	~U: 50 кВ/0-20 мА; – U: 70 кВ/0-12мА	±3%	02.12.2024	01.12.2025
3	МИКО-7	0071	10-5-1000 Ом	Диапазон 10-5-0,5х10-3 Ом – ±50/R (измереннное значение электрического сопротивления мкОм) Диапазон 0,5х10-3 -1000 Ом ±0,1	22.11.2024	21.11.2025

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

(должность, ф.и.о. ответственного за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок)

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.

(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

М.П.

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Медведевский ЭСР
п.Куяр
(цех, участок и т.п.)
ГКТП-36 ТМ-250 №117054
(объект)

(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 06.09.2025

ПРОТОКОЛ № 194
испытания силовых трансформаторов

Объект: ГКТП-36 ТМ-250 №117054
Наименование и адрес монтажной организации АО «Энергия»

Место испытания: п.Куяр ГКТП-36 ТМ-250 №117054
Цель испытания эксплуатационные
(приёмо-сдаточные, эксплуатационные, сличительные)

Сведения о проектной документации, в соответствии с которой смонтирована электроустановка

Сведения об актах скрытых работ (организация и её адрес, номер, дата)

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭЭП
Климатические условия проведения испытаний t= 19°С,влажность 85%, давление 746 мм.р.ст.
(температура, влажность, давление)

Программа испытания силового трансформатора

Методика проверки: методика испытания силовых трансформаторов до 10 кВ.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Прото кол	Прим ечани е
1	Внешний осмотр	Отсутствие дефектов и повреждений, посторонних шумов, состояние видимых контактов и т.д	ПУЭ, ПТЭЭП, заводские инструкции	Соответствие требованиям нормативно-технической документации		Результат ы внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления изоляции обмоток и определение коэффициента абсорбции	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.4	При температуре 10°С –450 МОм 20°С– 300 МОм 30°С– 200 МОм 40°С –130 МОм 50°С – 90 МОм 60°С – 60 МОм 70°С – 40 МОм	Мегаомметр ЭС 0202/2-Г.	Результат ы изме-рения сопротивл ения	
3	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции обмоток	Качество изоляции. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.7	Продолжитть испытания – 1 мин. Наибольшее испытательное напряжение при частичном ремонте или при реконструкции принимается равным 90%	Установка АИД-70; АИСТ-50/70; АИИ-70	Результат ы испыта ния	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

4	Измерение сопротивления изоляции постоянному току	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.8	Должно отличаться не более чем на 2% от сопротивления, полученного на соответствующих ответвлениях других фаз, или от значений заводских и предыдущих эксплуатацион-ных измерений, если нет огово-рок в паспорте трансфор-ра	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Резуль таты измере ния	
5	Проверка коэффициента трансформации	Коэффициент трансформации. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.9	Коэффициент трансформации должен отличаться не более чем на 2% от значений, полу-ченных на таком же ответв-лении других фаз, или от пас-портных данных завода-изготовителя	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Результаты расчета коэф. трансформации	
6	Определение группы соединения обмоток трехфазного трансформатора	Группа соединений. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП прил. №3, табл. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.10	Группа соединений должна соответствовать паспортным данным и обозначениям на щитке	Метод двух вольтметров	Результаты проверки	
7	Измерение тока и потерь холостого хода при пони-женном напряжении	Ток и потери холостого хода. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение 3, табл.2	Не нормируется, но не более 5% от заводских испытаний	Амперметр, вольтметр, ваттметр	Результаты измере-ний	

1. Паспортные данные

Тип	ТМ
Заводской номер	988753
Диспетчерское обозначение	ТР
Схема и группа соединения	Y/Yo
Завод-изготовитель	Белоруссия
Год изготовления	2008
Год ввода в эксплуатацию	
Число фаз	3
Номинальная мощность трансформатора, кВА	250
Номинальное напряжение обмоток ВН / НН, кВ	6/0,4
Номинальный ток обмоток ВН / НН, А	14,4/381
Напряжение короткого замыкания, % при сочетании обмоток ВН-НН	4,56
Переключающее устройство на стороне ВН	ПБВ
Система охлаждения	масляное
Способ защиты масла от увлажнения и окисления	
Марка залитого масла	ТМ
Масса, кг: полная / выемной части / масла	1300 / 870 / 430

2. Результаты внешнего осмотра:

Состояние кожуха: НЕ Соответствуют нормам эксплуатации

Состояние прокладок: НЕСоответствуют нормам эксплуатации

Наличие механических повреждений: Отсутствуют

Состояние заземления: Удовлетворительное

Состояние контактов: Неудовлетворительное

Наличие маркировки: Удовлетворительное

Состояние выводных изоляторов и арматуры: Неудовлетворительное

Уровень масла в расширителе: Неудовлетворительное

3. Результаты испытаний:

3.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток:

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
20	600	650	1,06	600	750	1,25	800	800	1

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Предельно допустимое значение		300	не ниже 1,3		300	не ниже 1,3		300	не ниже 1,3

Примечание. За температуру измерения принята температура верхних слоев масла, определенная по показаниям термосигнализатора или термометра.

3.2 Измерение сопрот-ния изоляции доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и эл.статических экранов относительно обмоток магнитопроводов.

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	Стяжные шпильки, бандажи, полубандажи ярем и прессующие кольца относительно активной			Ярмовые балки относительно активной стали			Электростатические экраны относительно обмоток и магнитопроводов		
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
Предельно допустимое знач., МОм	–	0,5	–	–	0,5	–	–	0,5	–

3.3. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц

3.3.1 Изоляция обмоток вместе с вводами испытана в течении 1 минуты при частоте 50 Гц приложенным напряжением обмотка ВН: 11,1 кВ, обмотка НН: 0,6 кВ

3.3.2 Изоляция цепей защитной и контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на тр-ре испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 Гц --- кВ

3.3.3. Изоляция доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и электростатических экранов относительно обмоток магнитопровода испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 --- кВ

3.4. Измерение сопротивления обмоток ВН постоянному току

№ положения ПБВ/РПН	Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max[1], %
	A-B	B-C	A-C	
1	7,75	6,43	7,16	25,8
2	6,95	5,87	6,76	24,5
3	6,15	5,25	5,81	24,3
4	5,32	4,66	5,12	22,3
5	4,96	4,05	4,37	36,4
Предельно допустимое значение				≤ 2

Примечания: 1. Максимальное различие сопротивлений обмоток постоянному току, измеренных в разных фазах - $\Delta R_{мф\ max}$, рассчитано по формуле:

$$\Delta R_{мф}\ \max,\% = \max\left(\left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.B-C}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.B-C} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|\right) \cdot 100.$$

3.5. Измерение сопротивления обмоток НН постоянному току

Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max, %
a-0	в-0	c-0	
0,00383	0,00381	0,00359	6,2
Предельно допустимое значение			≤ 2

3.6. Расчет коэффициента трансформации

№ положения ПБВ	Расчетный $К_т$	Результаты измерений								
		A -B/a-b			B-C/в-с			C-A/c-a		
		$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %
I										
II										
III										
IV										

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

V										
Предельно допустимое значение				≤ 2			≤ 2			≤ 2

3.7. Определение группы соединения обмоток (определение произведено методом двух вольтметров).

Питание подведено к зажимам	Отклонение стрелки			Группа соединения
	а-в	в-с	с-а	
А-В				
В-С				
С-А				

3.8. Измерение потерь холостого хода

Подано напряжение на выводы фаз									$P_{\Sigma изм}$ [1], Вт
b и c			a и c			a и b			
Закорочена обмотка									
a-0			b-0			c-0			
$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. bc}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ac}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ab}$, Вт	

3.9. Отношения потерь

Отношения потерь		
$P_{изм. ac} / P_{изм. bc}$	$P_{изм. ac} / P_{изм. ab}$	$P_{изм. bc} / P_{изм. ab}$

3.10. Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению _____ В

Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению			$P\Sigma$ изм[3], Вт
$P_{прив. bc}$ [2]	$P_{прив. ac}$	$P_{прив. ad}$	
Вт	Вт	Вт	

Примечания: 1. $P_{\Sigma изм.}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\sum изм.} = \frac{P_{изм.bc} + P_{изм.ac} + P_{изм.ab}}{2}$$

2. $P_{прив}$ – значение потерь холостого хода приведенное к номинальному напряжению:

$$P_{прив.} = P \cdot \left(\frac{U_{ном.}}{U_{изм.}}\right)^{1,9},$$

где: P – измеренное значение потерь, Вт;
$U_{ном}$ – номинальное напряжение трансформатора;
$U_{изм}$ – напряжение, при котором проводились текущие измерения.

3. $P_{\Sigma прив}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\sum прив.} = \frac{P_{прив.bc} + P_{прив.ac} + P_{прив.ab}}{2}$$

4. Примечания:

5. Заключение: трансформатор НЕ исправен и НЕ пригоден к эксплуатации в сети 6 кВ

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	Е6-32	12832.21	1 кОм ÷ 999 МОм; 1 ГОм ÷ 9,99 ГОм; 10 ГОм ÷ 99,9 ГОм; 100 ГОм ÷ 300 ГОм; Uизм=50 ÷ 2500	±(0,05R+5е.м.р.) ±(0,05R+5е.м.р.) –,,– ±(0,15R+5е.м.р.) ±10В	06.11.2024	05.11.2026
2	АИСТ-50/70	0039	~U: 50 кВ/0-20 мА; – U: 70 кВ/0-12мА	±3%	02.12.2024	01.12.2025

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

3	МИКО-7	0071	10-5-1000 Ом	Диапазон 10-5-0,5х10-3 Ом – ±50/R (измеренное значение электрического сопротивления мкОм) Диапазон 0,5х10-3 -1000 Ом – ±0,1	22.11.2024	21.11.2025

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

_____

(должность, ф.и.о. ответственного за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок)

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

М.П.

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Советский ЭУ
п.Советский
(цех, участок и т.п.)
ЗТП-19 ТМ-400 №105746
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 03.09.2025

ПРОТОКОЛ № 187
испытания силовых трансформаторов

Объект: ЗТП-19 ТМ-400 №105746
Наименование и адрес монтажной организации АО «Энергия»

Место испытания: п.Советский
Цель испытания эксплуатационные
(приёмо-сдаточные, эксплуатационные, сличительные)

Сведения о проектной документации, в соответствии с которой смонтирована электроустановка

Сведения об актах скрытых работ (организация и её адрес, номер, дата)

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭЭП
Климатические условия проведения испытаний t= 22°С,влажность 81%, давление 743 мм.р.ст.
(температура, влажность, давление)

Программа испытания силового трансформатора

Методика проверки: методика испытания силовых трансформаторов до 10 кВ.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Прото кол	Прим ечани е
1	Внешний осмотр	Отсутствие дефектов и повреждений, посторонних шумов, состояние видимых контактов и т.д	ПУЭ, ПТЭЭП, заводские инструкции	Соответствие требованиям нормативно-технической документации		Результат ы внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления изоляции обмоток и определение коэффициента абсорбции	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.4	При температуре 10°С –450 МОм 20°С– 300 МОм 30°С– 200 МОм 40°С –130 МОм 50°С – 90 МОм 60°С – 60 МОм 70°С – 40 МОм	Мегаомметр ЭС 0202/2-Г.	Результат ы изме-рения сопротивл ения	
3	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции обмоток	Качество изоляции. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.7	Продолжитть испытания – 1 мин. Наибольшее испытательное напряжение при частичном ремонте или при реконструкции принимается равным 90%	Установка АИД-70; АИСТ-50/70; АИИ-70	Результат ы испыта ния	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

4	Измерение сопротивления изоляции постоянному току	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.8	Должно отличаться не более чем на 2% от сопротивления, полученного на соответствующих ответвлениях других фаз, или от значений заводских и предыдущих эксплуатацион-ных измерений, если нет огово-рок в паспорте трансфор-ра	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Резуль таты измере ния	
5	Проверка коэффициента трансформации	Коэффициент трансформации. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.9	Коэффициент трансформации должен отличаться не более чем на 2% от значений, полу-ченных на таком же ответв-лении других фаз, или от пас-портных данных завода-изготовителя	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Результаты расчета коэф. трансформации	
6	Определение группы соединения обмоток трехфазного трансформатора	Группа соединений. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП прил. №3, табл. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.10	Группа соединений должна соответствовать паспортным данным и обозначениям на щитке	Метод двух вольтметров	Результаты проверки	
7	Измерение тока и потерь холостого хода при пони-женном напряжении	Ток и потери холостого хода. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение 3, табл.2	Не нормируется, но не более 5% от заводских испытаний	Амперметр, вольтметр, ваттметр	Результаты измере-ний	

1. Паспортные данные

Тип	ТМ
Заводской номер	105746
Диспетчерское обозначение	ТР
Схема и группа соединения	Y/Yo
Завод-изготовитель	СССР
Год изготовления	1982
Год ввода в эксплуатацию	
Число фаз	3
Номинальная мощность трансформатора, кВА	400
Номинальное напряжение обмоток ВН / НН, кВ	10/0,4
Номинальный ток обмоток ВН / НН, А	23,1/577,4
Напряжение короткого замыкания, % при сочетании обмоток ВН-НН	4,8
Переключающее устройство на стороне ВН	ПБВ
Система охлаждения	масляное
Способ защиты масла от увлажнения и окисления	
Марка залитого масла	ТМ
Масса, кг: полная / выемной части / масла	1750 / / 400

2. Результаты внешнего осмотра:

Состояние кожуха:	НЕ Соответствуют нормам эксплуатации
Состояние прокладок:	НЕСоответствуют нормам эксплуатации
Наличие механических повреждений:	Отсутствуют
Состояние заземления:	Удовлетворительное
Состояние контактов:	Неудовлетворительное
Наличие маркировки:	Удовлетворительное
Состояние выводных изоляторов и арматуры:	Неудовлетворительное
Уровень масла в расширителе:	Неудовлетворительное

3. Результаты испытаний:

3.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток:

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
20	600	700	1,16	500	600	1,16	700	900	1,28

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Предельно допустимое значение		300	не ниже 1,3		300	не ниже 1,3		300	не ниже 1,3

Примечание. За температуру измерения принята температура верхних слоев масла, определенная по показаниям термосигнализатора или термометра.

3.2 Измерение сопрот-ния изоляции доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и эл.статических экранов относительно обмоток магнитопроводов.

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	Стяжные шпильки, бандажи, полубандажи ярем и прессующие кольца относительно активной			Ярмовые балки относительно активной стали			Электростатические экраны относительно обмоток и магнитопроводов		
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
Предельно допустимое знач., МОм	–	0,5	–	–	2	–	–	0,5	–

3.3. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц

3.3.1 Изоляция обмоток вместе с вводами испытана в течении 1 минуты при частоте 50 Гц приложенным напряжением обмотка ВН: 10,3 кВ, обмотка НН: 0,4 кВ

3.3.2 Изоляция цепей защитной и контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на тр-ре испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 Гц --- кВ

3.3.3. Изоляция доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и электростатических экранов относительно обмоток магнитопровода испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 --- кВ

3.4. Измерение сопротивления обмоток ВН постоянному току

№ положения ПБВ/РПН	Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max[1], %
	A-B	B-C	A-C	
1	5,86	4,85	4,87	20
2	4,15	3,15	4,15	25
3	3,79	3,79	4,79	25
4	3,02	3,04	4,03	25
5	2,62	3,62	2,65	33
Предельно допустимое значение				≤ 2

Примечания: 1. Максимальное различие сопротивлений обмоток постоянному току, измеренных в разных фазах - $\Delta R_{мф\ max}$, рассчитано по формуле:

$$\Delta R_{мф}\ max,\% = \max\left(\left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.B-C}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.B-C} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|\right) \cdot 100.$$

3.5. Измерение сопротивления обмоток НН постоянному току

Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max, %
a-0	в-0	c-0	
0,00312	0,00415	0,0035	23
Предельно допустимое значение			≤ 2

3.6. Расчет коэффициента трансформации

№ положения ПБВ	Расчетный $К_т$	Результаты измерений								
		A -B/a-b			B-C/в-c			C-A/c-a		
		$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %
I										
II										
III										
IV										

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

V										
Предельно допустимое значение				≤ 2			≤ 2			≤ 2

3.7. Определение группы соединения обмоток (определение произведено методом двух вольтметров).

Питание подведено к зажимам	Отклонение стрелки			Группа соединения
	a-в	в-с	с-а	
A-B				
B-C				
C-A				

3.8. Измерение потерь холостого хода

Подано напряжение на выводы фаз									$P_{\Sigma изм}$ [1], Вт
b и c			a и c			a и b			
Закорочена обмотка									
a-0			b-0			c-0			
$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. bc}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ac}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ab}$, Вт	

3.9. Отношения потерь

Отношения потерь		
$P_{изм. ac} / P_{изм. bc}$	$P_{изм. ac} / P_{изм. ab}$	$P_{изм. bc} / P_{изм. ab}$

3.10. Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению _____ В

Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению			$P\Sigma$ изм [3], Вт
$P_{прив. bc}$ [2]	$P_{прив. ac}$	$P_{прив. ad}$	
Вт	Вт	Вт	

Примечания: 1. $P_{\Sigma изм.}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\sum изм.} = \frac{P_{изм.bc} + P_{изм.ac} + P_{изм.ab}}{2}$$

2. $P_{прив}$ – значение потерь холостого хода приведенное к номинальному напряжению:

$$P_{прив.} = P \cdot \left(\frac{U_{ном.}}{U_{изм.}}\right)^{1,9},$$

где: P – измеренное значение потерь, Вт;
$U_{ном}$ – номинальное напряжение трансформатора;
$U_{изм}$ – напряжение, при котором проводились текущие измерения.

3. $P_{\Sigma прив}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\sum прив.} = \frac{P_{прив.bc} + P_{прив.ac} + P_{прив.ab}}{2}$$

4. Примечания:

5. Заключение: трансформатор НЕ исправен и НЕ пригоден к эксплуатации в сети 10 кВ

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	Е6-32	12832.21	1 кОм ÷ 999 МОм; 1 ГОм ÷ 9,99 ГОм; 10 ГОм ÷ 99,9 ГОм; 100 ГОм ÷ 300 ГОм; Uизм =50 ÷ 2500	±(0,05R+5е.м.р.) ±(0,05R+5е.м.р.) –,,– ±(0,15R+5е.м.р.) ±10В	06.11.2024	05.11.2026
2	АИСТ-50/70	0039	~U: 50 кВ/0-20 мА; – U: 70 кВ/0-12мА	±3%	02.12.2024	01.12.2025

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

3	МИКО-7	0071	10-5-1000 Ом	Диапазон 10-5-0,5х10-3 Ом – ±50/R (измеренное значение электрического сопротивления мкОм) Диапазон 0,5х10-3 -1000 Ом – ±0,1	22.11.2024	21.11.2025

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

_____

(должность, ф.и.о. ответственного за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок)

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

М.П.

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Советский ЭУ
п.Советский
(цех, участок и т.п.)
ЗТП-31 ТМ-400 №29024
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 03.09.2025

ПРОТОКОЛ № 188
испытания силовых трансформаторов

Объект: ЗТП-31 ТМ-400 №29024
Наименование и адрес монтажной организации АО «Энергия»

Место испытания: п.Советский
Цель испытания эксплуатационные
(приёмо-сдаточные, эксплуатационные, сличительные)

Сведения о проектной документации, в соответствии с которой смонтирована электроустановка

Сведения об актах скрытых работ (организация и её адрес, номер, дата)

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭЭП
Климатические условия проведения испытаний t= 22°С,влажность 81%, давление 743 мм.р.ст.
(температура, влажность, давление)

Программа испытания силового трансформатора

Методика проверки: методика испытания силовых трансформаторов до 10 кВ.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытательный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Отсутствие дефектов и повреждений, посторонних шумов, состояние видимых контактов и т.д	ПУЭ, ПТЭЭП, заводские инструкции	Соответствие требованиям нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления изоляции обмоток и определение коэффициента абсорбции	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.4	При температуре 10°С –450 МОм 20°С– 300 МОм 30°С– 200 МОм 40°С –130 МОм 50°С – 90 МОм 60°С – 60 МОм 70°С – 40 МОм	Мегаомметр ЭС 0202/2-Г.	Результаты измерения сопротивления	
3	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции обмоток	Качество изоляции. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.7	Продолжитть испытания – 1 мин. Наибольшее испытательное напряжение при частичном ремонте или при реконструкции принимается равным 90%	Установка АИД-70; АИСТ-50/70; АИИ-70	Результаты испытания	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

4	Измерение сопротивления изоляции постоянному току	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.8	Должно отличаться не более чем на 2% от сопротивления, полученного на соответствующих ответвлениях других фаз, или от значений заводских и предыдущих эксплуатацион-ных измерений, если нет огово-рок в паспорте трансфор-ра	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Резуль таты измере ния	
5	Проверка коэффициента трансформации	Коэффициент трансформации. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.9	Коэффициент трансформации должен отличаться не более чем на 2% от значений, полу-ченных на таком же ответв-лении других фаз, или от пас-портных данных завода-изготовителя	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Резуль-таты расчета коэф. трансфор мации	
6	Определение группы соединения обмоток трехфазного трансформатора	Группа соединений. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП прил. №3, табл. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.10	Группа соединений должна соответствовать паспортным данным и обозначениям на щитке	Метод двух вольтметров	Результат ы про-верки	
7	Измерение тока и потерь холостого хода при пони-женном напряжении	Ток и потери холостого хода. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение 3, табл.2	Не нормируется, но не более 5% от заводских испытаний	Амперметр, вольтметр, ваттметр	Резуль-таты измере-ний	

1. Паспортные данные

Тип	ТМ
Заводской номер	105746
Диспетчерское обозначение	ТР
Схема и группа соединения	Y/Yo
Завод-изготовитель	СССР
Год изготовления	1982
Год ввода в эксплуатацию	
Число фаз	3
Номинальная мощность трансформатора, кВА	400
Номинальное напряжение обмоток ВН / НН, кВ	10/0,4
Номинальный ток обмоток ВН / НН, А	23,1/577,4
Напряжение короткого замыкания, % при сочетании обмоток ВН-НН	4,8
Переключающее устройство на стороне ВН	ПБВ
Система охлаждения	масляное
Способ защиты масла от увлажнения и окисления	
Марка залитого масла	ТМ
Масса, кг: полная / выемной части / масла	1750 / / 400

2. Результаты внешнего осмотра:

Состояние кожуха:	НЕ Соответствуют нормам эксплуатации
Состояние прокладок:	НЕСоответствуют нормам эксплуатации
Наличие механических повреждений:	Отсутствуют
Состояние заземления:	Удовлетворительное
Состояние контактов:	Неудовлетворительное
Наличие маркировки:	Удовлетворительное
Состояние выводных изоляторов и арматуры:	Неудовлетворительное
Уровень масла в расширителе:	Неудовлетворительное

3. Результаты испытаний:

3.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток:

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
20	600	600	1	550	600	1,16	700	900	1,28

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Предельно допустимое значение		300	не ниже 1,3		300	не ниже 1,3		300	не ниже 1,3

Примечание. За температуру измерения принята температура верхних слоев масла, определенная по показаниям термосигнализатора или термометра.

3.2 Измерение сопрот-ния изоляции доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и эл.статических экранов относительно обмоток магнитопроводов.

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	Стяжные шпильки, бандажи, полубандажи ярем и прессующие кольца относительно активной			Ярмовые балки относительно активной стали			Электростатические экраны относительно обмоток и магнитопроводов		
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
Предельно допустимое знач., МОм	–	0,5	–	–	2	–	–	0,5	–

3.3. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц

3.3.1 Изоляция обмоток вместе с вводами испытана в течении 1 минуты при частоте 50 Гц приложенным напряжением обмотка ВН: 12,7 кВ, обмотка НН: 0,4 кВ

3.3.2 Изоляция цепей защитной и контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на тр-ре испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 Гц --- кВ

3.3.3. Изоляция доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и электростатических экранов относительно обмоток магнитопровода испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 --- кВ

3.4. Измерение сопротивления обмоток ВН постоянному току

№ положения ПБВ/РПН	Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max[1], %
	A-B	B-C	A-C	
1	4,52	4,85	4,87	6,8
2	4,01	4,31	4,27	6,9
3	3,82	3,84	3,99	4,2
4	3,02	3,04	3,52	14,2
5	2,62	3,62	2,65	33
Предельно допустимое значение				≤ 2

Примечания: 1. Максимальное различие сопротивлений обмоток постоянному току, измеренных в разных фазах - $\Delta R_{мф\ max}$, рассчитано по формуле:

$$\Delta R_{мф}\ max,\% = \max\left(\left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.B-C}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.B-C} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|\right) \cdot 100 .$$

3.5. Измерение сопротивления обмоток НН постоянному току

Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max, %
a-0	в-0	c-0	
0,00312	0,00415	0,0035	23
Предельно допустимое значение			≤ 2

3.6. Расчет коэффициента трансформации

№ положения ПБВ	Расчетный $К_т$	Результаты измерений								
		A -B/a-b			B-C/в-с			C-A/c-a		
		$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %
I										
II										
III										
IV										

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

V										
Предельно допустимое значение				≤ 2			≤ 2			≤ 2

3.7. Определение группы соединения обмоток (определение произведено методом двух вольтметров).

Питание подведено к зажимам	Отклонение стрелки			Группа соединения
	a-в	в-с	с-а	
A-B				
B-C				
C-A				

3.8. Измерение потерь холостого хода

Подано напряжение на выводы фаз									$P_{\Sigma изм}$ [1], Вт
b и c			a и c			a и b			
Закорочена обмотка									
a-0			b-0			c-0			
$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. bc}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ac}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ab}$, Вт	

3.9. Отношения потерь

Отношения потерь		
$P_{изм. ac} / P_{изм. bc}$	$P_{изм. ac} / P_{изм. ab}$	$P_{изм. bc} / P_{изм. ab}$

3.10. Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению _____ В

Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению			$P\Sigma$ изм [3], Вт
$P_{прив. bc}$ [2]	$P_{прив. ac}$	$P_{прив. ad}$	
Вт	Вт	Вт	

Примечания: 1. $P_{\Sigma изм.}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\Sigma изм.} = \frac{P_{изм.bc} + P_{изм.ac} + P_{изм.ab}}{2}$$

2. $P_{прив}$ – значение потерь холостого хода приведенное к номинальному напряжению:

$$P_{прив.} = P \cdot \left(\frac{U_{ном.}}{U_{изм.}}\right)^{1,9},$$

где: P – измеренное значение потерь, Вт;
$U_{ном}$ – номинальное напряжение трансформатора;
$U_{изм}$ – напряжение, при котором проводились текущие измерения.

3. $P_{\Sigma прив}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\Sigma прив.} = \frac{P_{прив.bc} + P_{прив.ac} + P_{прив.ab}}{2}$$

4. Примечания:

5. Заключение: трансформатор НЕ исправен и НЕ пригоден к эксплуатации в сети 10 кВ

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	Е6-32	12832.21	1 кОм ÷ 999 МОм; 1 ГОм ÷ 9,99 ГОм; 10 ГОм ÷ 99,9 ГОм; 100 ГОм ÷ 300 ГОм; Uизм.=50 ÷ 2500	±(0,03R+3е.м.р.) ±(0,05R+5е.м.р.) –,,– ±(0,15R+5е.м.р.) ±10В	06.11.2024	05.11.2026
2	АИСТ-50/70	0039	~U: 50 кВ/0-20 мА; – U: 70 кВ/0-12мА	±3%	02.12.2024	01.12.2025

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

3	МИКО-7	0071	10-5-1000 Ом	Диапазон 10-5-0,5х10-3 Ом – ±50/R (измереннное значение электрического сопротивления мкОм) Диапазон 0,5х10-3 -1000 Ом – ±0,1	22.11.2024	21.11.2025

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

_____

(должность, ф.и.о. ответственного за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок)

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.

(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Медведевский ЭСР
п.Медведево
(цех, участок и т.п.)
ЗТП-13 ТМ-400 №7430
(объект)

(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 05.09.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 191
испытания силовых трансформаторов

Объект: ЗТП-13 ТМ-400 №7430
Наименование и адрес монтажной организации АО «Энергия»

Место испытания: п.Медведево ЗТП-13 ТМ-400 №7430
Цель испытания эксплуатационные
(приёмо-сдаточные, эксплуатационные, сличительные)

Сведения о проектной документации, в соответствии с которой смонтирована электроустановка

Сведения об актах скрытых работ (организация и её адрес, номер, дата)

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭЭП
Климатические условия проведения испытаний t= 18°С,влажность 87%, давление 741 мм.р.ст.
(температура, влажность, давление)

Программа испытания силового трансформатора

Методика проверки: методика испытания силовых трансформаторов до 10 кВ.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Отсутствие дефектов и повреждений, посторонних шумов, состояние видимых контактов и т.д	ПУЭ, ПТЭЭП, заводские инструкции	Соответствие требованиям нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления изоляции обмоток и определение коэффициента абсорбции	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.4	При температуре 10°С –450 МОм 20°С– 300 МОм 30°С– 200 МОм 40°С –130 МОм 50°С – 90 МОм 60°С – 60 МОм 70°С – 40 МОм	Мегаомметр ЭС 0202/2-Г.	Результаты измерения сопротивления	
3	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции обмоток	Качество изоляции. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.7	Продолжитть испытания – 1 мин. Наибольшее испытательное напряжение при частичном ремонте или при реконструкции принимается равным 90%	Установка АИД-70; АИСТ-50/70; АИИ-70	Результаты испытания	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

4	Измерение сопротивления изоляции постоянному току	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.8	Должно отличаться не более чем на 2% от сопротивления, полученного на соответствующих ответвлениях других фаз, или от значений заводских и предыдущих эксплуатацион-ных измерений, если нет огово-рок в паспорте трансфор-ра	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Резуль таты измере ния	
5	Проверка коэффициента трансформации	Коэффициент трансформации. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.9	Коэффициент трансформации должен отличаться не более чем на 2% от значений, полу-ченных на таком же ответв-лении других фаз, или от пас-портных данных завода-изготовителя	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Результаты расчета коэф. трансформации	
6	Определение группы соединения обмоток трехфазного трансформатора	Группа соединений. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП прил. №3, табл. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.10	Группа соединений должна соответствовать паспортным данным и обозначениям на щитке	Метод двух вольтметров	Результаты проверки	
7	Измерение тока и потерь холостого хода при пони-женном напряжении	Ток и потери холостого хода. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение 3, табл.2	Не нормируется, но не более 5% от заводских испытаний	Амперметр, вольтметр, ваттметр	Результаты измере-ний	

1. Паспортные данные

Тип	ТМ
Заводской номер	7430
Диспетчерское обозначение	ТР
Схема и группа соединения	Y/Yo
Завод-изготовитель	СССР
Год изготовления	1975
Год ввода в эксплуатацию	
Число фаз	3
Номинальная мощность трансформатора, кВА	400
Номинальное напряжение обмоток ВН / НН, кВ	10/0,4
Номинальный ток обмоток ВН / НН, А	23,1/578
Напряжение короткого замыкания, % при сочетании обмоток ВН-НН	4,56
Переключающее устройство на стороне ВН	ПБВ
Система охлаждения	масляное
Способ защиты масла от увлажнения и окисления	
Марка залитого масла	ТМ
Масса, кг: полная / выемной части / масла	1850 / 1341 / 509

2. Результаты внешнего осмотра:

Состояние кожуха:	НЕ Соответствуют нормам эксплуатации
Состояние прокладок:	НЕСоответствуют нормам эксплуатации
Наличие механических повреждений:	Отсутствуют
Состояние заземления:	Удовлетворительное
Состояние контактов:	Неудовлетворительное
Наличие маркировки:	Удовлетворительное
Состояние выводных изоляторов и арматуры:	Неудовлетворительное
Уровень масла в расширителе:	Неудовлетворительное

3. Результаты испытаний:

3.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток:

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
20	600	700	1,16	600	750	1,25	750	800	1,06

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Предельно допустимое значение		300	не ниже 1,3		300	не ниже 1,3		300	не ниже 1,3

Примечание. За температуру измерения принята температура верхних слоев масла, определенная по показаниям термосигнализатора или термометра.

3.2 Измерение сопрот-ния изоляции доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и эл.статических экранов относительно обмоток магнитопроводов.

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	Стяжные шпильки, бандажи, полубандажи ярем и прессующие кольца относительно активной			Ярмовые балки относительно активной стали			Электростатические экраны относительно обмоток и магнитопроводов		
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
Предельно допустимое знач., МОм	–	0,5	–	–	0,5	–	–	0,5	–

3.3. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц

3.3.1 Изоляция обмоток вместе с вводами испытана в течении 1 минуты при частоте 50 Гц приложенным напряжением обмотка ВН: 17,7 кВ, обмотка НН: 0,7 кВ

3.3.2 Изоляция цепей защитной и контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на тр-ре испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 Гц --- кВ

3.3.3. Изоляция доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и электростатических экранов относительно обмоток магнитопровода испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 --- кВ

3.4. Измерение сопротивления обмоток ВН постоянному току

№ положения ПБВ/РПН	Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max[1], %
	A-B	B-C	A-C	
1	4,83	4,86	4,27	12,1
2	4,58	4,57	4,35	5,1
3	3,89	3,86	4,03	4,2
4	3,42	3,43	3,76	9,2
5	2,79	2,81	2,69	4,2
Предельно допустимое значение				≤ 2

Примечания: 1. Максимальное различие сопротивлений обмоток постоянному току, измеренных в разных фазах - $\Delta R_{мф\ max}$, рассчитано по формуле:

$$\Delta R_{мф}\ max,\% = \max\left(\left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.B-C}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.B-C} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|\right) \cdot 100.$$

3.5. Измерение сопротивления обмоток НН постоянному току

Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max, %
a-0	в-0	c-0	
0,00383	0,00381	0,00359	6,2
Предельно допустимое значение			≤ 2

3.6. Расчет коэффициента трансформации

№ положения ПБВ	Расчетный $К_т$	Результаты измерений								
		A -B/a-b			B-C/в-с			C-A/c-a		
		$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %
I										
II										
III										
IV										

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

V										
Предельно допустимое значение				≤ 2			≤ 2			≤ 2

3.7. Определение группы соединения обмоток (определение произведено методом двух вольтметров).

Питание подведено к зажимам	Отклонение стрелки			Группа соединения
	a-в	в-с	с-а	
A-B				
B-C				
C-A				

3.8. Измерение потерь холостого хода

Подано напряжение на выводы фаз									$P_{\Sigma изм}$ [1], Вт
b и c			a и c			a и b			
Закорочена обмотка									
a-0			b-0			c-0			
$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. bc}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ac}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ab}$, Вт	

3.9. Отношения потерь

Отношения потерь		
$P_{изм. ac} / P_{изм. bc}$	$P_{изм. ac} / P_{изм. ab}$	$P_{изм. bc} / P_{изм. ab}$

3.10. Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению _____ В

Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению			$P\Sigma$ изм[3], Вт
$P_{прив. bc}$ [2]	$P_{прив. ac}$	$P_{прив. ad}$	
Вт	Вт	Вт	

Примечания: 1. $P_{\Sigma изм.}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\sum изм.} = \frac{P_{изм.bc} + P_{изм.ac} + P_{изм.ab}}{2}$$

2. $P_{прив}$ – значение потерь холостого хода приведенное к номинальному напряжению:

$$P_{прив.} = P \cdot \left(\frac{U_{ном.}}{U_{изм.}}\right)^{1,9},$$

где: P – измеренное значение потерь, Вт;
$U_{ном}$ – номинальное напряжение трансформатора;
$U_{изм}$ – напряжение, при котором проводились текущие измерения.

3. $P_{\Sigma прив}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\sum прив.} = \frac{P_{прив.bc} + P_{прив.ac} + P_{прив.ab}}{2}$$

4. Примечания:

5. Заключение: трансформатор НЕ исправен и НЕ пригоден к эксплуатации в сети 10 кВ

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	Е6-32	12832.21	1 кОм ÷ 999 МОм; 1 ГОм ÷ 9,99 ГОм; 10 ГОм ÷ 99,9 ГОм; 100 ГОм ÷ 300 ГОм; Uисп =50 ÷ 2500	±(0,05R+5е.м.р.) ±(0,05R+5е.м.р.) „-" ±(0,15R+5е.м.р.) ±10В	06.11.2024	05.11.2026
2	АИСТ-50/70	0039	~U: 50 кВ/0-20 мА; – U: 70 кВ/0-12мА	±3%	02.12.2024	01.12.2025

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

3	МИКО-7	0071	10-5-1000 Ом	Диапазон 10-5-0,5х10-3 Ом – ±50/R (измереннное значение электрического сопротивления мкОм) Диапазон 0,5х10-3 -1000 Ом – ±0,1	22.11.2024	21.11.2025

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

_____

(должность, ф.и.о. ответственного за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок)

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

М.П.

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Медведевский ЭСР
п.Медведево
(цех, участок и т.п.)
ЗТП-28 ТМ-400 №5416092
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 05.09.2025

ПРОТОКОЛ № 189
испытания силовых трансформаторов

Объект: ЗТП-28 ТМ-400 №5416092
Наименование и адрес монтажной организации АО «Энергия»

Место испытания: п.Медведево ЗТП-28 ТМ-400 №5416092
Цель испытания эксплуатационные
(приёмо-сдаточные, эксплуатационные, сличительные)

Сведения о проектной документации, в соответствии с которой смонтирована электроустановка

Сведения об актах скрытых работ (организация и её адрес, номер, дата)

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭЭП
Климатические условия проведения испытаний t= 18°С,влажность 87%, давление 741 мм.р.ст.
(температура, влажность, давление)

Программа испытания силового трансформатора

Методика проверки: методика испытания силовых трансформаторов до 10 кВ.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Прото кол	Прим ечани е
1	Внешний осмотр	Отсутствие дефектов и повреждений, посторонних шумов, состояние видимых контактов и т.д	ПУЭ, ПТЭЭП, заводские инструкции	Соответствие требованиям нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления изоляции обмоток и определение коэффициента абсорбции	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.4	При температуре 10°С –450 МОм 20°С– 300 МОм 30°С– 200 МОм 40°С –130 МОм 50°С – 90 МОм 60°С – 60 МОм 70°С – 40 МОм	Мегаомметр ЭС 0202/2-Г.	Результаты измерения сопротивления	
3	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции обмоток	Качество изоляции. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.7	Продолжитть испытания – 1 мин. Наибольшее испытательное напряжение при частичном ремонте или при реконструкции принимается равным 90%	Установка АИД-70; АИСТ-50/70; АИИ-70	Результаты испытания	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

4	Измерение сопротивления изоляции постоянному току	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.8	Должно отличаться не более чем на 2% от сопротивления, полученного на соответствующих ответвлениях других фаз, или от значений заводских и предыдущих эксплуатацион-ных измерений, если нет огово-рок в паспорте трансфор-ра	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Резуль таты измере ния	
5	Проверка коэффициента трансформации	Коэффициент трансформации. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.9	Коэффициент трансформации должен отличаться не более чем на 2% от значений, полу-ченных на таком же ответв-лении других фаз, или от пас-портных данных завода-изготовителя	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Резуль-таты расчета коэф. трансфор мации	
6	Определение группы соединения обмоток трехфазного трансформатора	Группа соединений. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП прил. №3, табл. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.10	Группа соединений должна соответствовать паспортным данным и обозначениям на щитке	Метод двух вольтметров	Результат ы про-верки	
7	Измерение тока и потерь холостого хода при пони-женном напряжении	Ток и потери холостого хода. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение 3, табл.2	Не нормируется, но не более 5% от заводских испытаний	Амперметр, вольтметр, ваттметр	Резуль-таты измере-ний	

1. Паспортные данные

Тип	ТМ
Заводской номер	5416092
Диспетчерское обозначение	ТР
Схема и группа соединения	Y/Yo
Завод-изготовитель	СССР
Год изготовления	1992
Год ввода в эксплуатацию	
Число фаз	3
Номинальная мощность трансформатора, кВА	400
Номинальное напряжение обмоток ВН / НН, кВ	10/0,4
Номинальный ток обмоток ВН / НН, А	23,1/578
Напряжение короткого замыкания, % при сочетании обмоток ВН-НН	4,57
Переключающее устройство на стороне ВН	ПБВ
Система охлаждения	масляное
Способ защиты масла от увлажнения и окисления	
Марка залитого масла	ТМ
Масса, кг: полная / выемной части / масла	1505 / 859 / 431

2. Результаты внешнего осмотра:

Состояние кожуха:	НЕ Соответствуют нормам эксплуатации
Состояние прокладок:	НЕСоответствуют нормам эксплуатации
Наличие механических повреждений:	Отсутствуют
Состояние заземления:	Удовлетворительное
Состояние контактов:	Неудовлетворительное
Наличие маркировки:	Удовлетворительное
Состояние выводных изоляторов и арматуры:	Неудовлетворительное
Уровень масла в расширителе:	Неудовлетворительное

3. Результаты испытаний:

3.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток:

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
20	600	700	1,16	550	650	1,18	700	900	1,28

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Предельно допустимое значение		**300**	**не ниже 1,3**		**300**	**не ниже 1,3**		**300**	**не ниже 1,3**

Примечание. За температуру измерения принята температура верхних слоев масла, определенная по показаниям термосигнализатора или термометра.

3.2 Измерение сопрот-ния изоляции доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и эл.статических экранов относительно обмоток магнитопроводов.

$t_{обм}$, °С	**Измеренные значения характеристик при схеме измерения**								
	Стяжные шпильки, бандажи, полубандажи ярем и прессующие кольца относительно активной			Ярмовые балки относительно активной стали			Электростатические экраны относительно обмоток и магнитопроводов		
	R_{15}, МОм	**R_{60}, МОм**	**$К_{абс}$**	**R_{15}, МОм**	**R_{60}, МОм**	**$К_{абс}$**	**R_{15}, МОм**	**R_{60}, МОм**	**$К_{абс}$**
Предельно допустимое знач., МОм	–	**2**	–	–	**2**	–	–	**0,5**	–

3.3. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц

3.3.1 Изоляция обмоток вместе с вводами испытана в течении 1 минуты при частоте 50 Гц приложенным напряжением обмотка ВН: 11,2 кВ, обмотка НН: 0,4 кВ

3.3.2 Изоляция цепей защитной и контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на тр-ре испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 Гц --- кВ

3.3.3. Изоляция доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и электростатических экранов относительно обмоток магнитопровода испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 --- кВ

3.4. Измерение сопротивления обмоток ВН постоянному току

№ положения ПБВ/РПН	Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max[1], %
	A-B	B-C	A-C	
1	4,72	4,93	4,87	4,2
2	4,17	4,51	4,6	9,3
3	3,62	3,85	3,93	7,8
4	3,01	3,12	3,57	15,9
5	2,74	3,57	2,62	23,2
Предельно допустимое значение				≤ 2

Примечания: 1. Максимальное различие сопротивлений обмоток постоянному току, измеренных в разных фазах - $\Delta R_{мф\ max}$, рассчитано по формуле:

$$\Delta R_{мф}\ \max,\% = \max\left(\left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.B-C}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.B-C} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|\right) \cdot 100.$$

3.5. Измерение сопротивления обмоток НН постоянному току

Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max, %
a-0	в-0	c-0	
0,00312	0,00415	0,0035	23
Предельно допустимое значение			≤ 2

3.6. Расчет коэффициента трансформации

№ положения ПБВ	Расчетный $К_т$	Результаты измерений								
		A -B/a-b			B-C/в-c			C-A/c-a		
		$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %
I										
II										
III										
IV										

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

V										
Предельно допустимое значение				≤ 2			≤ 2			≤ 2

3.7. Определение группы соединения обмоток (определение произведено методом двух вольтметров).

Питание подведено к зажимам	Отклонение стрелки			Группа соединения
	a-в	в-с	с-а	
A-B				
B-C				
C-A				

3.8. Измерение потерь холостого хода

Подано напряжение на выводы фаз									$P_{\Sigma изм}$ [1], Вт
b и c			a и c			a и b			
Закорочена обмотка									
a-0			b-0			c-0			
$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. bc}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ac}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ab}$, Вт	

3.9. Отношения потерь

Отношения потерь		
$P_{изм. ac} / P_{изм. bc}$	$P_{изм. ac} / P_{изм. ab}$	$P_{изм. bc} / P_{изм. ab}$

3.10. Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению _____ В

Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению			$P\Sigma$ изм [3], Вт
$P_{прив. bc}$ [2]	$P_{прив. ac}$	$P_{прив. ad}$	
Вт	Вт	Вт	

Примечания: 1. $P_{\Sigma изм.}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\Sigma изм.} = \frac{P_{изм.bc} + P_{изм.ac} + P_{изм.ab}}{2}$$

2. $P_{прив}$ – значение потерь холостого хода приведенное к номинальному напряжению:

$$P_{прив.} = P \cdot \left(\frac{U_{ном.}}{U_{изм.}}\right)^{1,9},$$

где: P – измеренное значение потерь, Вт;
$U_{ном}$ – номинальное напряжение трансформатора;
$U_{изм}$ – напряжение, при котором проводились текущие измерения.

3. $P_{\Sigma прив}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\Sigma прив.} = \frac{P_{прив.bc} + P_{прив.ac} + P_{прив.ab}}{2}$$

4. Примечания:

5. Заключение: трансформатор НЕ исправен и НЕ пригоден к эксплуатации в сети 10 кВ

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	Е6-32	12832.21	1 кОм ÷ 999 МОм; 1 ГОм ÷ 9,99 ГОм; 10 ГОм ÷ 99,9 ГОм; 100 ГОм ÷ 300 ГОм; Uизм =50 ÷ 2500	±(0,05R+5е.м.р.) ±(0,05R+5е.м.р.) –,– ±(0,15R+5е.м.р.) ±10В	06.11.2024	05.11.2026
2	АИСТ-50/70	0039	~U: 50 кВ/0-20 мА; – U: 70 кВ/0-12мА	±3%	02.12.2024	01.12.2025

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

3	МИКО-7	0071	10-5-1000 Ом	Диапазон 10-5-0,5х10-3 Ом – ±50/R (измереннное значение электрического сопротивления мкОм) Диапазон 0,5х10-3 -1000 Ом – ±0,1	22.11.2024	21.11.2025

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

_____

(должность, ф.и.о. ответственного за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок)

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

М.П.

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Медведевский ЭСР
п.Медведево
(цех, участок и т.п.)
ЗТП-21 ТМ-400 №2156
(объект)

(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 05.09.2025

ПРОТОКОЛ № 190
испытания силовых трансформаторов

Объект: ЗТП-21 ТМ-400 №2156
Наименование и адрес монтажной организации АО «Энергия»

Место испытания: п.Медведево ЗТП-21 ТМ-400 №2156
Цель испытания эксплуатационные
(приёмо-сдаточные, эксплуатационные, сличительные)

Сведения о проектной документации, в соответствии с которой смонтирована электроустановка

Сведения об актах скрытых работ (организация и её адрес, номер, дата)

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭЭП
Климатические условия проведения испытаний t= 18°С,влажность 87%, давление 741 мм.р.ст.
(температура, влажность, давление)

Программа испытания силового трансформатора

Методика проверки: методика испытания силовых трансформаторов до 10 кВ.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Прото кол	Приме чание
1	Внешний осмотр	Отсутствие дефектов и повреждений, посторонних шумов, состояние видимых контактов и т.д	ПУЭ, ПТЭЭП, заводские инструкции	Соответствие требованиям нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления изоляции обмоток и определение коэффициента абсорбции	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.4	При температуре 10°С –450 МОм 20°С– 300 МОм 30°С– 200 МОм 40°С –130 МОм 50°С – 90 МОм 60°С – 60 МОм 70°С – 40 МОм	Мегаомметр ЭС 0202/2-Г.	Результаты измерения сопротивления	
3	Испытание повышенным напряжением промышленной частоты изоляции обмоток	Качество изоляции. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.7	Продолжитть испытания – 1 мин. Наибольшее испытательное напряжение при частичном ремонте или при реконструкции принимается равным 90%	Установка АИД-70; АИСТ-50/70; АИИ-70	Результаты испытания	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

4	Измерение сопротивления изоляции постоянному току	Сопротивление изоляции обмоток. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.8	Должно отличаться не более чем на 2% от сопротивления, полученного на соответствующих ответвлениях других фаз, или от значений заводских и предыдущих эксплуатацион-ных измерений, если нет огово-рок в паспорте трансфор-ра	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Резуль таты измере ния	
5	Проверка коэффициента трансформации	Коэффициент трансформации. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение №3, п. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 9.9	Коэффициент трансформации должен отличаться не более чем на 2% от значений, полу-ченных на таком же ответв-лении других фаз, или от пас-портных данных завода-изготовителя	Мост пост. тока Р-333, Р4833-М1; ИС-10; ИС-20; ИФН-200; ИФН-300; МИКО-7	Результаты расчета коэф. трансформации	
6	Определение группы соединения обмоток трехфазного трансформатора	Группа соединений. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП прил. №3, табл. 2, ПУЭ п. 1.8.16, СТО 34.01-23.1-001-2017 п.9.10	Группа соединений должна соответствовать паспортным данным и обозначениям на щитке	Метод двух вольтметров	Результаты проверки	
7	Измерение тока и потерь холостого хода при пони-женном напряжении	Ток и потери холостого хода. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП приложение 3, табл.2	Не нормируется, но не более 5% от заводских испытаний	Амперметр, вольтметр, ваттметр	Результаты измере-ний	

1. Паспортные данные

Тип	ТМ
Заводской номер	2156
Диспетчерское обозначение	ТР
Схема и группа соединения	Y/Yo
Завод-изготовитель	СССР
Год изготовления	1983
Год ввода в эксплуатацию	
Число фаз	3
Номинальная мощность трансформатора, кВА	400
Номинальное напряжение обмоток ВН / НН, кВ	10/0,4
Номинальный ток обмоток ВН / НН, А	23,1/578
Напряжение короткого замыкания, % при сочетании обмоток ВН-НН	4,56
Переключающее устройство на стороне ВН	ПБВ
Система охлаждения	масляное
Способ защиты масла от увлажнения и окисления	
Марка залитого масла	ТМ
Масса, кг: полная / выемной части / масла	1850 / 1547 / 302

2. Результаты внешнего осмотра:

Состояние кожуха:	НЕ Соответствуют нормам эксплуатации
Состояние прокладок:	НЕСоответствуют нормам эксплуатации
Наличие механических повреждений:	Отсутствуют
Состояние заземления:	Удовлетворительное
Состояние контактов:	Неудовлетворительное
Наличие маркировки:	Удовлетворительное
Состояние выводных изоляторов и арматуры:	Неудовлетворительное
Уровень масла в расширителе:	Неудовлетворительное

3. Результаты испытаний:

3.1. Измерение сопротивления изоляции обмоток:

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
20	650	700	1,07	500	500	1	750	900	1,2

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Предельно допустимое значение		300	не ниже 1,3		300	не ниже 1,3		300	не ниже 1,3

Примечание. За температуру измерения принята температура верхних слоев масла, определенная по показаниям термосигнализатора или термометра.

3.2 Измерение сопрот-ния изоляции доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и эл.статических экранов относительно обмоток магнитопроводов.

$t_{обм}$, °С	Измеренные значения характеристик при схеме измерения								
	Стяжные шпильки, бандажи, полубандажи ярем и прессующие кольца относительно активной			Ярмовые балки относительно активной стали			Электростатические экраны относительно обмоток и магнитопроводов		
	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$	R_{15}, МОм	R_{60}, МОм	$К_{абс}$
Предельно допустимое знач., МОм	–	2	–	–	0,5	–	–	0,5	–

3.3. Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц

3.3.1 Изоляция обмоток вместе с вводами испытана в течении 1 минуты при частоте 50 Гц приложенным напряжением обмотка ВН: 14,7 кВ, обмотка НН: 0,4 кВ

3.3.2 Изоляция цепей защитной и контрольно-измерительной аппаратуры, установленной на тр-ре испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 Гц --- кВ

3.3.3. Изоляция доступных стяжных шпилек, бандажей, полубандажей ярем и прессующих колец относительно активной стали и ярмовых балок, а также ярмовых балок относительно активной стали и электростатических экранов относительно обмоток магнитопровода испытана в течении 1 мин. приложенным напряж-ем 50 --- кВ

3.4. Измерение сопротивления обмоток ВН постоянному току

№ положения ПБВ/РПН	Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max[1], %
	A-B	B-C	A-C	
1	4,83	4,52	4,87	7,1
2	4,55	4,51	4,16	8,5
3	3,85	3,87	4,23	8,9
4	3,09	3,59	3,67	15,8
5	2,74	2,83	2,62	7,4
Предельно допустимое значение				≤ 2

Примечания: 1. Максимальное различие сопротивлений обмоток постоянному току, измеренных в разных фазах - $\Delta R_{мф\ max}$, рассчитано по формуле:

$$\Delta R_{мф}\ max,\% = \max\left(\left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.B-C}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.A-B} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|, \left|\frac{R_{изм.B-C} - R_{изм.C-A}}{\frac{1}{3}\sum R_{изм}}\right|\right) \cdot 100.$$

3.5. Измерение сопротивления обмоток НН постоянному току

Значение сопротивления, Ом, на выводах			$\Delta R_{мф}$ max, %
a-0	в-0	c-0	
0,00372	0,00395	0,00363	8,1
Предельно допустимое значение			≤ 2

3.6. Расчет коэффициента трансформации

№ положения ПБВ	Расчетный $К_т$	Результаты измерений								
		A -B/a-b			B-C/в-с			C-A/c-a		
		$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %	$Ктф_{изм}$	$Кт_{изм}$	ΔКт, %
I										
II										
III										
IV										

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

V										
Предельно допустимое значение				≤ 2			≤ 2			≤ 2

3.7. Определение группы соединения обмоток (определение произведено методом двух вольтметров).

Питание подведено к зажимам	Отклонение стрелки			Группа соединения
	a-в	в-с	с-а	
A-B				
B-C				
C-A				

3.8. Измерение потерь холостого хода

Подано напряжение на выводы фаз									$P_{\Sigma изм}^{1}$, Вт
b и c			a и c			a и b			
Закорочена обмотка									
a-0			b-0			c-0			
$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. bc}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ac}$, Вт	$U_{изм.}$, В	$I_{изм.}$, А	$P_{изм. ab}$, Вт	

3.9. Отношения потерь

Отношения потерь		
$P_{изм. ac} / P_{изм. bc}$	$P_{изм. ac} / P_{изм. ab}$	$P_{изм. bc} / P_{изм. ab}$

3.10. Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению _____ В

Потери холостого хода, приведенные к номинальному напряжению			$P\Sigma$ изм^{3}, Вт
$P_{прив. bc}$ [2]	$P_{прив. ac}$	$P_{прив. ad}$	
Вт	Вт	Вт	

Примечания: 1. $P_{\Sigma изм.}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\sum изм.} = \frac{P_{изм.bc} + P_{изм.ac} + P_{изм.ab}}{2}$$

2. $P_{прив}$ – значение потерь холостого хода приведенное к номинальному напряжению:

$$P_{прив.} = P \cdot \left(\frac{U_{ном.}}{U_{изм.}}\right)^{1,9},$$

где: P – измеренное значение потерь, Вт;
$U_{ном}$ – номинальное напряжение трансформатора;
$U_{изм}$ – напряжение, при котором проводились текущие измерения.

3. $P_{\Sigma прив}$ – суммарные потери по всему магнитопроводу:

$$P_{\sum прив.} = \frac{P_{прив.bc} + P_{прив.ac} + P_{прив.ab}}{2}$$

4. Примечания:

5. Заключение: трансформатор НЕ исправен и НЕ пригоден к эксплуатации в сети 10 кВ

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	Е6-32	12832.21	1 кОм ÷ 999 МОм; 1 ГОм ÷ 9,99 ГОм; 10 ГОм ÷ 99,9 ГОм; 100 ГОм ÷ 300 ГОм; Uизм =50 ÷ 2500	±(0,05R+5е.м.р.) ±(0,05R+5е.м.р.) _,_ ±(0,15R+5е.м.р.) ±10В	06.11.2024	05.11.2026
2	АИСТ-50/70	0039	~U: 50 кВ/0-20 мА; – U: 70 кВ/0-12мА	±3%	02.12.2024	01.12.2025

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

3	МИКО-7	0071	10-5-1000 Ом	Диапазон 10-5-0,5х10-3 Ом – ±50/R (измереннное значение электрического сопротивления мкОм) Диапазон 0,5х10-3 -1000 Ом – ±0,1	22.11.2024	21.11.2025

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

_____

(должность, ф.и.о. ответственного за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок)

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТД от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Моркинский ЭУ
п.Морки
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4 кВ от ГКТП-10 до ул. Гагарина, д. 38
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 24.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 164

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4 кВ от ГКТП-10 до ул. Гагарина, д. 38
Место испытания: Моркинский ЭУ п.Морки
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +24 С, влажность87%, 747 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=166 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытательный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

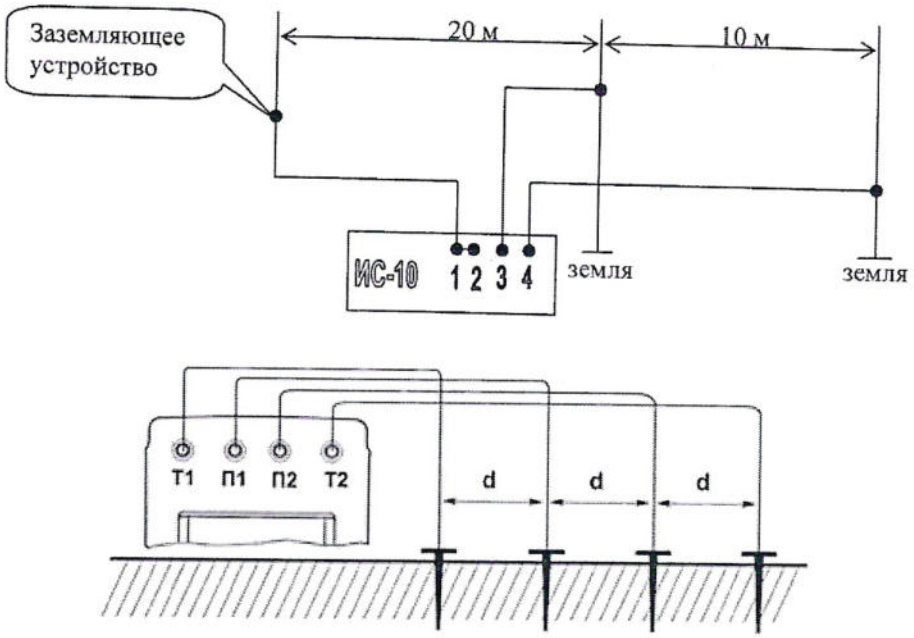
Наличие механических повреждений: Имеются

Состояние проводников заземления НЕудовлетворительное

Состояние болтовых соединений (затяжка): Неудовлетворительное

Состояние сварных соединений (прочность): Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №4	131	166	1,66	30	49,8	НЕсоотв
2	Опора №7	140	166	1,66	30	49,8	Несоотв
3	Опора №9	135	166	1,66	30	49,8	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Моркинский ЭУ
п.Морки
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от ГКТП-10 до ул.Соловьева, д.5
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 24.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 165

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4кВ от ГКТП-10 до ул.Соловьева, д.5
Место испытания: Моркинский ЭУ п.Морки
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +24 С, влажность87%, 747 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=166 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

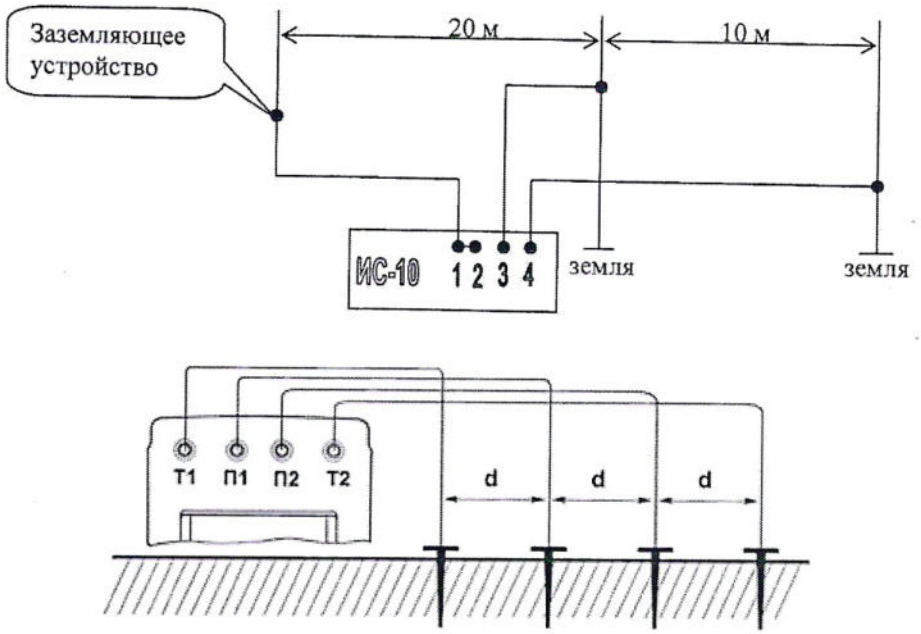
Наличие механических повреждений: Имеются

Состояние проводников заземления НЕудовлетворительное

Состояние болтовых соединений (затяжка): Неудовлетворительное

Состояние сварных соединений (прочность): Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №9	131	166	1,66	30	49,8	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТД от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Моркинский ЭУ
п.Морки
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от ЗТП-2 до ул.Базарная, д.1
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 24.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 166

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4кВ от ЗТП-2 до ул.Базарная, д.1
Место испытания: Моркинский ЭУ п.Морки
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +24 С, влажность87%, 747 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=166 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

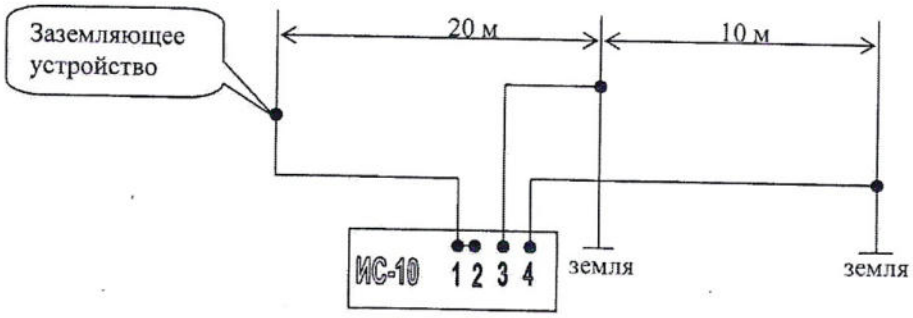
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

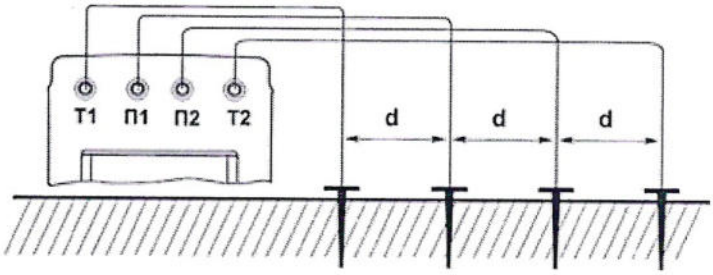
Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:





3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытаний		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №1	129	166	1,66	30	49,8	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.

(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Моркинский ЭУ
п.Морки
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4 кВ от ЗТП-2 до ул. Ленина д.10
(объект)

(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 24.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 167

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4 кВ от ЗТП-2 до ул. Ленина д.10
Место испытания: Моркинский ЭУ п.Морки
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +24 С, влажность87%, 747 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=166 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытательный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

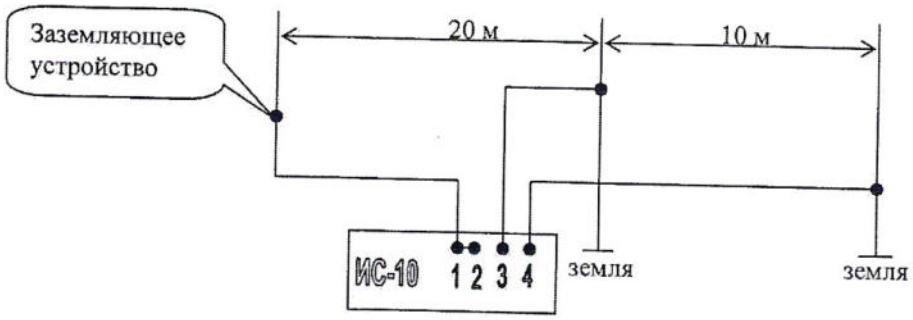
Наличие механических повреждений: Имеются

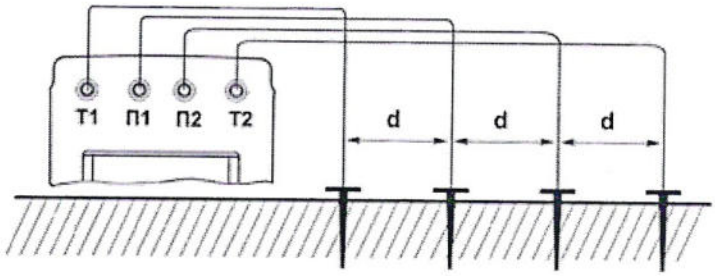
Состояние проводников заземления НЕудовлетворительное

Состояние болтовых соединений (затяжка): Неудовлетворительное

Состояние сварных соединений (прочность): Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:





3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №1	173	166	1,66	30	49,8	НЕсоотв
2	Опора №4	127	166	1,66	30	49,8	Несоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.

(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Моркинский ЭУ
п.Морки
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-10кВ № 1007 ПС 110/10 "Морки"
(объект)

(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 24.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 168

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-10кВ № 1007 ПС 110/10 "Морки" ответвление на КТП-178
Место испытания: Моркинский ЭУ п.Морки
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +24 С, влажность87%, 747 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=166 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

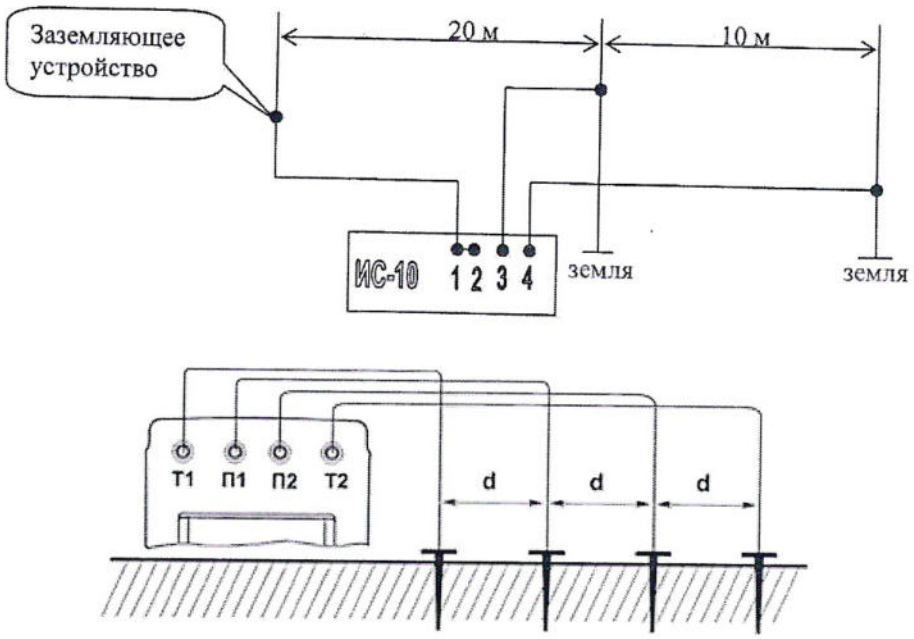
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытательный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №3	168	166	1,66	30	49,8	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Моркинский ЭУ
п.Кр.Стекловар
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от ЗТП-123 до ул.Советская, д.50
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 24.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 169

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4кВ от ЗТП-123 до ул.Советская, д.50
Место испытания: Моркинский ЭУ п.Кр.Стекловар
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +24 С, влажность87%, 747 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=276 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

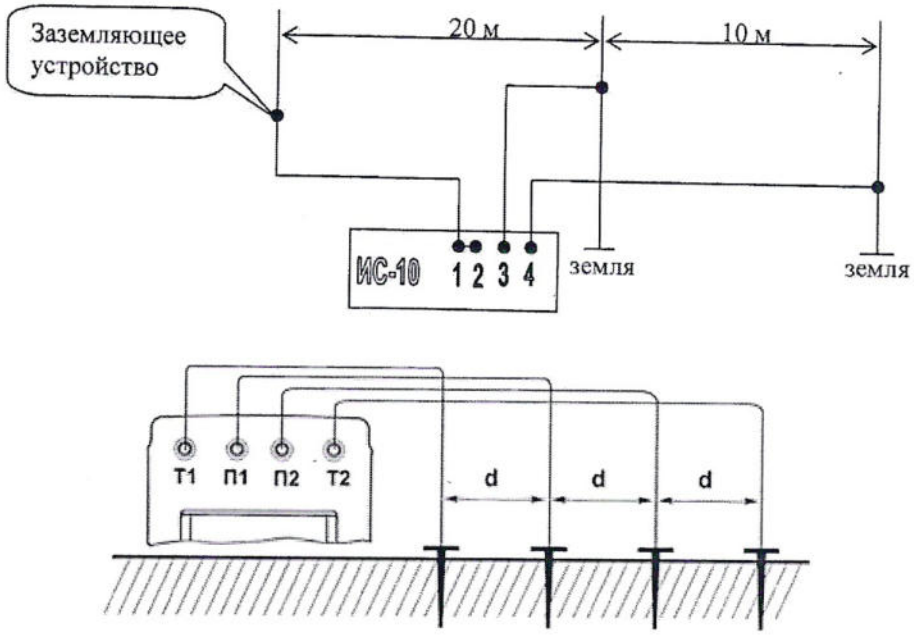
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытательный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №	212	276	2,76	30	82,8	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Моркинский ЭУ
п.Кр.Стекловар
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от ЗТП-123 до ул.Набережная, д.20
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 24.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 170

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4кВ от ЗТП-123 до ул.Набережная, д.20
Место испытания: Моркинский ЭУ п.Кр.Стекловар
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +24 С, влажность87%, 747 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=276 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

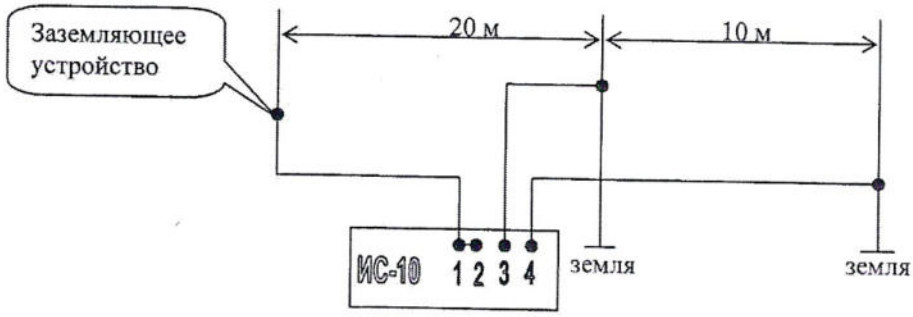
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

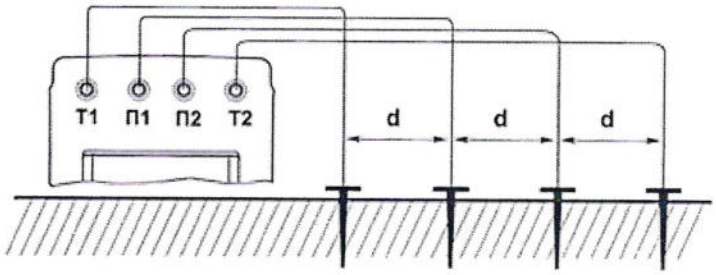
Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:





3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания при р<100	Норма испытания при р>100	Соответствие НТД
1	Опора №1	212	276	2,76	30	82,8	НЕсоотв
2	Опора №7	234	276	2,76	30	82,8	НЕсоотв
3	Опора №10	207	276	2,76	30	82,8	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки последней	Дата госповерки следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Новоторьяльский ЭУ
п.Новый Торьял
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от ГКТП-7 до ул.Комарова, д.2
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 24.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 171

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4кВ от ГКТП-7 до ул.Комарова, д.2
Место испытания: Новоторьяльский ЭУ п.Новый Торьял
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +22 С, влажность89%, 745 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=152 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

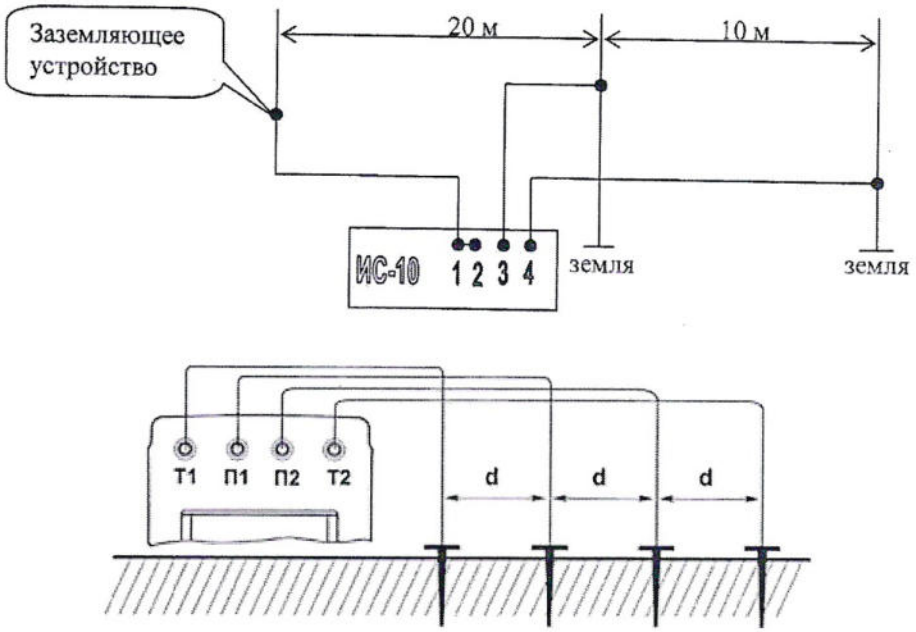
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №14	87	152	1,52	30	45,6	НЕсоотв
2	Опора №7	69	152	1,52	30	45,6	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Новоторьяльский ЭУ
п.Новый Торьял
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от ГКТП-10 до ул.Луговая, д.1
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 25.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 172

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4кВ от ГКТП-10 до ул.Луговая, д.1
Место испытания: Новоторьяльский ЭУ п.Новый Торьял
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +22 С, влажность89%, 745 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=152 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

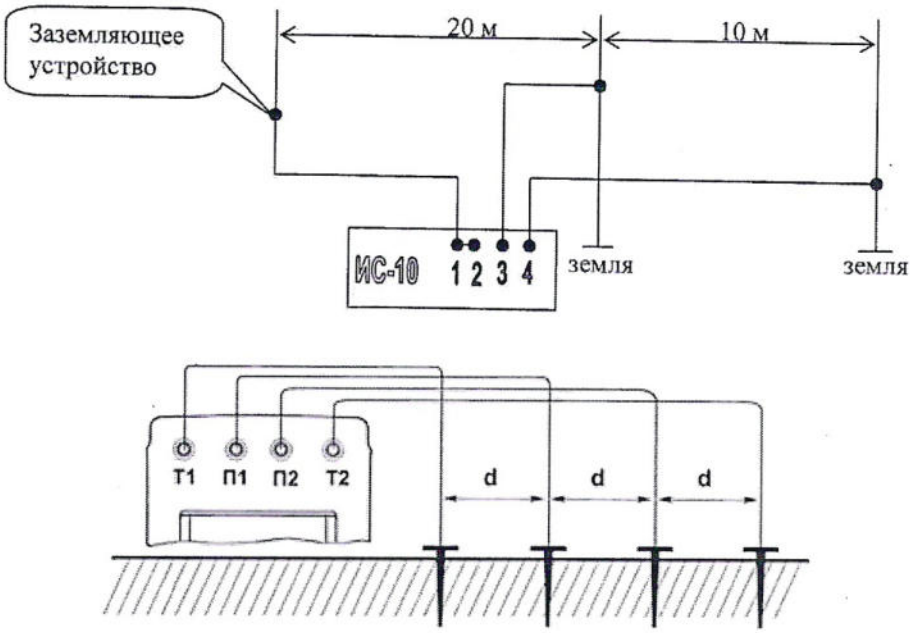
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №1	99	152	1,52	30	45,6	НЕсоотв
2	Опора №5	73	152	1,52	30	45,6	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Новоторьяльский ЭУ
п.Новый Торьял
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от ГКТП-7 до ул.Строителей, д.1
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 25.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 173

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4кВ от ГКТП-7 до ул.Строителей, д.1
Место испытания: Новоторьяльский ЭУ п.Новый Торьял
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +22 С, влажность89%, 745 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=152 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

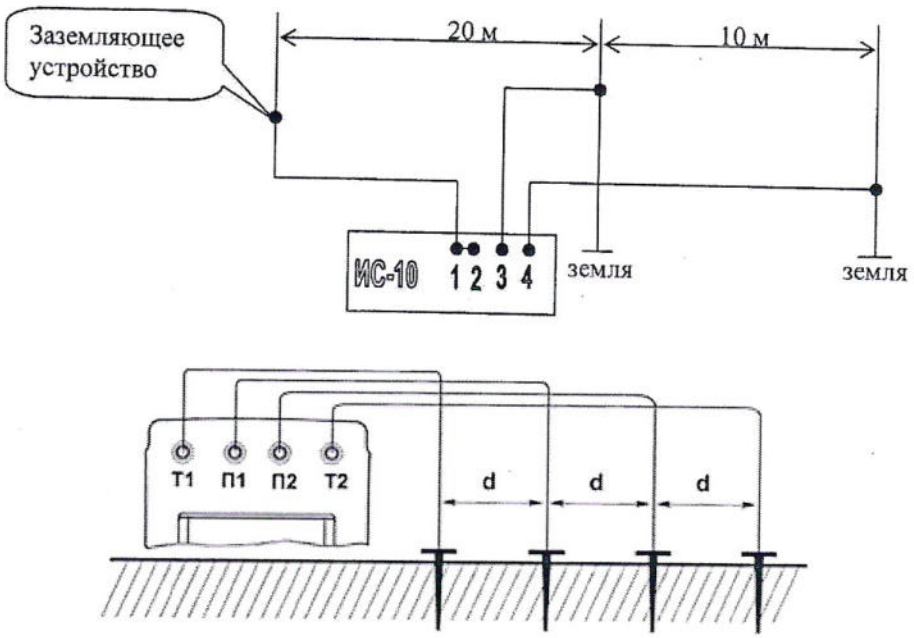
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №1	94	152	1,52	30	45,6	НЕсоотв
2	Опора №5	87	152	1,52	30	45,6	НЕсоотв
3	Опора №8	88	152	1,52	30	45,6	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТД от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Оршанский ЭУ
п.Оршанка
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от ЗТП-9 до ул.Гагарина
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 26.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 174

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4кВ от ЗТП-9 до ул.Гагарина
Место испытания: Оршанский ЭУ п.Оршанка
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +24 С, влажность89%, 748 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=139 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

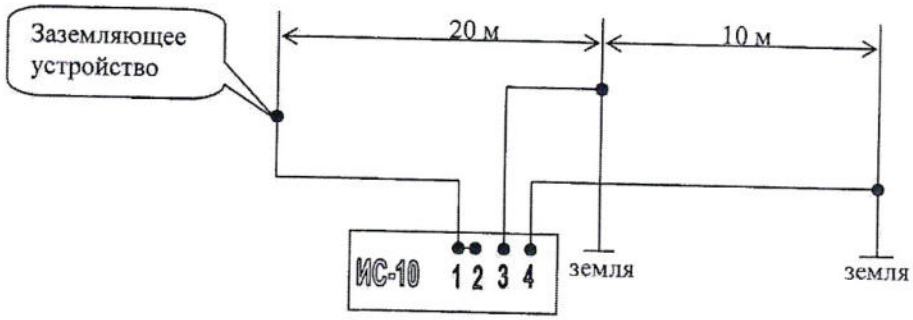
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

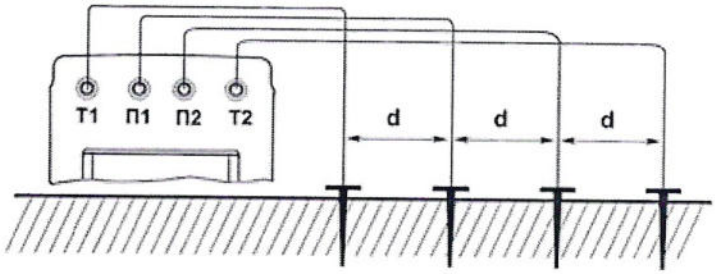
Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:





3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №51	62	139	1,39	30	41,7	НЕсоотв
2	Опора №60	59	139	1,39	30	41,7	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Оршанский ЭУ
п.Оршанка
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от КТП-4 до ул.Пушкина, д.1
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 26.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 175

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4кВ от КТП-4 до ул.Пушкина, д.1
Место испытания: Оршанский ЭУ п.Оршанка
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +24 С, влажность89%, 748 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=139 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытательный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

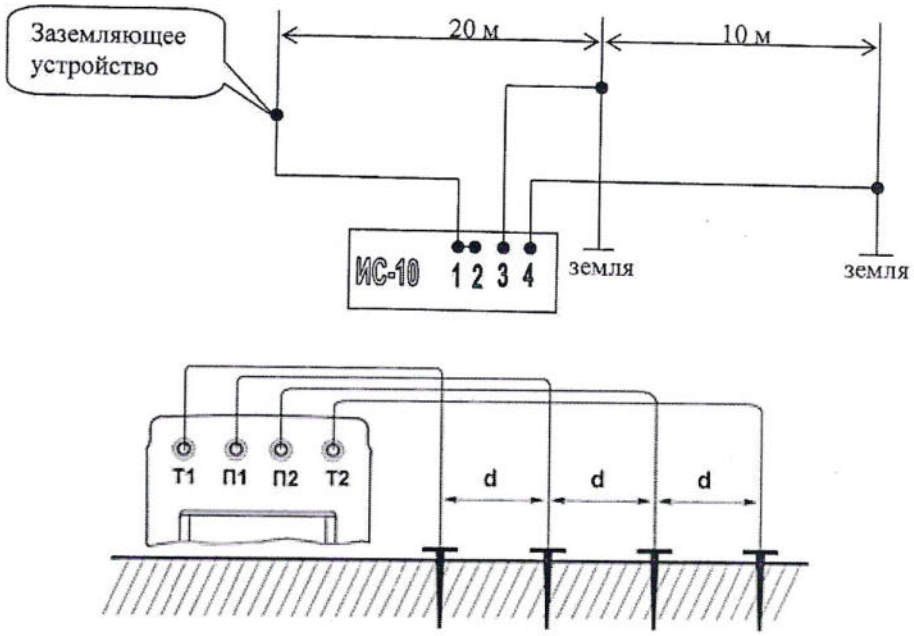
Наличие механических повреждений: Имеются

Состояние проводников заземления НЕудовлетворительное

Состояние болтовых соединений (затяжка): Неудовлетворительное

Состояние сварных соединений (прочность): Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №1	86	139	1,39	30	41,7	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.

(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Кокшайский ЭУ
с.Кокшайск
(цех, участок и т.п.)
ВЛ-0,4кВ от ЗТП-8 ф.Цех Бондарец
(объект)

(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 27.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 179

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ВЛ-0,4кВ от ЗТП-8 ф.Цех Бондарец
Место испытания: Кокшайский ЭУ с.Кокшайск
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +23 С, влажность88%, 746 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=249 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

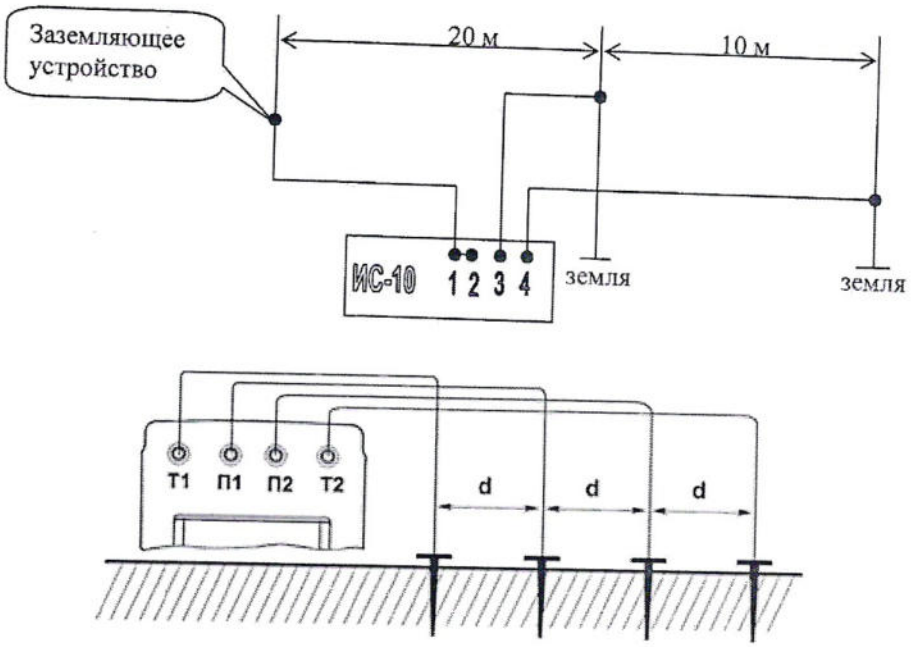
Наличие механических повреждений: Имеются

Состояние проводников заземления НЕудовлетворительное

Состояние болтовых соединений (затяжка): Неудовлетворительное

Состояние сварных соединений (прочность): Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №1	186	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв
2	Опора №7	169	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Кокшайский ЭУ
с.Кокшайск
(цех, участок и т.п.)
ВЛ-0,4кВ от ЗТП-8 ф."Шанхай"
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 27.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 180

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ВЛ-0,4кВ от ЗТП-8 ф."Шанхай"
Место испытания: Кокшайский ЭУ с.Кокшайск
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +23 С, влажность88%, 746 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=249 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

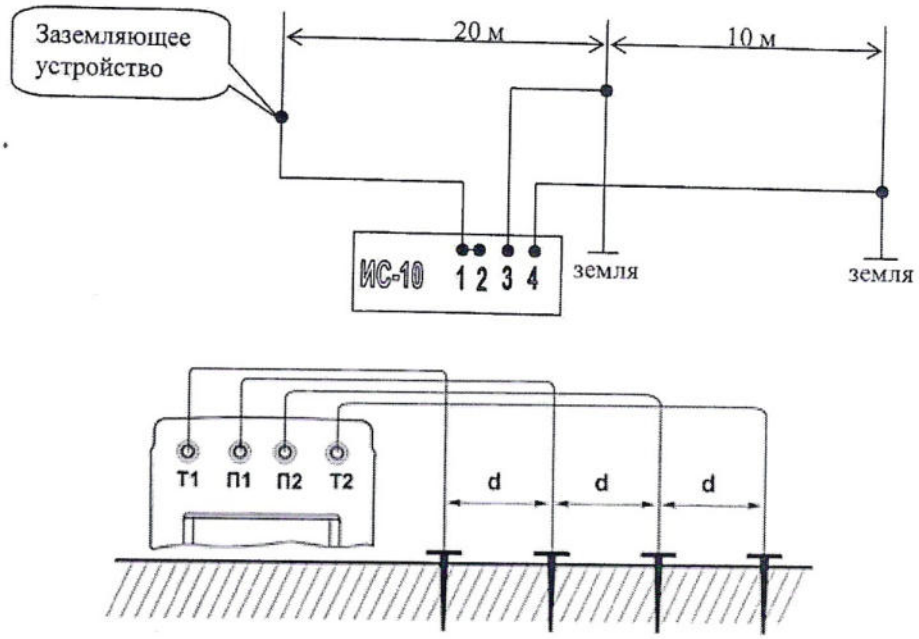
Наличие механических повреждений: Имеются

Состояние проводников заземления НЕудовлетворительное

Состояние болтовых соединений (затяжка): Неудовлетворительное

Состояние сварных соединений (прочность): Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №1	119	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв
2	Опора №11	133	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Кокшайский ЭУ
с.Кокшайск
(цех, участок и т.п.)
ВЛ-0,4кВ от КТП-38 ф.ул.Нагорная
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 27.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 181

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ВЛ-0,4кВ от КТП-38 ф.ул.Нагорная
Место испытания: Кокшайский ЭУ с.Кокшайск
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +23 С, влажность88%, 746 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=249 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

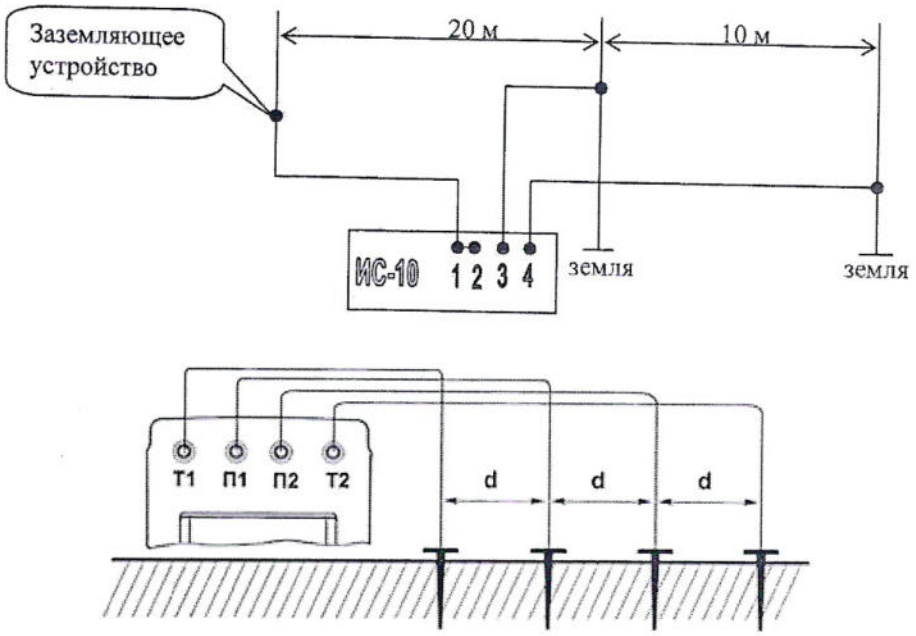
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытательный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №3	146	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв
2	Опора №5	138	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Кокшайский ЭУ
с.Кокшайск
(цех, участок и т.п.)
ВЛИ-0,4кВ от ЗТП-8 ф.Гортоп
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 27.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 182

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ВЛИ-0,4кВ от ЗТП-8 ф.Гортоп
Место испытания: Кокшайский ЭУ с.Кокшайск
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +23 С, влажность88%, 746 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=249 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

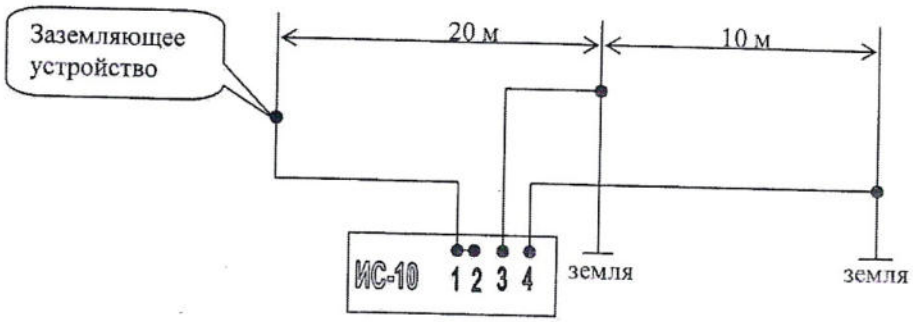
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытательный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройства	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

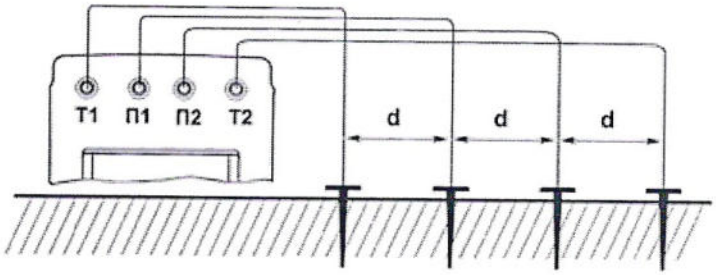
Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:





3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №1	122	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв
2	Опора №10	118	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Кокшайский ЭУ
с.Кокшайск
(цех, участок и т.п.)
ВЛ-0,4кВ от ГКТП-36 ул.Заводская
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 27.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 176

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ВЛ-0,4кВ от ГКТП-36 ул.Заводская
Место испытания: Кокшайский ЭУ с.Кокшайск
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +23 С, влажность88%, 746 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=249 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

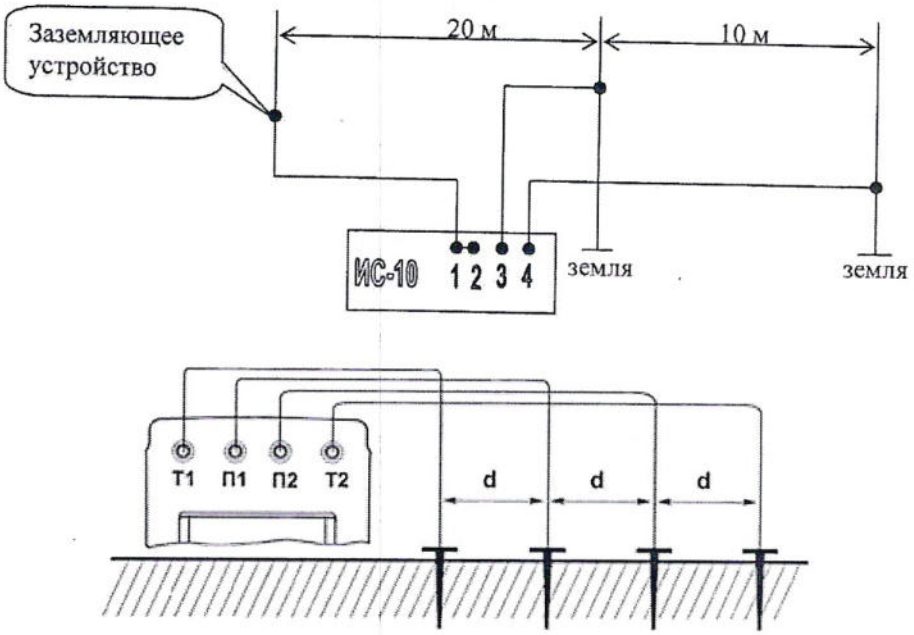
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №2	111	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв
2	Опора №16	127	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Кокшайский ЭУ
с.Кокшайск
(цех, участок и т.п.)
ВЛ-0,4кВ от ЗТП-8 ф."ул.Нагорная"
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 27.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 177

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ВЛ-0,4кВ от ЗТП-8 ф."ул.Нагорная"
Место испытания: Кокшайский ЭУ с.Кокшайск
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +23 С, влажность88%, 746 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=249 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4, ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

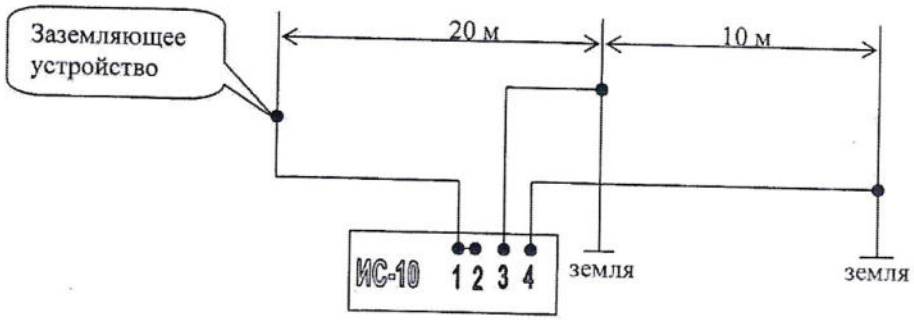
Наличие механических повреждений: Имеются

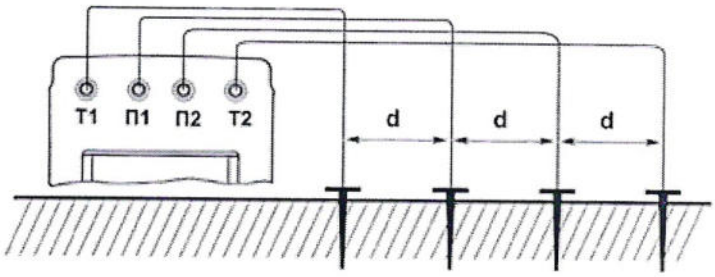
Состояние проводников заземления НЕудовлетворительное

Состояние болтовых соединений (затяжка): Неудовлетворительное

Состояние сварных соединений (прочность): Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:





3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания при р<100	Норма испытания при р>100	Соответствие НТД
1	Опора №14	152	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв
2	Опора №16	131	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки последней	Дата госповерки следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Кокшайский ЭУ
с.Кокшайск
(цех, участок и т.п.)
ВЛ-0,4кВ от ГКТП-42 ф.ул.Набережная
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 27.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 178

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ВЛ-0,4кВ от ГКТП-42 ф.ул.Набережная
Место испытания: Кокшайский ЭУ с.Кокшайск
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +23 С, влажность88%, 746 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=249 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

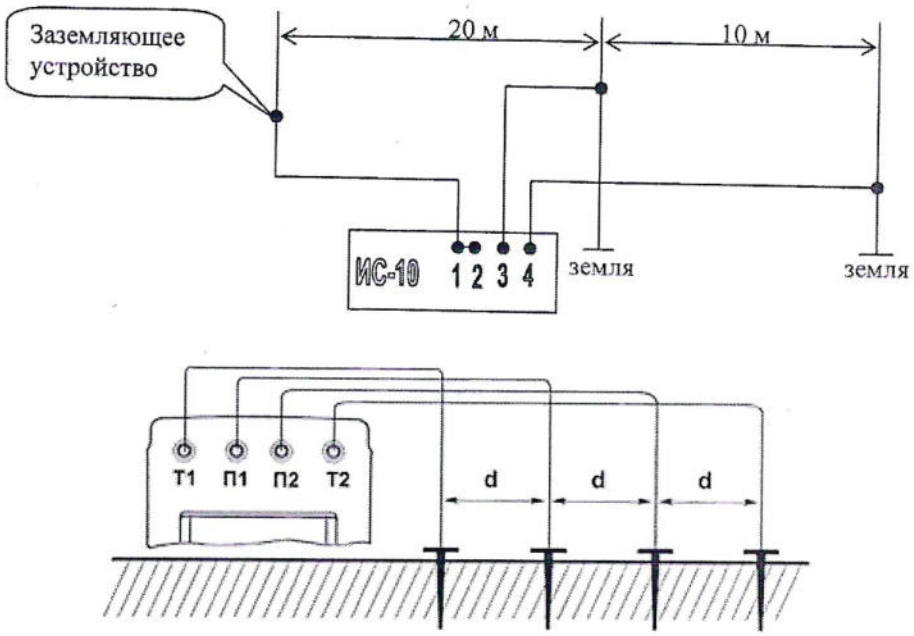
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытательный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №2	99	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв
2	Опора №4	117	249	2,49	30	74,7	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Килемарский ЭУ
п.Килемары
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от КТП-12 до ул.Мира, д.2а
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 30.08.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 184

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ЛЭП-0,4кВ от КТП-12 до ул.Мира, д.2а
Место испытания: Килемарский ЭУ п.Килемары
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +24 С, влажность91%, 747 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=207 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Медведевский ЭСР
п.Куяр
(цех, участок и т.п.)
ВЛ-0,4кВ от ГКТП-36 ф."Микр Юбилейный"
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 02.09.2025

М.П.

ПРОТОКОЛ № 186

измерения сопротивления заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Объект: ВЛ-0,4кВ от ГКТП-36 ф."Микр Юбилейный"
Место испытания: Медведевский ЭСР п.Куяр
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические усл. проведения испытаний температура +21 С, влажность87%, 747 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Характеристика грунта и его состояние: супесь р>100 Ом*м,
(суглинок, песок, глина или др., влажность)

Заземляющее устройство применяется для электроустанов до и выше 1000 В
(до 1000 В, до и выше 1000 В, выше 1000 В)

Режим нейтрали глухозаземленная
Удельное сопротивление грунта р=126 Ом*м
Расчетный ток замыкания на землю

Программа измерения сопротивл. заземляющих устройств и/или определение удельного сопротивления грунта

Методика проверки: методика измерения сопротивления заземляющих устройств электрооборудования и молниезащиты, измерения удельного сопротивления грунта.

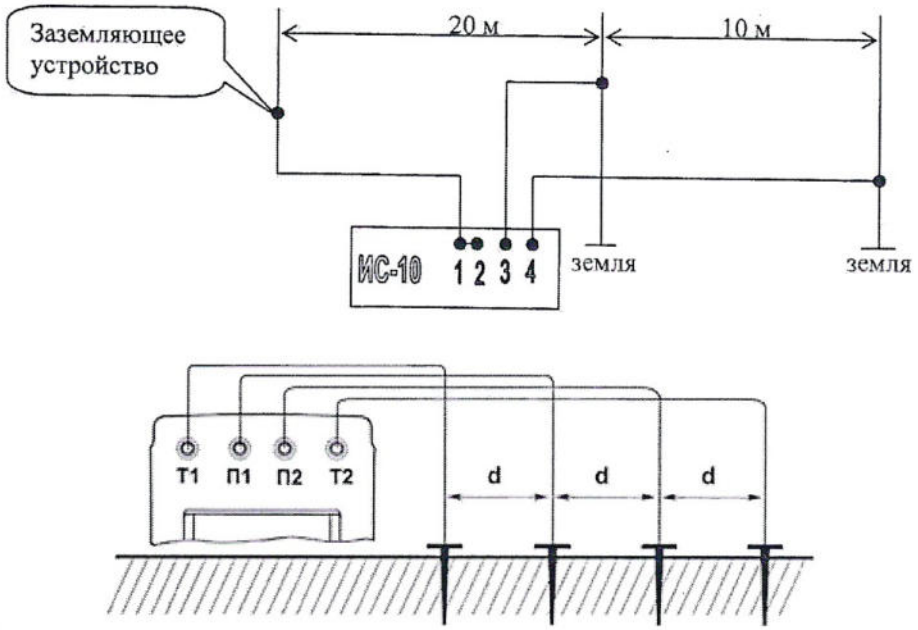
№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Целостность проводников заземления, затяжка болтовых соединений, прочность сварных соединений и т.д.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления заземляющего устройств	Сопротивление растекания заземляющего устройства	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	
3	Удельное сопротивление грунта	Удельное сопротивление грунта	ПТЭЭП п. 26 прил. № 3, СТО 34.01-23.1-001-2017 п. 34.4 ПУЭ	Соответствие нормативно-технической документации	Измеритель ИС-10, ИС-20, Ф4103-М1, М416	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №1	96	207	2,07	30	62,1	НЕсоотв
2	Опора №14	103	207	2,07	30	62,1	НЕсоотв
3	Опора №9	88	207	2,07	30	62,1	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

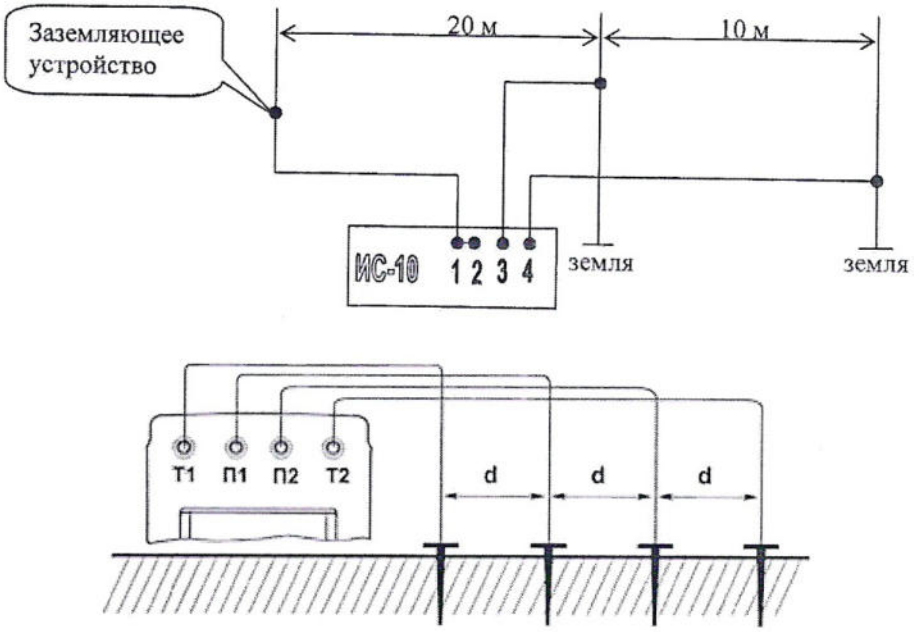
Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

1. Результаты внешнего осмотра:

Наличие механических повреждений:	Имеются
Состояние проводников заземления	НЕудовлетворительное
Состояние болтовых соединений (затяжка):	Неудовлетворительное
Состояние сварных соединений (прочность):	Неудовлетворительное

2. Исполнительная схема:



3. Результаты измерений

№ п/п	Объект измерения и его назначение	Измеренное сопротивление, Ом	сопротивл. грунта (р),Ом•м	Коэф. К=0,01•р	Норма испытания		Соответствие НТД
					при р<100	при р>100	
1	Опора №2	62	126	1,26	30	37,8	НЕсоотв
2	Опора №5	58	126	1,26	30	37,8	НЕсоотв
3	Опора №6	53	126	1,26	30	37,8	НЕсоотв

4. Примечания:

5. Заключение: **Сопрот. заземляющего устройства НЕ соответствует нормам НТД.**

6. Испытание проводилось с использованием приборов:

№	Тип	Зав. №	Пределы измерения	Погрешность Класс точности	Дата госповерки	
					последней	следующей
1	ИС-20	3732.17	1 до 999 мОм 1,00 до 9,99 Ом 10,0 до 99,9 Ом 1 до 999 Ом 1,00 до 9,99 кОм	±(0,03*R+3е.м.р.)	07.11.2024	06.11.2026

7. Испытания произвели:

Должность	ФИО	Подпись
Техник-электрик	Головнин В.Ю.	
Проверил		
Старший мастер-начальник производственной электролаборатории	Заболотских К.С.	

Протокол составлен в двух экземплярах, первый из которых передан ответственному за исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию электроустановок предприятия

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.

Производственная электролаборатория
АО «Энергия»
(наименование испытательной электролаборатории)
424004, Республика Марий Эл,
г. Йошкар-Ола, ул. Зарубина, д. 53
(адрес испытательной электролаборатории)
43-103-2025-ЭТЛ от 12.08.2025 г.
(регистрационный номер свидетельства, дата)
Действительно до 12.08.2028 г.
(регистрационный номер о допуске
к соответствующим видам работ)
СО НП «Гильдия строителей РМЭ»
(наименование СРО)
КОД ОКП 57375228

М.П.

АО "Энергия"
(организация-заказчик)
Козьмодемьянский ЭСР
г.Козьмодемьянск
(цех, участок и т.п.)
ЛЭП-0,4кВ от ЗТП-19 "Панельн.дом"
(объект)
(адрес)
Дата получения заявки на испытания
Дата испытания 28.08.2025

ПРОТОКОЛ № 183

измерений сопротивления изоляции электрических аппаратов, вторичных цепей и электропроводки напряжением до 1 кВ

Объект: КЛ - 0,4 кВ от ЗТП-19 "Панельн.дом" до Центрального микрорайона, д.2
Место испытания: г.Козьмодемьянск
Цель испытания эксплуатационные

Нормативный документ, на соответствие требованиям которого проведены испытания
СТО 34.01-23.1-001-2017, ПУЭ, ПТЭ
Климатические условия проведения испытаний температура 20 С,
влажность 93%, 743 мм.рт. Ст
(температура, влажность, давление)

Программа испытания сопротивления изоляции электроустановки

Методика проверки: методика проведения испытаний и изме рений сопротивле ния изоляции электрических аппаратов, вторичных цепей и лектропроводки напряжением до 1 кВ

№	Вид испытаний (проверок)	Измеряемые параметры	НТД	Норма испытаний	Испытатель-ный прибор	Протокол	Примечание
1	Внешний осмотр	Отсутствие дефектов и повреждений, посторонних шумов, состояние видимых контактов.	ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭЭСиС РФ, заводские инструкции	Соответствие нормативно-технической документации (НТД)		Результаты внешнего осмотра	
2	Измерение сопротивления изоляции	Сопротивление изоляции. Пуско-наладочные испытания. Эксплуатационные испытания	ПТЭЭП прил№3, п.п. 2 - 25, 27, 28; ПУЭ п.п.1.8.14 - 1.8.25,1.8.27- 1.8.40; СТО 34.01-23.1-001-2017 п.п. 7.2, 8.1, 9.4, 10.1, 11.1.1, 11.2.2,12.1,13.1,14.1-25.1, 25.3, 26.2, 27.1, 28.2, 29.1, 30.1, 33.6, 35.1, 36.6.1.	Соответствие нормативно-технической документации (НТД)	Мегаомметр ЭС0202/2-Г	Результаты измерения	

Частичная или полная перепечатка и размножение только с разрешения испытательной лаборатории. Исправления не допускаются. Протокол распространяется только на элементы электроустановки, подвергнутые испытаниям.