

Испытательная лаборатория  
Акционерного общества «Ю.М.Э.К.»  
(ИЛ АО «Ю.М.Э.К.»)




Аттестат аккредитации  
№РОСС.RU.001.21AY47

Адрес: 457040, Россия, г. Южноуральск, ул. Строителей, 1 «Б»

УТВЕРЖДАЮ:  
Начальник ИЛ



  
А.А. Александрова  
подпись

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ИЛ-03-11-2020**

Объект испытаний:	Изоляторы линейные стержневые подвесные полимерные ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20, ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20, ЛК-70/35-2 ГП ИЭ 20, ЛК-70/110-3 ГС ИЭ 20
Заказчик на проведение испытаний:	Ассоциация «Электросетьизоляция»
Изготовитель продукции:	ООО «ИПРИМ-ЭНЕРГИЯ»
Вид испытаний, документ, на соответствие которому проводились испытания	Проверка и подтверждение соответствия изоляторов требованиям п.п. 4.4, 5.3, 5.6, 5.13, 5.15, 5.16, 5.17, 5.18 ГОСТ Р 55189-2012 и п.п. 4.4, 5.3, 5.6, 6.2, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9 СТО 34.01-1.3-016-2017
Место проведения испытаний:	ИЛ АО «Ю.М.Э.К.» ул. Строителей 1 «Б», г. Южноуральск, Челябинская обл., 457040
Дата проведения испытаний	с 21 октября 2020 года по 03 ноября 2020 года
ПРОТОКОЛ СОДЕРЖИТ:	
Объект испытаний	стр. 2
Цель и программа испытаний	стр. 2
Условия и методика испытаний	стр. 3
Испытательные средства	стр. 4
Результаты испытаний	стр.5-15
Всего листов	15

Дата подписания протокола: 5 ноября 2020 года

**1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ**

На испытания были предоставлены изоляторы линейные подвесные стержневые полимерные ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 в количестве – 2-х образцов (условный №1, 2), ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 в количестве – 2-х образцов (условный №1, 2), ЛК-70/35-2 ГП ИЭ 20 в количестве – 1 образца (условный №1), ЛК-70/110-3 ГС ИЭ 20 в количестве – 1 образца (условный №1), изготовленные ООО «ИПРИМ-ЭНЕРГИЯ».

**2. ЦЕЛЬ И ПРОГРАММА ИСПЫТАНИЙ**

Цель испытаний - проверка характеристик изоляторов линейных подвесных стержневых полимерных на соответствие требованиям п.п. 4.4, 5.3, 5.6, 5.13, 5.15, 5.16, 5.17 ГОСТ Р 55189-2012 и п.п. 4.4, 5.3, 5.6, 6.2, 6.7, 6.8, 6.9 СТО 34.01-1.3-016-2017.

Программа испытаний приведена в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование показателя	Номер пункта требований ГОСТ Р 55189-2012/ СТО 34.01-1.3-016-2017	Номер пункта ГОСТ Р 55189-2012 методов испытаний	Количество изоляторов, шт.			
				ЛК-70/10-3	ЛК-70/20-3	ЛК-70/35-2	ЛК-70/110-3
1.	Маркировка	п.9.1/5/26	-	2	2	1	1
2.	Качество поверхности и соединения	п.5.16, 5.18/ 6.6, 6.8	-	2	2	1	1
3.	Габаритные и присоединительные размеры, масса	п.4.4/4.4	п. 8.6.1, п. 8.6.3	2, испытанных по п.1	2, испытанных по п.1	1, испытанных по п.1	1, испытанных по п.1
4.	Длина пути утечки	п.4.4/5.3	п. 8.6.2	2, испытанных по п.2	2, испытанных по п.2	1, испытанных по п.2	1, испытанных по п.2
5.	Гидрофобность поверхности защитной оболочки	п.5.17/6.9	п.8.7.5	2, испытанных по п.3	2, испытанных по п.3	1, испытанных по п.3	1, испытанных по п.3
6.	Нормированное испытательное напряжение кратковременное в сухом состоянии (под дождем)	п.5.6/5.6	п. 8.1.6	2, испытанных по п.4	2, испытанных по п.4	1, испытанных по п.4	1, испытанных по п.4
7.	Разрушающая механическая сила при растяжении	п.5.3	п.8.5.4	2, испытанных по п.5	2, испытанных по п.5	1, испытанных по п.5	1, испытанных по п.5
8.	Стойкость к проникновению красящей жидкости	п.5.13/6.2	п.8.7.6	10 образцов, от изолятора №1	10 образцов, от изолятора №1	10 образцов, от изолятора №1	10 образцов, от изолятора №1
9.	Адгезия защитной оболочки к изоляционному телу	п.5.15/6.7	п.8.7.10	5 образцов, от изолятора №2	5 образцов, от изолятора №2	5 образцов, от изолятора №1	5 образцов, от изолятора №1

\* ГОСТ Р 55189-2012 «Изоляторы линейные подвесные стержневые полимерные. Общие технические условия»

\* СТО 34.01-1.3-016-2017 «Изоляторы линейные подвесные полимерные для ВЛ 10-750 кВ. Общие технические требования.»



### 3. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

3.1. Определение качества поверхности и соединения проводилось в соответствии с ГОСТ Р 55189-2012 п. 8.7;

3.2. Определение габаритных и присоединительных размеров, массы, длины пути утечки осуществлялось по методам указанным ГОСТ Р 55189-2012 п.п.8.6.1, 8.6.3, 8.6.2;

3.3. Определение гидрофобности поверхности защитной оболочки проводилось в соответствии с ГОСТ Р 55189-2012 п.8.7.5;

3.4. Испытание на нормированное испытательное напряжение кратковременное в сухом состоянии (под дождем) проводилось в соответствии с ГОСТ Р 55189-2012 п. 8.1.6;

Атмосферные условия при электрических испытаниях:

атмосферное давление –  $P = 100,9$  кПа

температура воздуха –  $t = 19,2^{\circ}\text{C}$ ;

абсолютная влажность воздуха –  $\gamma = 68,7\%$ .

Поправочный коэффициент для данных атмосферных условий по ГОСТ 1516.2-97 составляет:  
в сухом состоянии  $K=1,05$

3.5. Испытание на механическую разрушающую силу при растяжении проводилось в соответствии с ГОСТ Р 55189-2012 п. 8.5.4;

атмосферное давление –  $P = 100,2$  кПа

температура воздуха –  $t = 20,1^{\circ}\text{C}$ ;

абсолютная влажность воздуха –  $\gamma = 64,7\%$ .

под дождём  $K1=0,98$

Среднее значение интенсивности дождя:

вертикальная составляющая  $1,8$  мм/мин.

горизонтальная составляющая  $2,0$  мм/мин.

$R_{20}=91,8 \text{ Ом} \cdot \text{м} \cdot 0,98=89,9 \text{ Ом} \cdot \text{м}$

3.6. Испытание на стойкость к проникновению красящей жидкости проводилось в соответствии с ГОСТ Р 55189-2012 п. 8.7.6;

3.7. Испытание на адгезию защитной оболочки к изоляционному телу проводилось в соответствии с ГОСТ Р 55189-2012 п. 8.7.10.

**4. ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА**

Использованное при испытаниях испытательное оборудование и средства измерения приведены в таблице 2.

Таблица 2

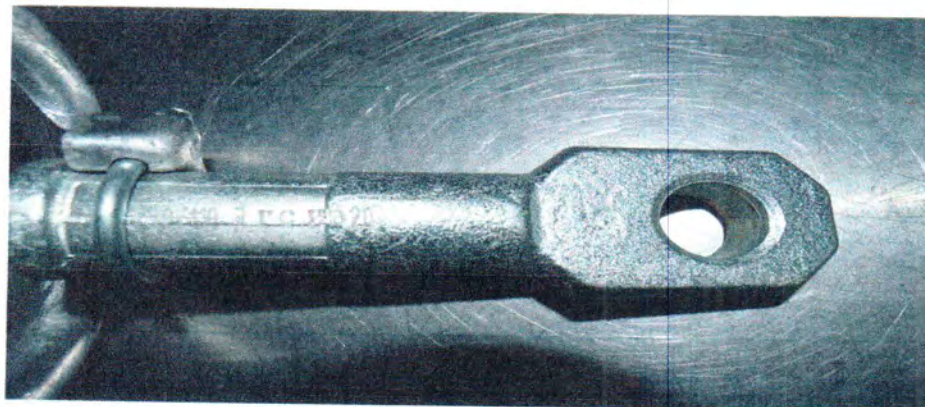
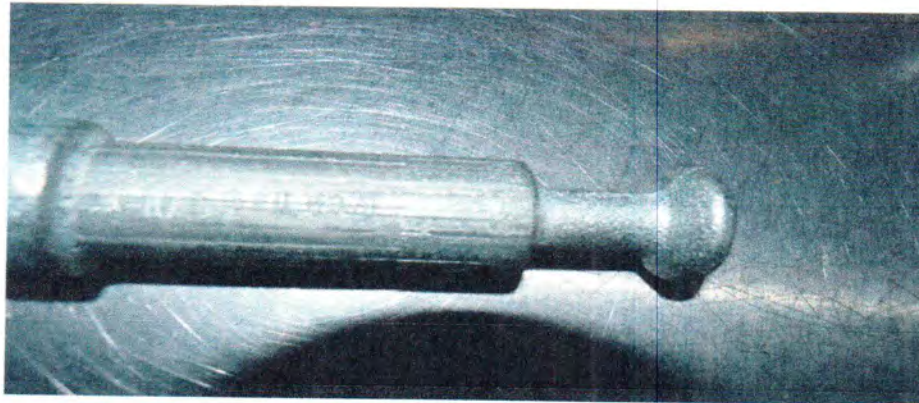
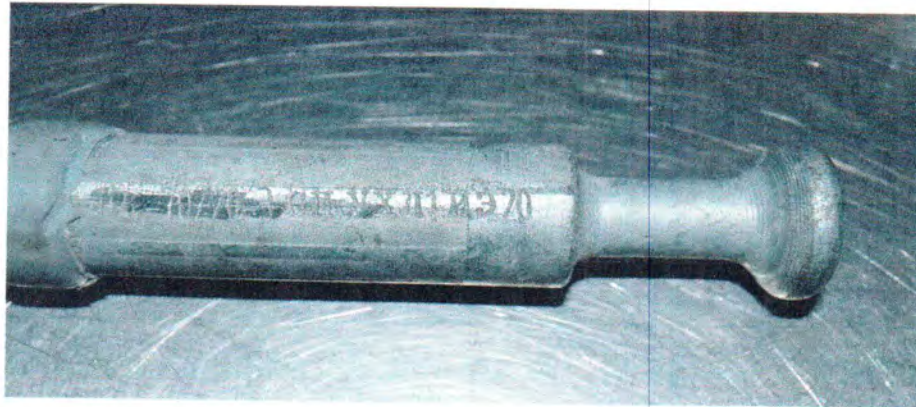
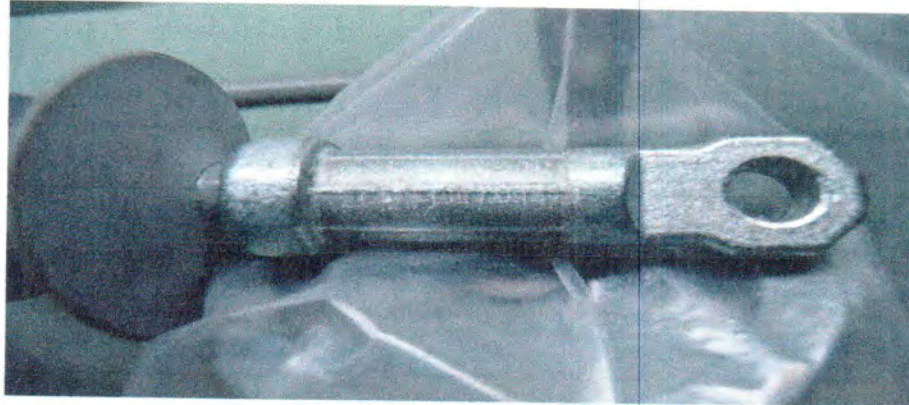
№ п/п	Наименование ИО и СИ	Заводской номер	Диапазон измерения, класс точности	Данные о проверке, срок действия
1.	Линейка измерительная металлическая	Б0595	(0,2-1000) мм	Свидетельство о поверке № 8039-19 от 11.11.2019 до 10.11.2020
2.	Штангенциркуль ШЦ –II-1000	10078297	(0-1000) мм	Сертификат калибровки №ДЗЧ-20-19-0316 от 20.03.2020 до 19.03.2022
3.	Весы электронные ВСП 15/2 – 2В	1346	(0,040-15) кг	Свидетельство о поверке №10035/2020 от 05.03.2020 до 04.03.2021
4.	Установка испытательная высоковольтная УИВ-500	24	(50-500) кВ	Аттестат от 21.06.2018 № 2202-6/А34-2018 Протокол № ПИ-78-2018 от 08.06.2018 до 07.06.2023
5.	Оборудование для проведения испытаний под дождём	01	(10-500) кВ	Аттестат №02-2019 от 12.11.2019 Протокол №01-2019 от 12.11.2019 до 11.11.2020
6.	Анализатор жидкости портативный АНИОН 7020	51	(0,001... 100) мСм/см	Свидетельство о поверке № 30345/2020 от 23.07.2020 до 22.07.2021
7.	Универсальная разрывная машина WES-600 D	1098	(0-500)кН.	Аттестат № 28 27.03.2013 Протокол №51-2020/70 от 04.03.2020 до 03.03.2021
8.	Термогигрометр Testo 608-H1	45164601	(10..95) % (0...+50) С°	Свидетельство о поверке №4986/2020 от 04.02.2020 до 03.02.2021
9.	Барометр aneroid метрологический БАММ-1	707	(80-106) кПа	Свидетельство о поверке. №16521/2020 от 28.04.2020 до 27.04.2021



## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

### 1. Определение качества маркировки

Маркировка должна быть нанесена на видном месте изолятора, быть четкой и разборчивой, оставаться стойкой и прочной в течение всего срока эксплуатации. Место нанесения маркировки должно быть доступно для обзора и прочтения при монтаже и эксплуатации. Испытание проводилось в соответствии с требованиями п.9.1/5.26 ГОСТ Р 55189-2012 (ГОСТ 18620 п.п. 3.2, 5.4, 5.6)/СТО 34.01-1.3-016-2017.



**Результат:** Маркировка не чёткая, не разборчивая – не соответствует



## 2. Определение поверхности защитной оболочки

Поверхность защитной оболочки изоляторов должна быть гладкой, без видимых пузырей, раковин и сколов, глубиной более 1 мм или площадью более 25 мм<sup>2</sup>, трещин, облоя, выступающего над поверхностью защитной оболочки более чем на 1 мм, отслоений от оконцевателей, вкраплений гранул красителя и др. материалов, зазоров, в местах соединения отдельных элементов защитной оболочки или оболочки оконцевателей. Испытание проводилось в соответствии с требованиями п. 5.16/6.8 ГОСТ Р 55189-2012, СТО 34.01-1.3-016-2017.

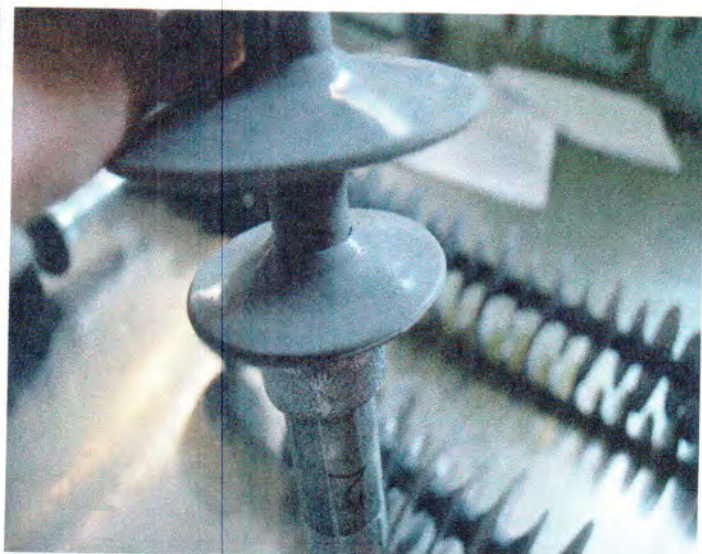
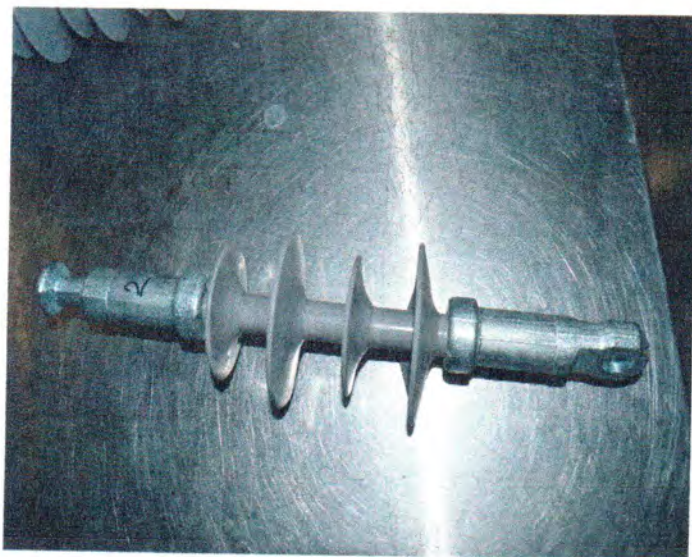
Защитная оболочка должна быть изготовлена из кремнийорганической композиции и отлита непосредственно на изоляционном теле. Не допускается изготовление защитной оболочки методом поэлементного приклеивания юбок изолятора к изоляционному телу. Испытание проводилось в соответствии с требованиями п. 6.6. СТО 34.01-1.3-016-2017.

Изолятор ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 (Образец № 1)



**Результат:** Зазор в местах соединения юбок изолятора с изоляционным телом – не соответствует

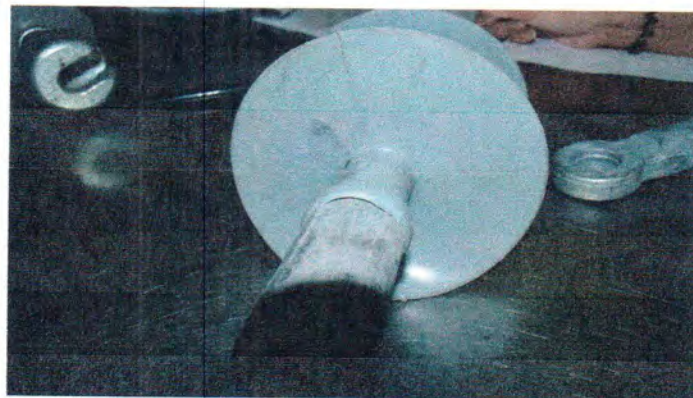
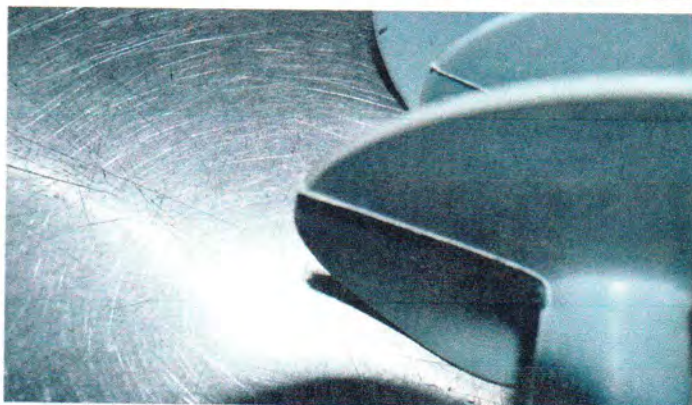
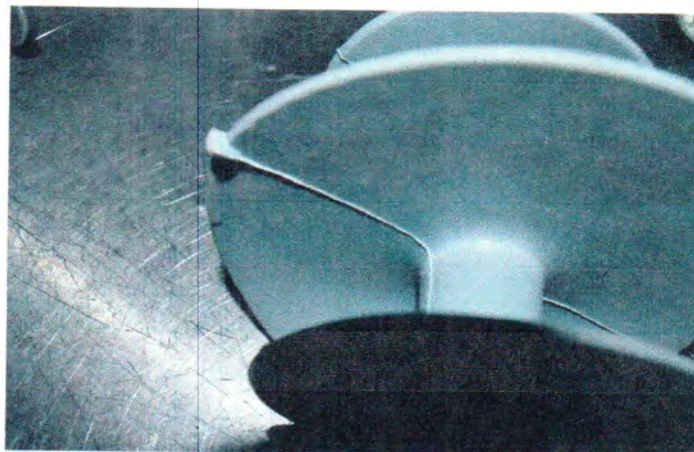
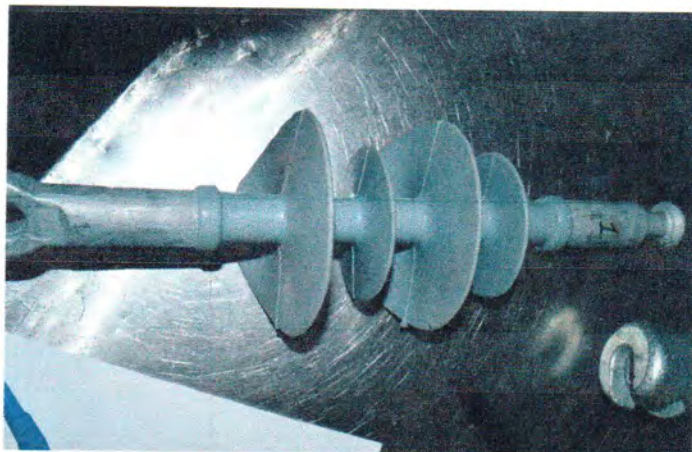
Изолятор ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 (Образец № 2)



**Результат:** Зазор в местах соединения юбок изолятора с изоляционным телом – не соответствует.

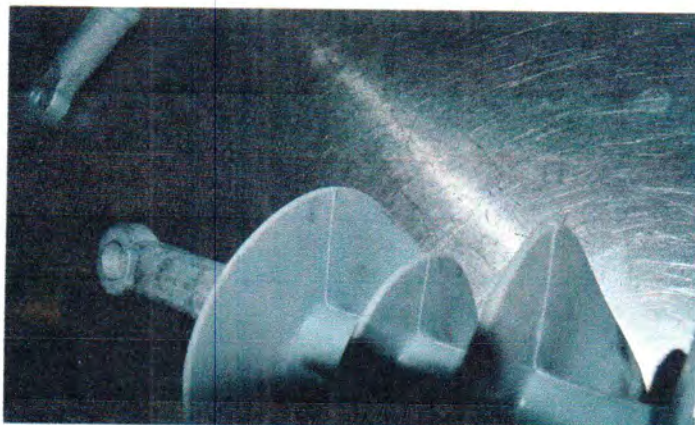
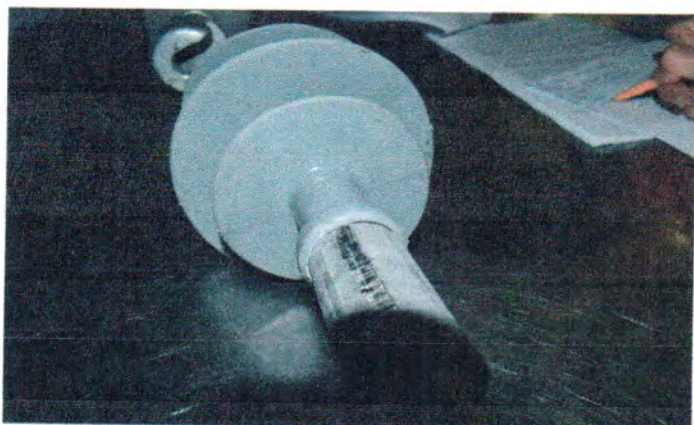


Изолятор ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 (Образец № 1)



**Результат:** Облой, выступающий над поверхностью защитной оболочки более чем на 1 мм, отслоение от оконцевателя – не соответствует.

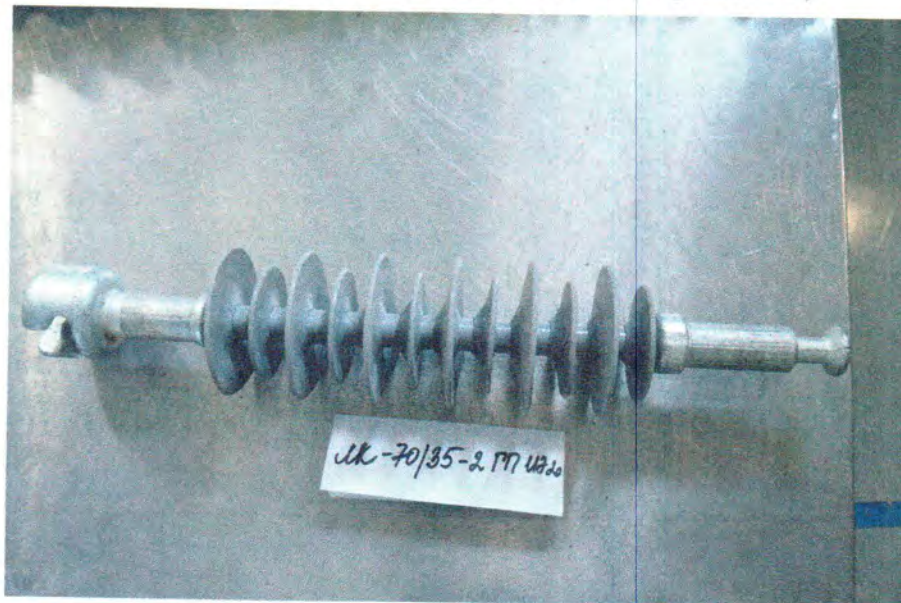
Изолятор ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 (Образец № 2.)



**Результат:** Облой, выступающий над поверхностью защитной оболочки более чем на 1 мм, отслоение от оконцевателя – не соответствует.

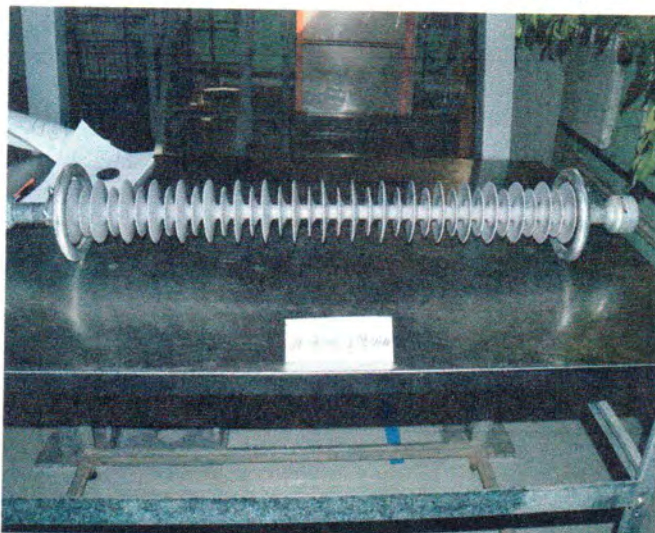


**Изолятор ЛК-70/35-2 ГП ИЭ 20 (Образец № 1.)**



**Результат: Соответствует**

**Изолятор ЛК-70/110-3 ГС ИЭ 20 (Образец № 1)**



**Результат: Зазор в местах соединения юбок изолятора с изоляционным телом – не соответствует**

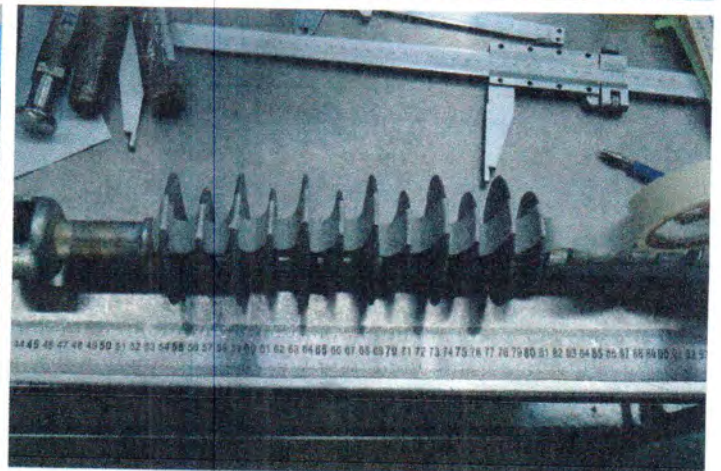
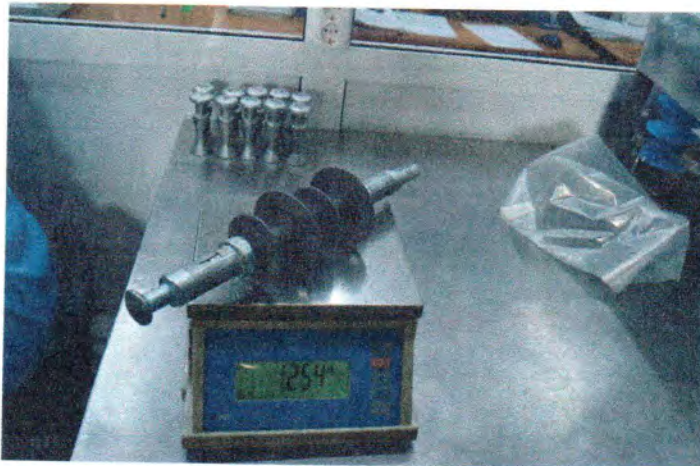


### 3. Определение габаритных и присоединительных размеров, массы, длины пути утечки

Основные параметры, размеры и предельные отклонения от них, масса изоляторов, длина пути утечки должны быть указаны в технических условиях и конструкторской документации на изоляторы конкретных типов. Испытание проводилось в соответствии с требованиями п.4.4./4.4 ГОСТ Р 55189-2012/СТО 34.01-1.3-016-2017. Результаты испытаний указаны в таблице №3.

Таблица №3

Наименование показателя	ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20		ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20		ЛК-70/35-2 ГП ИЭ 20	ЛК-70/110-3 ГС ИЭ 20
	Образец №1	Образец № 2	Образец №1	Образец № 2	Образец №1	Образец №1
Масса, кг	1,25	1,25	1,09	1,08	1,89	4,40
H <sub>изол. части</sub>	148,0	148,0	209,5	207,5	267,0	914,6
ДПУ	347	348	485	482	866	2772
Ø проушина D=16 <sup>+0,9</sup> <sub>-1,1</sub> мм d=17 <sup>+1,3</sup> <sub>-0,2</sub> мм	D=17,0 (не соотв.); d=17,0	D=17,2 (не соотв.); d=17,1	D=20,8; d=22,4 (не соотв.)	D=21,3; d=22,0 (не соотв.)	-	D=23,2; d=23,2 (не соотв.)
Сферическое соединение	Соотв.	Соотв.	Непроходной калибр для высоты головки пестика стрежня 16HE – не соотв.	Непроходной калибр для высоты головки пестика стрежня 16HE – не соотв.	Проходной калибр для высоты и диаметра внутренней полости гнезда шапки 16ПР-не соотв.; Непроходной калибр для высоты входного отверстия шапки 16HE – не соотв.	Проходной калибр для высоты и диаметра внутренней полости гнезда шапки 16ПР-не соотв.; Непроходной калибр для высоты входного отверстия шапки 16HE – не соотв.



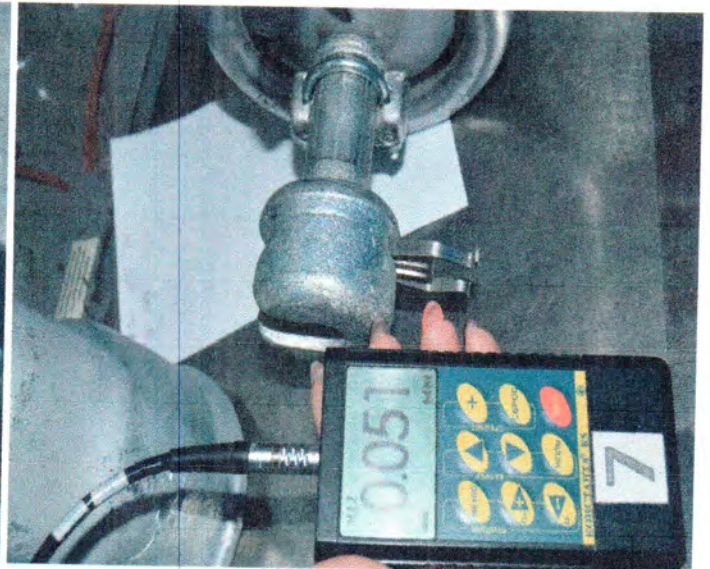
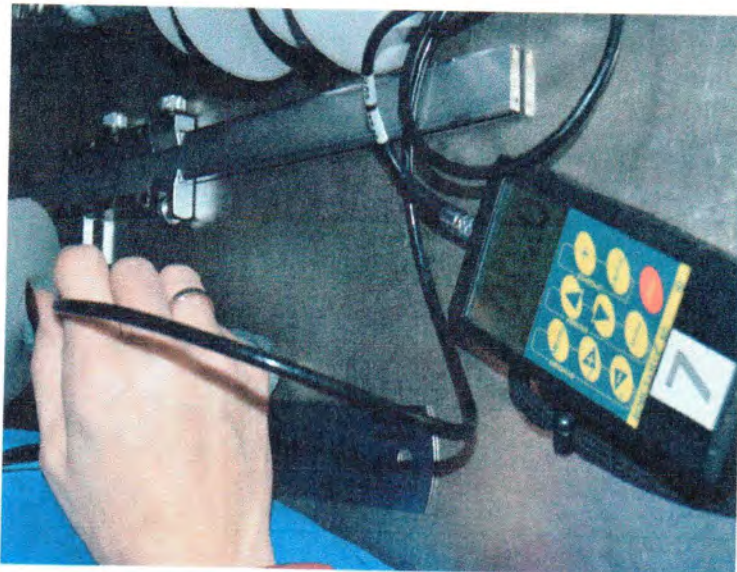
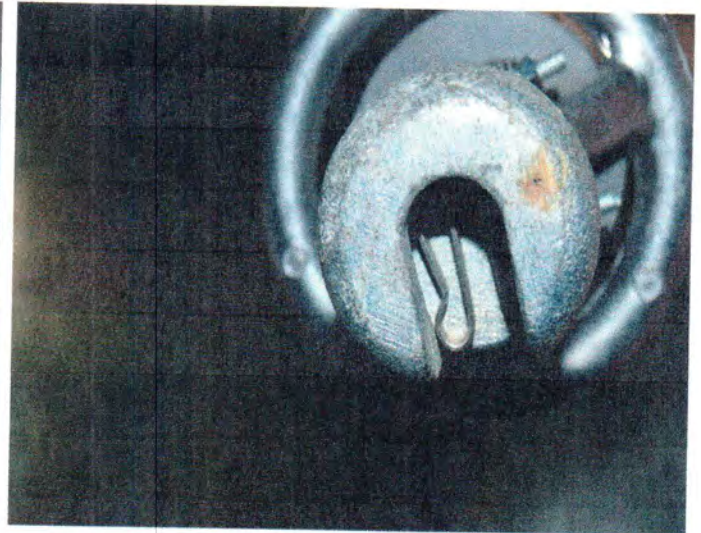


#### 4. Определение антикоррозийного цинкового покрытия

Оконцеватели должны иметь антикоррозийное цинковое покрытие в соответствии с ГОСТ 9.307 и ГОСТ Р 9.316, рассчитанное на полный срок эксплуатации изоляторов. Покрытие должно составлять не менее 70мкм при горячем цинковом покрытии. Испытание проводилось в соответствии с требованиями п.5.20/6.11 ГОСТ Р 55189-2012/ СТО 34.01-1.3-016-2017. Результаты испытаний указаны в таблице №4.

Таблица №4

Наименование показателя	ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20		ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20		ЛК-70/35-2 ГП ИЭ 20		ЛК-70/110-3 ГС ИЭ 20	
	Проушина	Пестик	Проушина	Пестик	Гнездо	Пестик	Гнездо	Проушина
Анти-коррозийное покрытие, мкм	21	25	85	106	40	40	62	27
<b>Результат:</b>	<b>Не соотв.</b>	<b>Не соотв.</b>	<b>Соотв.</b>	<b>Соотв.</b>	<b>Не соотв.</b>	<b>Не соотв.</b>	<b>Не соотв.</b>	<b>Не соотв.</b>





### 5. Определение гидрофобности поверхности защитной оболочки.

Поверхность защитной оболочки должна быть гидрофобной, класс гидрофобности 1 или 2. Гидрофобность на всех образцах должна быть 1 класса. Испытание проводилось в соответствии с требованиями п.п. 5.17/6.9 ГОСТ Р 55189-2012/ СТО 34.01-1.3-016-2017.

#### Изолятор ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20

Образец № 1 – класс гидрофобности 2

Образец № 2 – класс гидрофобности 2

#### Изолятор ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20

Образец № 1 – класс гидрофобности 2

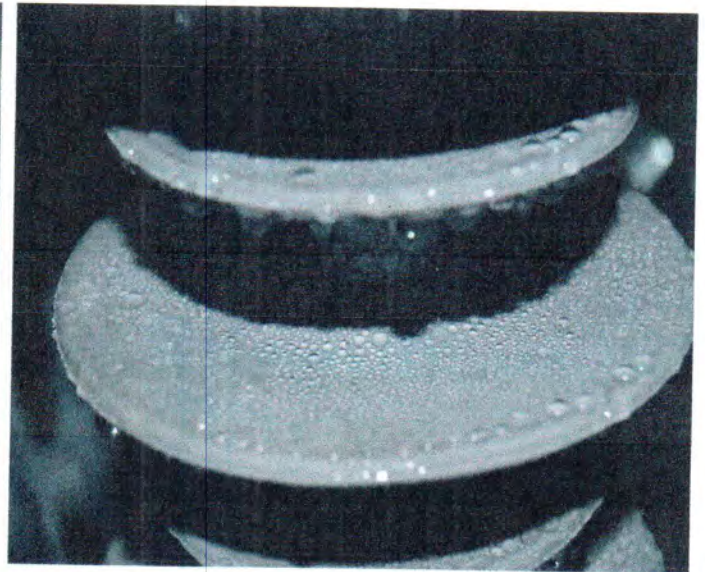
Образец № 2 – класс гидрофобности 2

#### Изолятор ЛК-70/35-2 ГП ИЭ 20

Образец № 1 - класс гидрофобности 2

#### Изолятор ЛК-70/110-3 ГС ИЭ 20

Образец № 1 - класс гидрофобности 2



**Результат:** Соответствует



**6. Испытание нормированным испытательным напряжением в сухом состоянии и под дождем**

Изоляторы в сухом состоянии и под дождем должны выдерживать испытательные напряжения, приведенные в таблице №5. Испытание проводилось в соответствии с требованиями: п.п.5.6/5.6 ГОСТ Р 55189-2012/ СТО 34.01-1.3-016-2017

Таблица №5

Класс напряжения, кВ	Испытательное напряжение кратковременное частотой 50Гц	
	В сухом состоянии, кВ	Под дождем, кВ
10	65	45
20	75	60
35	105	95
110	300	300

Результаты на нормированное испытательное напряжение кратковременное в сухом состоянии приведены в таблице №6.

Таблица №6

Тип изолятора	Нормированное значение	Результат	Соотв./ Не соотв.
ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 Образец № 1 Образец № 2	Уисп.=65кВ*К=68,25кВ	Выдержал Уисп.=69,8кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.
		Выдержал Уисп.=68,8кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.
ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 Образец № 1 Образец № 2	Уисп.=75кВ*К=78,7кВ	Выдержал Уисп.=78,8кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.
		Выдержал Уисп.=78,9кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.
ЛК-70/35-2 ГП ИЭ 20 Образец № 1	Уисп.=105кВ*К=110,2кВ	Выдержал Уисп.=111,4кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.
ЛК-70/110-3 ГС ИЭ 20	Уисп.=300кВ*К=315кВ	Выдержал Уисп.=317,1кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.

Результаты на нормированное испытательное напряжение кратковременное под дождем приведены в таблице №7.

Таблица №7

Тип изолятора	Нормированное значение	Результат	Соотв./ Не соотв.
ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 Образец № 1 Образец № 2	Уисп.=45кВ*К=44,1кВ	Выдержал Уисп.=44,7кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.
		Выдержал Уисп.=44,4кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.
ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 Образец № 1 Образец № 2	Уисп.=60кВ*К=58,8кВ	Выдержал Уисп.=58,9кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.
		Выдержал Уисп.=58,9кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.
ЛК-70/35-2 ГП ИЭ 20 Образец № 1	Уисп.=95кВ*К=93,1кВ	Выдержал Уисп.=93,8кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.
ЛК-70/110-3 ГС ИЭ 20 Образец № 1	Уисп.=300кВ*К=294кВ	Выдержал Уисп.=294,4кВ в течение 5 минут без пробоя и перекрытия	Соотв.



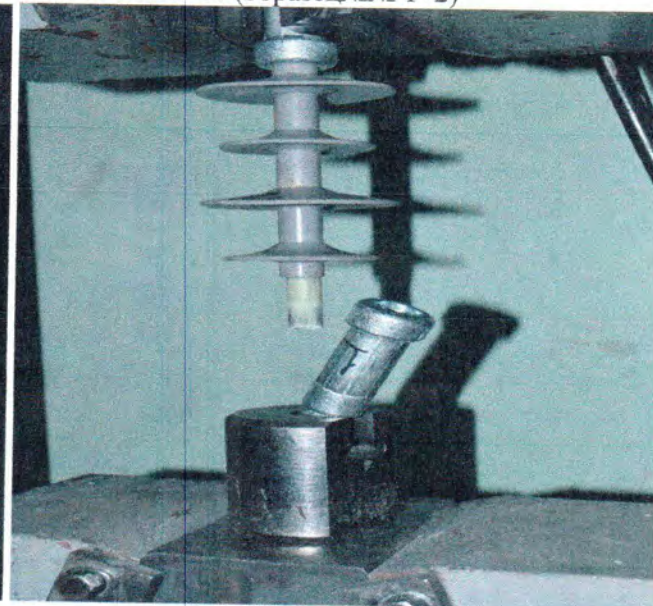
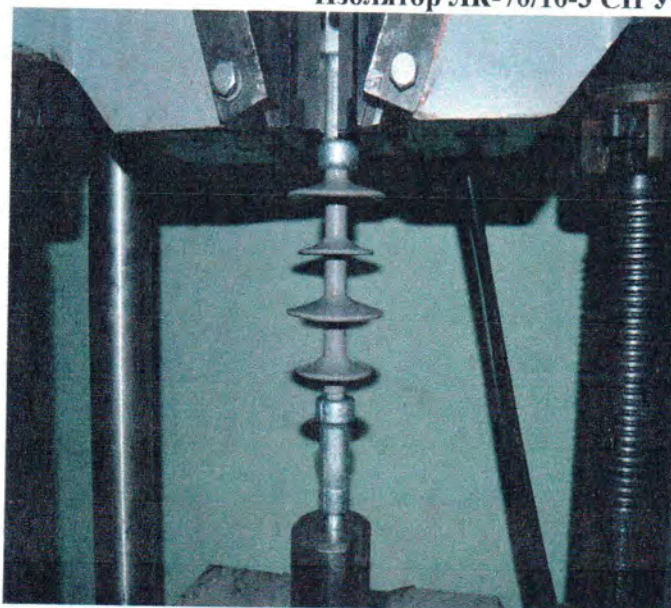
### 7. Нормированная механическая разрушающая сила на растяжение

Нормированная механическая разрушающая сила на растяжение должна быть указана в технических условиях и конструкторской документации. Испытание проводилось в соответствии с требованиями: п.п.5.3 ГОСТ Р 55189-2012.

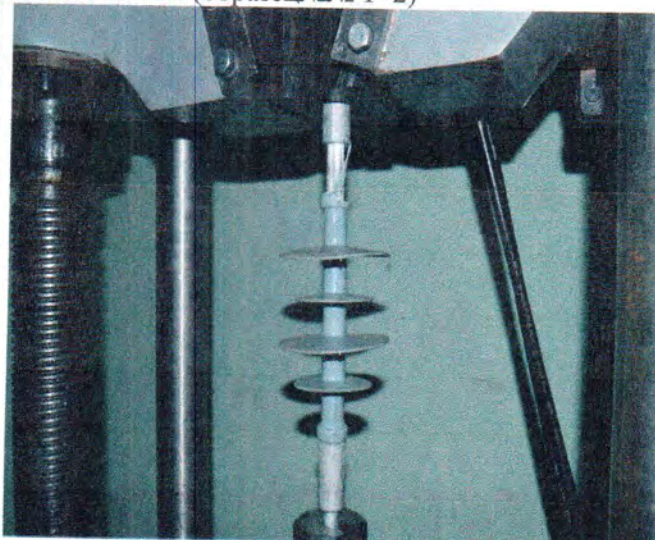
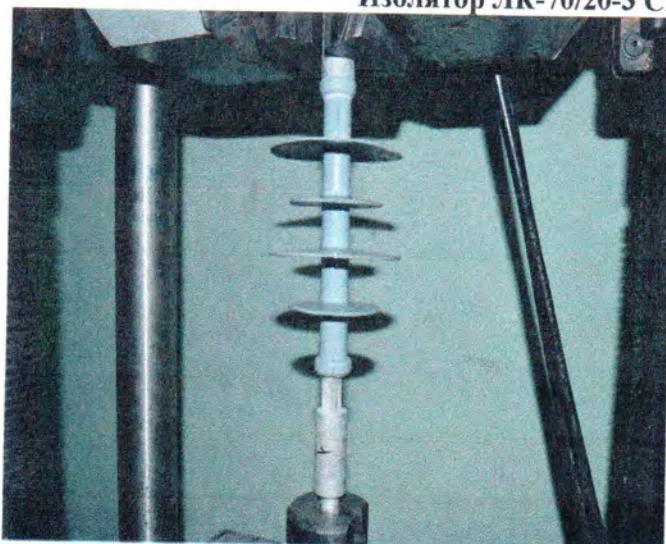
Результаты нормированной механической разрушающей силы приведены в таблице №8.

Тип изолятора	Нормированное значение	Результат	Соотв./ Не соотв.
ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 Образец №№ 1÷2	Не менее 70 кН	Образец № 1 Фраст.=16кН (снятие пестика) Образец № 2 Фраст.=41кН (снятие пестика)	Не соотв.
ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 Образец №№ 1÷2		Образец № 1 Фраст.=120кН (снятие пестика) Образец № 2 Фраст.=133кН (снятие проушины)	Соотв.
ЛК-70/35-2 ГП ИЭ 20 Образец № 1		Образец № 1 Фраст.=49кН (снятие пестика)	Не соотв.
ЛК-70/110-3 ГС ИЭ 20 Образец № 1		Образец № 1 Фраст.=35кН (снятие проушины)	Не соотв.

Изолятор ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 ИЭ 20 (образец №№ 1÷2)



Изолятор ЛК-70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20 (образец №№ 1÷2)

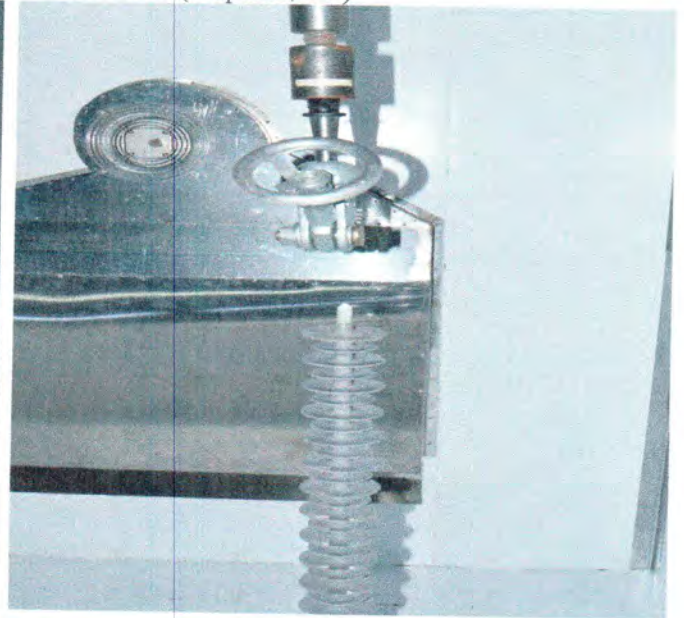
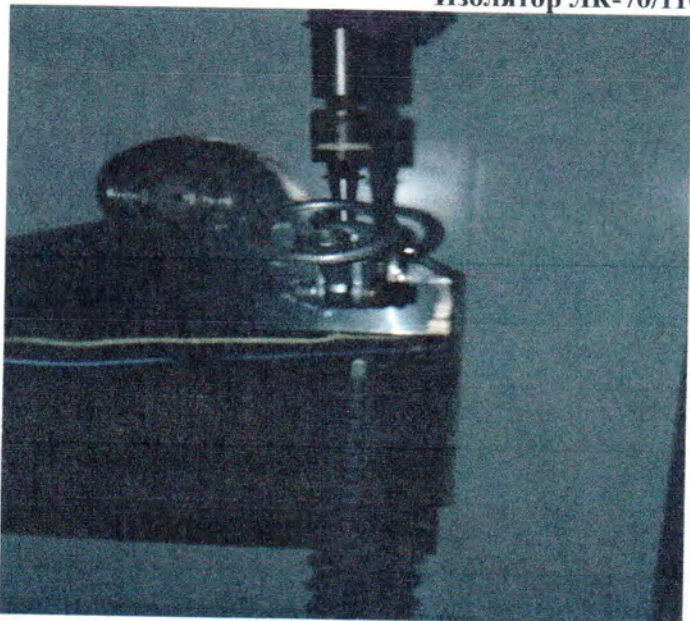




**Изолятор ЛК-70/35-2 ГП ИЭ 20 (Образец №1)**



**Изолятор ЛК-70/110-3 ГС ИЭ 20 (Образец №1)**



**8. Проникновение красящей жидкости.**

Изоляторы должны выдерживать испытания на проникновение красящей жидкости. Испытание проводилось в соответствии с требованиями: п.п.5.13/6.2 ГОСТ Р 55189-2012/ СТО 34.01-1.3-016-2017.

**ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20**

Образец № 1- проникновение красящей жидкости более 15 минут.  
Образец № 2 - проникновение красящей жидкости более 15 минут.

**ЛК 70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20**

Образец № 1- проникновение красящей жидкости более 15 минут.  
Образец № 2 - проникновение красящей жидкости более 15 минут.

**ЛК 70/35-2 ГП ИЭ 20**

Образец № 1- проникновение красящей жидкости более 15 минут.

**ЛК 70/110-3 ГС ИЭ 20**

Образец № 1- проникновение красящей жидкости более 15 минут.

**Результат:** соответствует



**9. Адгезия защитной оболочки к изоляционному телу**

Адгезия защитной оболочки к изоляционному телу при испытаниях методом отрыва должна составлять не менее  $150 \text{ Н/см}^2$ . Испытание проводилось в соответствии с требованиями: п.п.5.15/6.7 ГОСТ Р 55189-2012/ СТО 34.01-1.3-016-2017.

**ЛК-70/10-3 СП УХЛ1 ИЭ 20**

Образец № 1 -  $77,7 \text{ Н/см}^2$

Образец № 2 -  $72,4 \text{ Н/см}^2$

**ЛК 70/20-3 СП УХЛ1 ИЭ 20**

Образец № 1 -  $63,0 \text{ Н/см}^2$

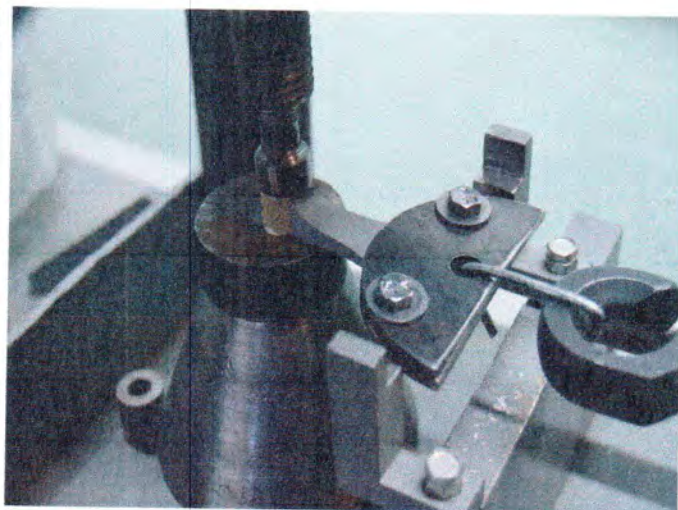
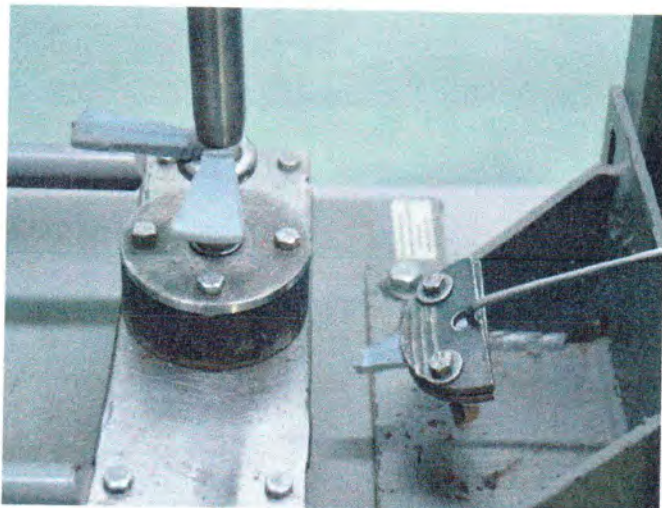
Образец № 2 -  $77,3 \text{ Н/см}^2$

**ЛК 70/35-2 ГП ИЭ 20**

Образец № 1 -  $94,7 \text{ Н/см}^2$

**ЛК 70/110-3 ГС ИЭ 20**

Образец № 1 -  $68,9 \text{ Н/см}^2$



**Результат:** не соответствует

Заместитель начальника ИЛ

*Ефимова*

Н.С. Ефимова

Лаборант электромеханических испытаний и измерений

*Петрова*

Е.П. Петрова