МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЯ ОТ 3 ДО 500 кВ

ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ

Издание официальное

БЗ 11—97

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

к ГОСТ 1516.1—76 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции [см. Издания (май 1985 г.) с Изменением № 1, (июль 1999 г.) с Изменениями № 1—6, (март 2001 г.) с Изменениями № 1—6]

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Приложение 3. Таблица 8. Головка	Класс напряжения	Класс напряжения[1)]

(ИУС № 11 2004 г.)

УДК 621.3.048.027.4:621.317.333.6:006.354 Группа Е09

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЯ ОТ 3 ДО 500 кВ

Требования к электрической прочности изоляции

ГОСТ 1516.1—76

Electrical equipment for a. c. voltages from 3 to 500 kV. Requirements to electrical strength of insulation

Дата введения 01.01.78

Настоящий стандарт распространяется на электрооборудование трехфазного переменного тока частоты 50 Гц трехфазного (трехполюсного) и однофазного (однополюсного) исполнений, классов напряжения от 3 до 500 кВ, климатических исполнений У, ХЛ и Т (ТС), категорий размещения 1, 2, 3 и 4 по ГОСТ 15150:

силовые трансформаторы;

трансформаторы напряжения (электромагнитные и емкостные);

трансформаторы тока;

реакторы:

шунтирующие,

токоограничивающие классов напряжения от 3 до 220 кВ,

заземляющие дугогасящие классов напряжения от 3 до 35 кВ;

аппараты:

выключатели (в том числе выключатели нагрузки и отделители без видимого промежутка между контактами),

разъединители (в том числе разъединяющие выключатели нагрузки и отделители с видимым промежутком между контактами),

короткозамыкатели,

заземлители,

предохранители классов напряжения от 3 до 220 кВ,

комплектные распределительные устройства (КРУ), в том числе наружной установки (КРУН), в металлической негерметичной оболочке классов напряжения от 2 до 35 кВ,

экранированные токопроводы;

комплектные трансформаторные подстанции (КТП) классов напряжения от 3 до 110 кВ;

конденсаторы связи классов напряжения от 35 до 500 кВ;

изоляторы:

армированные изоляторы определенного класса напряжения, предназначенные для самостоятельного применения в аппаратах и распределительных устройствах, в том числе комплектных,

шинные опоры,

армированные вводы, предназначенные для применения в масляных или заполненных негорючим жидким диэлектриком трансформаторах, реакторах и аппаратах,

вводы, собираемые из частей на баке масляных или заполненных негорючим жидким диэлектриком трансформаторов, реакторов и аппаратов;

комплектные распределительные устройства герметичные с полной или частичной изоляцией главных цепей элегазом или смесью его с другими газами (КРУЭ).

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1976
© ИПК Издательство стандартов, 1999
Переиздание с Изменениями

Стандарт не распространяется на:

электрооборудование, работающее в испытательных, медицинских рентгеновских, радиотехнических, автономных подвижных и других специальных установках;

вентильные обмотки преобразовательных трансформаторов и преобразовательные реакторы;

вентильные разрядники;

вакуумные выключатели;

детали трансформаторов и реакторов (например, устройства переключения ответвлений обмоток и связанные с ними устройства, в том числе устройства переключения, поставляемые отдельно от трансформаторов), детали аппаратов (например, штанги, тяги, направляющие, изолирующие покрышки);

изоляцию присоединения (узел вне бака трансформатора) кабеля к обмотке масляного силового трансформатора;

последовательные и линейные регулировочные трансформаторы;

изоляцию нейтрали силовых трансформаторов, заземляемую через последовательный регулировочный трансформатор;

изоляцию между токоведущими частями многозажимных вводов;

электрооборудование, находящееся в эксплуатации, в части профилактических испытаний его изоляции;

внешнюю изоляцию электрооборудования и внутреннюю изоляцию сухих трансформаторов и реакторов, подвергающуюся вредным воздействиям газов, испарений и химических отложений.

(Измененная редакция, Изм. № 4).

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Виды испытательных напряжений

1.1.1. Устанавливаются следующие нормированные испытательные напряжения (далее — испытательные напряжения) изоляции электрооборудования:

напряжения грозовых импульсов (п. 1.5);

напряжения коммутационных импульсов (п. 1.6);

кратковременные напряжения промышленной частоты (п. 1.7):

одноминутное (п. 1.7.2*а*) и при плавном подъеме (п. 1.7.2*б*);

длительное напряжение промышленной частоты (п. 1.8),

а также требования:

к изоляции на стойкость в отношении теплового пробоя (п. 1.9);

к литой или заполненной компаундом изоляции в отношении отсутствия частичных разрядов (п. 1.10);

к внешней изоляции в отношении отсутствия видимой короны (п. 1.11);

к длине пути утечки внешней изоляции (п. 1.12);

дополнительные к изоляции электрооборудования климатического исполнения Т (ТС), а также категории размещения 2 климатических исполнений У и ХЛ (п. 1.13).

1.1.2. Требование испытания напряжениями коммутационных импульсов относится только к электрооборудованию классов напряжения 330 и 500 кВ.

1.1.3. Испытание напряжениями коммутационных импульсов внешней изоляции электрооборудования в сухом состоянии и под дождем и внутренней изоляции между контактами одного и того же полюса газонаполненных выключателей допускается заменять испытанием напряжением промышленной частоты при плавном подъеме. Обязательным является одно из этих испытаний.

В случае указанной в настоящем пункте замены не требуется испытание напряжениями коммутационных импульсов внутренней изоляции относительно земли трансформаторов напряжения и тока, аппаратов, конденсаторов связи и изоляторов и между контактами одного и того же полюса масляных выключателей.

Примечание. Для трансформаторов напряжения и тока и изоляторов, разработанных после 01.01.90, силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов и аппаратов, разработанных после 01.07.90, указанная в настоящем пункте замена испытания напряжениями коммутационных импульсов на испытание напряжением промышленной частоты при плавном подъеме не допускается.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 6).

1.1.4. Требование испытания длительным напряжением промышленной частоты относится к внутренней изоляции силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов классов напряжения 220 кВ и выше.

1.1.5. Изоляция обмоток НН с номинальным напряжением ниже 3 кВ силовых трансформаторов, вторичных обмоток трансформаторов напряжения и тока, сигнальных обмоток дугогасящих реакторов, изоляция нейтрали обмоток силовых трансформаторов, трансформаторов напряжения и шунтирующих реакторов, не допускающая работу с разземлением нейтрали, а также изоляция цепей управления, блокировки и сигнализации трансформаторов, реакторов и аппаратов должна испытываться только одноминутным напряжением промышленной частоты.

1.1.6. Требование испытания напряжениями грозовых импульсов не относится:

к электрооборудованию с облегченной изоляцией;

к электропечным трансформаторам с нормальной изоляцией классов напряжения от 3 до 15 кВ включительно;

к преобразовательным трансформаторам, для которых по ГОСТ 16772 не требуется проведения испытаний напряжениями грозовых импульсов.

1.1.7. Требование испытания напряжениями срезанных грозовых импульсов не относится к изоляции заземляющих дугогасящих реакторов, внутренней изоляции бетонных реакторов, к экранированным токопроводам и встраиваемому в них электрооборудованию.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.2. Классы напряжения электрооборудования*

1.2.1. Настоящий стандарт устанавливает требования к электрической прочности изоляции электрооборудования классов напряжения, указанных в табл. 1, и предназначенного для работы в электрических сетях с номинальными и наибольшими длительно допускаемыми напряжениями, указанными в табл. 1.

Таблица 1

Классы напряжения электрооборудования; действующее значение напряжения, кВ

Класс напряжения электрооборудования	Наибольшее рабочее напряжение электрооборудования	Номинальное напряжение электрической сети	Наибольшее длительно допускаемое рабочее напряжение в электрической сети
3	3,6	3,0 3,15 3,3	3,5 3,5 3,6
6	7,2	6,0 6,6	6,9 7,2
10	12,0	10,0 11,0	11,5 12,0
15	17,5	13,8 15,0 15,75	15,2 17,5 17,5
20	24,0	18,0 20,0 22,0	19,8 23,0 24,0
24 27 35 110 150 220 330 500	26,5 30,0 40,5 126,0 172,0 252,0 363,0 525,0	24,0 27,0 35,0 110,0 150,0 220,0 330,0 500,0	26,5 30,0 40,5 126,0 172,0 252,0 363,0 525,0

Примечание. Настоящий стандарт распространяется также на изоляцию сторон СН и НН (классов напряжения, указанных в табл. 1) силовых трансформаторов, класс напряжения обмотки ВН которых отличается от указанных в табл. 1 (например, на изоляцию сторон классов напряжения 330 и 35 кВ трансформатора на номинальные напряжения 400/330/35 кВ).

* Определения терминов, используемых в настоящем стандарте, приведены в приложении 2.

1.2.2. Нейтраль электрической сети с номинальным напряжением от 3 до 35 кВ может быть как заземленной, так и изолированной (коэффициент замыкания на землю около 1,73), а с номинальным напряжением от 110 до 500 кВ должна быть заземленной (коэффициент замыкания на землю не выше 1,4).

1.3. Учет высоты установки над уровнем моря и температуры окружающего воздуха

1.3.1. Нормированные испытательные напряжения внешней изоляции, указанные в настоящем стандарте, относятся к электрооборудованию, предназначенному для работы при номинальных значениях климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15543.1 и ГОСТ 15150 или климатических исполнений У, ХЛ и Т (ТС), категорий размещения 1, 2, 3 и 4; при этом:

высота установки над уровнем моря не более 1000 м;

верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха не выше 45 °С для электрооборудования категорий размещения 3 и 4 и для электрооборудования внутри оболочки КРУ, КТП и экранированных токопроводов.

Ограничение значений климатических факторов в пределах допущений по ГОСТ 15150 для отдельных видов электрооборудования, если это необходимо, должно быть указано в стандартах или технических условиях (далее — стандартах) на это электрооборудование.

1.3.2. Изоляция электрооборудования, предназначенного для работы на высоте над уровнем моря от 1000 до 3500 м, должна выдерживать испытательные напряжения внешней изоляции грозовых импульсов, коммутационных импульсов (в сухом состоянии) и промышленной частоты при плавном подъеме (в сухом состоянии), а для сухих трансформаторов и реакторов (кроме трансформаторов и реакторов с литой изоляцией) также испытательные напряжения внутренней изоляции, получаемые умножением указанных в настоящем стандарте испытательных напряжений на коэффициент

$$K = \frac{1}{1{,}1 - \frac{H}{10000}},$$

где H — высота установки электрооборудования над уровнем моря, м.

1.3.3. Внешняя изоляция электрооборудования, предназначенного для работы на высоте над уровнем моря от 1000 до 3500 м, должна выдерживать под дождем испытательные напряжения коммутационных импульсов и промышленной частоты при плавном подъеме, получаемые умножением указанных в настоящем стандарте испытательных напряжений на коэффициент

$$K_1 = 1+0{,}75(K-1),$$

где K — коэффициент, определяемый по п. 1.3.2.

1.3.4. Изоляция электрооборудования категорий размещения 3 и 4, предназначенного для работы при верхнем рабочем значении температуры окружающего воздуха выше 45 °С, должна выдерживать испытательные напряжения внешней изоляции грозовых импульсов, коммутационных импульсов (в сухом состоянии) и промышленной частоты при плавном подъеме (в сухом состоянии), а для сухих трансформаторов и реакторов (кроме трансформаторов и реакторов с литой изоляцией) также испытательные напряжения внутренней изоляции, увеличенные по сравнению с указанными в настоящем стандарте на 1 % на каждые 3 °С температуры сверх 45 °С.

Данное указание относится также к внешней изоляции электрооборудования внутри оболочки КРУ, КТП и экранированных токопроводов.

Примечание. При испытании указанного в настоящем пункте электрооборудования при температуре окружающего воздуха, равной нормированному для этого электрооборудования верхнему рабочему значению температуры окружающего воздуха, не требуется вводить указанную в настоящем пункте поправку к значениям испытательных напряжений.

1.4. Учет атмосферных условий при испытании внешней изоляции

1.4.1. В настоящем стандарте испытательные напряжения внешней изоляции указаны для нормальных атмосферных условий при испытании: атмосферное давление 101300 Па (1013 мбар, 760 мм рт. ст), температура воздуха 20 °С, абсолютная влажность воздуха 11 г/м^3.

1.4.2. Если атмосферные условия при испытании внешней изоляции отличаются от нормальных, то значения испытательных напряжений внешней изоляции грозовых и коммутационных импульсов и промышленной частоты при плавном подъеме должны быть приведены к атмосферным условиям при испытании в соответствии с ГОСТ 1516.2, разд. 1.

1.5. Испытательные напряжения грозовых импульсов

1.5.1. Испытательные напряжения полного и срезанного грозовых импульсов должны представлять собой, соответственно, стандартные полный и срезанный грозовые импульсы напряжения по ГОСТ 1516.2 с максимальными значениями, указанными в табл. 2 и 3, п. 2.1.3 и приложении 7.

Таблица 2

Нормированные испытательные напряжения грозовых импульсов электрооборудования с нормальной изоляцией; максимальное значение, кВ*

Класс напряжения электрооборудования, кВ	Испытательное напряжение внутренней изоляции										
	Полный импульс						Срезанный импульс				
	Силовые трансформаторы	Шунтирующие реакторы	Электромагнитные трансформаторы напряжения, токоограничивающие и дугогасящие реакторы	Трансформаторы тока и аппараты	Конденсаторы связи	Между контактами одного и того же полюса выключателей с повышенным уровнем изоляции между контактами	Силовые трансформаторы	Шунтирующие реакторы	Электромагнитные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, токоограничивающие реакторы, аппараты	Конденсаторы связи	Между контактами одного и того же полюса выключателей с повышенным уровнем изоляции между контактами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	44	44	44	42	—	—	50	50	50	—	—
6	60	60	60	57	—	—	70	70	70	—	—
10	80	80	80	75	—	—	90	90	90	—	—
15	108	108	108	100	—	—	120	120	120	—	—
20	130	130	130	120	—	—	150	150	150	—	—
24	150	—	150	140	—	—	170	—	175	—	—
27	170	—	170	160	—	—	195	—	200	—	—
35	200	200	200	185	195	—	225	225	230	240	—
110	480	480	480	425	480	500	550	550	550	600	625
150	550	550	660	585	660	675	600	600	760	825	850
220	750	750	950	835	950	975	835	835	1090	1190	1250
330	1050	1200	1200	1100	1200	1300	1150	1300	1300	1400	1500
500	1550	1675	1675	1500	1500	1500	1650	1800	1800	1800	1800

Продолжение табл. 2

Класс напряжения электрооборудования, кВ	Испытательное напряжение внешней изоляции										
	Полный импульс						Срезанный импульс				
	Силовые трансформаторы	Шунтирующие реакторы	Электромагнитные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, токоограничивающие и дугогасящие реакторы, аппараты	Изоляторы, испытуемые отдельно, и конденсаторы связи	Между контактами одного и того же полюса		Силовые трансформаторы	Шунтирующие реакторы	Электромагнитные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, токоограничивающие реакторы, аппараты	Изоляторы, испытуемые отдельно, и конденсаторы связи	Между контактами одного и того же полюса выключателей с повышенным уровнем изоляции между контактами
					выключателей с повышенным уровнем изоляции между контактами	разъединителей, предохранителей при вынутом патроне					
1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
3	42	42	42	44	—	50	50	50	50	52	—
6	57	57	57	60	—	65	70	70	70	73	—
10	75	75	75	80	—	90	90	90	90	100	—
15	100	100	100	105	—	115	120	120	120	125	—

* Кроме трансформаторов напряжения, трансформаторов тока и изоляторов, разработанных после 01.07.88; КРУ, КТП, экранированных токопроводов и конденсаторов связи, разработанных после 01.01.90; силовых трансформаторов, реакторов и аппаратов, разработанных после 01.07.89.

Продолжение табл. 2

Класс напряжения электрооборудования, кВ	Испытательное напряжение внешней изоляции										
	Полный импульс						Срезанный импульс				
	Силовые трансформаторы	Шунтирующие реакторы	Электромагнитные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, токоограничивающие и дугогасящие реакторы, аппараты	Изоляторы, испытуемые отдельно, и конденсаторы связи	Между контактами одного и того же полюса		Силовые трансформаторы	Шунтирующие реакторы	Электромагнитные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, токоограничивающие реакторы, аппараты	Изоляторы, испытуемые отдельно, и конденсаторы связи	Между контактами одного и того же полюса выключателей с повышенным уровнем изоляции между контактами
					выключателей с повышенным уровнем изоляции между контактами	разъединителей, предохранителей при вынутом патроне					
1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
20	120	120	120	125	—	140	150	150	150	158	—
24	140	—	140	150	—	165	175	—	175	185	—
27	160	—	160	170	—	190	200	—	200	210	—
35	185	185	185	195	—	220	230	230	230	240	—
110	460	460	460	480	525	570	570	570	570	600	650
150	500	500	630	660	725	790	625	625	785	825	875
220	600	690	900	950	1050	1100	860	860	1130	1190	1300
330	1000	1150	1150	1200	1350	1450	1250	1350	1350	1400	1550
500	1450	1600	1600	1600	1600	2050	1800	1950	1950	1950	1950

Таблица 3

Нормированные испытательные напряжения изоляции нейтрали обмотки ВН силовых трансформаторов классов напряжения 110, 150 и 220 кВ с неполной изоляцией нейтрали, допускающей работу с разземлением нейтрали

Класс напряжения трансформатора, кВ	Кратковременные испытательные напряжения промышленной частоты; действующее значение, кВ				Испытательное напряжение полного грозового импульса внутренней и внешней изоляции нейтрали и ввода нейтрали; максимальное значение, кВ
	Одноминутное напряжение внутренней изоляции		Напряжение (при плавном подъеме) внешней изоляции		
	нейтрали	ввода нейтрали, испытуемого отдельно	в сухом состоянии	под дождем	
			нейтрали и ввода нейтрали	ввода нейтрали категории размещения 1	
1	2	3	4	5	6
110	100	130	135	110	200
150	130	180	195	155	275
220	200	265	280	215	400

(Измененная редакция, Изм. № 2, 4, 5, 6).

1.5.2. При испытании должны применяться:

а) для внешней изоляции электрооборудования и для внутренней изоляции трансформаторов тока и аппаратов — импульсы положительной и отрицательной полярностей;

б) для внутренней изоляции силовых трансформаторов, трансформаторов напряжения, реакторов и конденсаторов связи — импульсы отрицательной полярности.

1.5.3. Методы испытаний изоляции грозовыми импульсами и критерии выдерживания испытания должны соответствовать ГОСТ 1516.2, разд. 1 и 2, а также стандартам на отдельные виды электрооборудования.

Должны применяться следующие методы испытаний:

а) для внутренней изоляции электрооборудования (кроме газонаполненного) — трехударный метод;

б) для внешней изоляции электрооборудования и внутренней изоляции газонаполненного электрооборудования — 15-ударный метод.

Для внешней изоляции силовых трансформаторов и между контактами одного и того же полюса разъединителей и предохранителей при вынутом патроне допускается применять вместо 15-ударного метода метод 50 %-ного разрядного напряжения, при этом выдерживаемое с вероятностью 90 % напряжение должно быть не меньше соответствующего испытательного напряжения.

Примечание. Если до введения в действие настоящего стандарта испытание внешней изоляции электрооборудования и внутренней изоляции газонаполненного электрооборудования напряжениями грозовых импульсов было проведено при приложении трех или пяти импульсов, то испытание этой изоляции 15-ударным методом должно быть проведено при очередных периодических испытаниях.

1.5.4. Испытание внутренней и внешней изоляции силовых трансформаторов, трансформаторов напряжения, трансформаторов тока, реакторов, выключателей и конденсаторов связи напряжениями грозовых импульсов допускается проводить одновременно; при этом должны быть удовлетворены требования, предъявляемые как к внутренней, так и к внешней изоляции в отношении полярности, числа импульсов и их максимального значения, которое должно быть принято наибольшим из двух значений, нормированных для внутренней и внешней изоляции с учетом для последнего поправки на атмосферные условия при испытании.

1.5.5. Испытание изоляторов, разъединителей, короткозамыкателей, заземлителей, предохранителей, КРУ, КТП и экранированных токопроводов испытательными напряжениями грозовых импульсов по методу, указанному для внешней изоляции, является одновременно испытанием электрической прочности их внутренней изоляции.

1.6. Испытательные напряжения коммутационных импульсов

1.6.1. Испытательные напряжения коммутационных импульсов должны представлять собой стандартные коммутационные импульсы напряжения по ГОСТ 1516.2, разд. 3, с максимальными значениями, указанными в табл. 4 и приложении 7 настоящего стандарта.

Таблица 4

Нормированные испытательные напряжения коммутационных импульсов; максимальное значение, кВ*

Класс напряжения электрооборудования, кВ	Испытательные напряжения					
	внутренней изоляции			внешней изоляции		
	электрооборудования относительно земли	между фазами силовых трансформаторов	между контактами одного и того же полюса выключателей	электрооборудования относительно земли в сухом состоянии и под дождем	между фазами силовых трансформаторов в сухом состоянии	между контактами одного и того же полюса выключателей (в сухом состоянии и под дождем) и разъединителей (в сухом состоянии)
1	2	3	4	5	6	7
330	950	1425	1250	950	1300	1250
500	1230	1845	1660	1230	1800	1660

* Кроме трансформаторов напряжения, трансформаторов тока и изоляторов, разработанных после 01.07.88; конденсаторов связи, разработанных после 01.01.90; силовых трансформаторов, реакторов и аппаратов, разработанных после 01.07.89.

При этом должны применяться:

для внешней изоляции электрооборудования и для внутренней изоляции трансформаторов напряжения и тока, аппаратов, конденсаторов связи — апериодический импульс 250/2500;

для внутренней изоляции силовых трансформаторов — колебательный импульс 100/1000. Допускается применение колебательного импульса 50/500;

для внутренней изоляции шунтирующих реакторов — колебательный импульс 50/500.

При приемо-сдаточных испытаниях изоляции между контактами газонаполненных выключателей допускается применение колебательного импульса 4000/7500.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3, 4, 5, 6).

1.6.2. При испытании должны применяться:

а) для внешней изоляции трансформаторов напряжения и тока, аппаратов, конденсаторов связи и изоляторов категории размещения 1:

при испытании в сухом состоянии — импульсы положительной полярности;

при испытании под дождем — импульсы положительной и отрицательной полярностей;

для изоляции указанного электрооборудования категорий размещения 2, 3 и 4 при испытании в сухом состоянии — импульсы положительной и отрицательной полярностей;

б) для внутренней изоляции трансформаторов напряжения и тока, аппаратов и конденсаторов связи — импульсы положительной и отрицательной полярностей;

в) для внутренней изоляции силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов — импульсы отрицательной полярности;

г) для внешней изоляции силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов — импульсы положительной полярности.

1.6.3. Методы испытаний изоляции напряжениями коммутационных импульсов и критерии выдерживания испытания должны соответствовать ГОСТ 1516.2, разд. 1 и 3, а также стандартам на отдельные виды электрооборудования.

Должны применяться следующие методы испытаний:

а) для внутренней изоляции электрооборудования (кроме газонаполненного) — трехударный метод;

б) для внешней изоляции электрооборудования и внутренней изоляции газонаполненного электрооборудования — 15-ударный метод.

Для внешней изоляции силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов и между контактами одного и того же полюса разъединителей допускается применять вместо 15-ударного метода метод 50 %-ного разрядного напряжения, при этом выдерживаемое с вероятностью 90 % напряжение должно быть не меньше соответствующего испытательного напряжения.

1.6.4. Типовые испытания напряжениями коммутационных импульсов внешней и внутренней изоляции трансформаторов напряжения и тока, выключателей и конденсаторов связи допускается проводить одновременно.

При этом к электрооборудованию категории размещения 1 должно быть приложено 15 импульсов положительной полярности при испытании в сухом состоянии и по 15 импульсов обеих полярностей при испытании под дождем, а к электрооборудованию категорий размещения 2, 3 и 4 — по 15 импульсов обеих полярностей. Максимальное значение испытательного напряжения должно быть принято наибольшим из двух значений: нормированного и приведенного к атмосферным условиям при испытании.

1.6.5. Испытание изоляторов, разъединителей, короткозамыкателей и заземлителей испытательными напряжениями коммутационных импульсов по методу, указанному для внешней изоляции, является одновременно испытанием их внутренней изоляции.

1.7. Испытательные кратковременные напряжения промышленной частоты

1.7.1. Испытательное кратковременное напряжение промышленной частоты должно представлять собой напряжение частоты 50 Гц или (при испытании силовых трансформаторов, трансформаторов напряжения и реакторов напряжением, индуктированным в испытуемом трансформаторе или реакторе) повышенной частоты, но не более 400 Гц, с действующим (условным) значением, указанным в табл. 3, 5 и 6, пп. 1.13, 2.4.2—2.4.5, 2.4.9—2.4.11, 4.3.2 и приложении 7.

Форма напряжения и метод определения условного действующего значения — по ГОСТ 1516.2, разд. 4.

(Измененная редакция, Изм. № 4, 5, 6).

1.7.2. В настоящем стандарте указаны испытательные кратковременные напряжения промышленной частоты:

а) одноминутное напряжение, прикладываемое к изоляции с выдержкой при нормированном значении в течение 1 мин или другого времени (5 мин или менее 1 мин) в соответствии с указаниями ГОСТ 1516.2, разд. 4;

б) напряжение при плавном подъеме, прикладываемое к изоляции без выдержки при нормированном значении.

1.7.3. Методы испытаний изоляции кратковременным напряжением промышленной частоты и критерии выдерживания испытания должны соответствовать ГОСТ 1516.2, разд. 1 и 4, а также стандартам на отдельные виды электрооборудования.

Должны применяться следующие методы испытаний:

а) для внутренней изоляции электрооборудования — однократное приложение одноминутного испытательного напряжения;

б) для внешней изоляции электрооборудования и внутренней изоляции между контактами газонаполненных выключателей — трехкратное приложение испытательного напряжения при плавном подъеме.

Для внешней изоляции силовых трансформаторов и между контактами одного и того же полюса разъединителей и предохранителей при вынутом патроне допускается применять вместо метода трехкратного приложения напряжения при плавном подъеме метод среднего разрядного напряжения при плавном подъеме, при этом выдерживаемое с вероятностью 90 % напряжение должно быть не меньше соответствующего испытательного напряжения.

1.7.4. Для изоляции:

обмоток НН с номинальным напряжением ниже 3 кВ силовых трансформаторов,

вторичных обмоток трансформаторов напряжения и тока,

сигнальных обмоток заземляющих дугогасящих реакторов,

нейтрали обмоток силовых трансформаторов, трансформаторов напряжения и шунтирующих реакторов, не допускающей работу с разземлением нейтрали,

цепей управления, блокировки и сигнализации — испытание одноминутным напряжением промышленной частоты (пп. 1.14, 2.4.3—2.4.5, 2.4.9—2.4.11 и 4.3.2) по методу, указанному для внутренней изоляции, является одновременно испытанием их внешней изоляции.

1.8. Испытательное длительное напряжение промышленной частоты

1.8.1. Испытательное длительное напряжение промышленной частоты должно представлять собой напряжение частоты 50 Гц или повышенной частоты, но не более 400 Гц, с действующим значением, указанным в табл. 7.

Длительность выдержки испытательного напряжения не зависит от его частоты.

1.8.2. При испытании длительным напряжением промышленной частоты должно проводиться измерение интенсивности частичных разрядов по ГОСТ 20074 и стандартам на отдельные виды электрооборудования.

1.9. Требования к изоляции на стойкость в отношении теплового пробоя

Электрооборудование, в изоляции которого возможен тепловой пробой (например, при основной органической волокнистой изоляции), должно выдерживать испытание на стойкость изоляции в отношении теплового пробоя приложением к изоляции относительно земли напряжения промышленной частоты, равного 110 % наибольшего рабочего напряжения при испытании элекрооборудования классов напряжения от 3 до 35 кВ или 110 % наибольшего рабочего напряжения, деленного на $\sqrt{3}$, при испытании электрооборудования классов напряжения 110 кВ и выше.

Метод испытания — по ГОСТ 1516.2, разд. 4.

Допускается не проводить указанное испытание, если расчетом, подтвержденным экспериментом или предварительными исследованиями на макетах или образцах с аналогичной конструкцией изоляции, установлено отсутствие опасности теплового пробоя.

1.10. Требования к литой или заполненной компаундом изоляции в отношении отсутствия частичных разрядов

Электрооборудование или его части с литой или заполненной компаундом изоляцией должно выдерживать испытание на отсутствие частичных разрядов в газовых включениях в изоляции приложением напряжения промышленной частоты.

Указанное испытание может проводиться методом измерения зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от напряжения, изменяемого до 120 % наибольшего рабочего напряжения для электрооборудования классов напряжения от 3 до 35 кВ или 120 % наибольшего рабочего напряжения, деленного на $\sqrt{3}$, для электрооборудования классов напряжения 110 кВ и выше, или другими методами.

Нормированные испытательные кратковременные напряжения промышленной

Класс напряжения электрооборудования	Испытательное одноминутное напряжение внутренней изоляции						
	Силовые трансформаторы, шунтирующие и дугогасящие реакторы		Электромагнитные трансформаторы напряжения и токоограничивающие реакторы	Аппараты и трансформаторы тока (кроме масляных); изоляторы, испытуемые отдельно (кроме вводов для трансформаторов, реакторов и аппаратов)	Масляные трансформаторы тока и выключатели, конденсаторы связи	Вводы для трансформаторов, реакторов и аппаратов, испытуемые отдельно	Между контактами одного и того же полюса выключателей
	Относительно земли и других обмоток	Между фазами					
1	2	3	4	5	6	7	8
3	18	—	24	24	24	24	24
6	25	—	32	32	32	32	32
10	35	—	42	42	42	42	42
15	45	—	55	55	55	55	55
20	55	—	65	65	65	65	65
24	65	—	75	75	75	75	75
27	70	—	80	80	80	80	80
35	85	—	95	95	95	95	95
110	200	200	200	230	200	265	230/200[1)]
150	230	275	275	300	275	340	300/275[1)]
220	325	400	400	440	400	490	440/400[1)]
330	460	575	460	560	500	630	750/680[1)]
500	630	830	630	760	700	800	1030/940[1)]

[1)] Значения, указанные в знаменателе, — для масляных выключателей; в числителе — для газонаполнен

Метод испытания и, в случае испытания по частям, прикладываемое к ним напряжение должны быть указаны в стандартах на отдельные виды электрооборудования.

1.11. Требования к внешней изоляции в отношении отсутствия видимой короны

Внешняя изоляция трансформаторов напряжения и тока, аппаратов, конденсаторов связи и изоляторов классов напряжения 330 и 500 кВ должна выдерживать испытание на отсутствие видимой короны приложением к изоляции относительно земли напряжения промышленной частоты, равного 110 % наибольшего рабочего напряжения, деленного на $\sqrt{3}$.

Метод испытания — по ГОСТ 1516.2, разд. 4.

1.12. Требования к длине пути утечки внешней изоляции

Длина пути утечки внешней изоляции электрооборудования категории размещения 1 — по ГОСТ 9920.

1.13. Дополнительные требования к изоляции электрооборудования климатического исполнения Т (ТС), а также категории размещения 2 климатических исполнений У и ХЛ

1.13.1. Изоляция электрооборудования климатического исполнения Т (ТС) должна удовлетворять требованиям ГОСТ 15963.

* Кроме трансформаторов напряжения, трансформаторов тока и изоляторов, разработанных после силовых трансформаторов, реакторов и аппаратов, разработанных после 01.07.89.

Таблица 5

частоты электрооборудования с нормальной изоляцией; действующее значение, кВ*

Испытательное напряжение при плавном подъеме								
внутренней изоляции	внешней изоляции							
	в сухом состоянии						под дождем	
	Силовые трансформаторы, шунтирующие и дугогасящие реакторы		Электромагнитные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, токоограничивающие и дугогасящие реакторы, аппараты и конденсаторы связи	Изоляторы, испытуемые отдельно	Между контактами одного и того же полюса		Электромагнитные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, аппараты, конденсаторы связи и изоляторы категории размещения 1	Между контактами одного и того же полюса выключателей категории размещения 1
Между контактами одного и того же полюса газонаполненных выключателей	Относительно земли	Между фазами			выключателей	разъединителей, предохранителей при вынутом патроне		
9	10	11	12	13	14	15	16	17
—	26	—	26	27	26	28	20	20
—	34	—	34	36	34	40	26	26
—	45	—	45	47	45	53	34	34
—	60	—	60	63	60	70	45	45
65	70	—	70	75	70	85	55	55
—	80	—	80	85	80	100	65	65
—	90	—	90	95	90	110	70	70
95	105	—	105	110	105	130	85	85
230	280	—	280	295	280	355	215	215
300	320	415	355	375	355	460	290	290
440	465	600	520	550	520	675	425	425
750	670	875	670	700	890	890	550	730
1030	900	1250	900	900	1225	1225	740	1000

ных выключателей.

1.13.2. Изоляция электрооборудования категории размещения 2 климатических исполнений У и ХЛ должна удовлетворять требованиям, определяемым конденсацией влаги, которые должны устанавливаться в стандартах на отдельные виды электрооборудования.

1.14. Требования к изоляции цепей управления, блокировки и сигнализации

1.14.1. Изоляция элементов цепей управления, блокировки и сигнализации электрооборудования, а также самих цепей должна выдерживать испытательное напряжение промышленной частоты, равное 2 кВ, прикладываемое поочередно между:

а) токоведущими и заземленными частями;

б) токоведущими частями разных цепей;

в) разомкнутыми контактами элементов одной и той же цепи.

Длительность выдержки испытательного напряжения должна быть равна 1 мин.

Примечание. Испытание по подпунктам *б* и *в* данного пункта допускается не проводить при условии гарантирования предприятием—изготовителем трансформатора, реактора или аппарата необходимого качества изоляции.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

01.07.88; КРУ, КТП, экранированных токопроводов и конденсаторов связи, разработанных после 01.01.90;

Таблица 6

Нормированные испытательные кратковременные напряжения промышленной частоты электрооборудования с облегченной изоляцией; действующее значение, кВ*

Класс напряжения электрооборудования, кВ	Испытательное одноминутное напряжение изоляции		Испытательное напряжение при плавном подъеме внешней изоляции		
			в сухом состоянии		под дождем
	Силовые трансформаторы, шунтирующие и дугогасящие реакторы	Трансформаторы напряжения и тока, токоограничивающие реакторы, аппараты и изоляторы	Электрооборудование	Между контактами одного и того же полюса разъединителей, предохранителей, при вынутом патроне	Трансформаторы напряжения и тока, аппараты и изоляторы категории размещения 1
1	2	3	4	5	6
3	10	13	15	18	10
6	16	21	23	27	18
10	24	32	35	42	28
15	37	48	53	62	42
20	50	65	70	85	55

Таблица 7

Нормированные испытательные длительные напряжения промышленной частоты внутренней изоляции силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов; действующее значение, кВ

Класс напряжения трансформаторов и шунтирующих реакторов, кВ	Испытательное длительное напряжение относительно земли обмотки ВН	
	трансформатора	реактора
1	2	3
220	220	—
330	295	—
500	425	350

Примечание. Значения испытательных напряжений для шунтирующих реакторов классов напряжения 220 и 330 кВ должны быть введены в стандарт по мере разработки реакторов.

1.14.2. Если какие-либо элементы цепей согласно стандартам или техническим условиям, в соответствии с которыми они изготовлены, не допускают испытания напряжением, равным 2 кВ, то испытание должно быть проведено при напряжении не менее 1,5 кВ. При наличии в цепях элементов, не допускающих испытания напряжением, равным 1,5 кВ, испытательное напряжение должно быть приложено при отсоединении этих элементов цепей. После этого должно быть проведено комплексное испытание цепей с присоединением всех элементов напряжением, допускаемым всеми элементами.

1.15. Виды испытаний

1.15.1. Изоляция электрооборудования должна подвергаться типовым, периодическим и приемо-сдаточным испытаниям. Испытания должны проводиться на полностью собранном электрооборудовании, за исключением случаев, указанных в ГОСТ 1516.2, разд. 1.

1.15.2. Типовым испытаниям должен быть подвергнут каждый новый тип электрооборудования на соответствие электрической прочности его изоляции всем требованиям настоящего стандарта.

---

* Кроме трансформаторов напряжения, трансформаторов тока и изоляторов, разработанных после 01.07.88; КРУ и КТП, разработанных после 01.01.90; силовых трансформаторов, реакторов и аппаратов, разработанных после 01.07.89.

Типовым испытаниям подвергается головной образец или образец из первой производственной партии. Для электрооборудования массового производства (например, изоляторов классов напряжения от 3 до 35 кВ) типовым испытаниям могут подвергаться несколько образцов, если это указано в стандартах на отдельные виды электрооборудования.

Примечания: 1. Если конструкция и технологический процесс изготовления изоляции электрооборудования нового типа идентичны конструкции и технологическому процессу изготовления изоляции электрооборудования другого типа, ранее выдержавшего типовое испытание, проведения типового испытания электрооборудования нового типа не требуется.

2. Допускается по согласованию с потребителем не проводить типовые испытания внутренней изоляции силовых трансформаторов грозовыми импульсами напряжения, если предприятием-изготовителем на основании типовых испытаний трансформаторов того же класса напряжения с аналогичной конструкцией обмоток и изоляции и результатов измерений перенапряжений при низком импульсном напряжении в ранее испытанных трансформаторах и данном трансформаторе (не имеющем принципиально новых узлов изоляции) электрическая прочность последнего при напряжениях грозовых импульсов оценивается как удовлетворяющая требованиям данного стандарта. В этом случае предприятие-изготовитель должно представить в базовую организацию по стандартизации техническое обоснование допустимости не проводить типовое испытание. Форма технического обоснования представлена в приложении 1 настоящего стандарта.

3. Типовое испытание одноминутным напряжением промышленной частоты внутренней изоляции линейного конца обмотки с неполной изоляцией нейтрали шунтирующих реакторов не проводится. Соответствие изоляции линейного конца обмотки указанных реакторов относительно земли и между фазами испытательным напряжениям промышленной частоты, указанным в табл. 5 (графы 2 и 3), должно быть подтверждено расчетом.

4. Испытание под дождем внешней изоляции электрооборудования, имеющего основные активные части, расположенные в металлической оболочке и присоединяемые через самостоятельные вводы, допускается не проводить, если испытание внешней изоляции вводов под дождем проведено отдельно.

5. Испытание напряжениями коммутационных импульсов силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов, разработанных до введения в действие настоящего стандарта, допускается не проводить.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.15.3. Типовое испытание должно быть проведено полностью или частично в случае изменения конструкции изоляции или технологического процесса изготовления электрооборудования, а также замены применяемых материалов, если указанные изменения могут снизить электрическую прочность изоляции. Объем испытания устанавливается предприятием-изготовителем в зависимости от характера упомянутых изменений.

Примечания: 1. Если конструкция и технологический процесс изготовления изоляции, а также их изменения или замена применяемых материалов для данного электрооборудования, подлежащего типовому испытанию в связи с указанными изменениями, идентичны перечисленным факторам для другого электрооборудования, выдержавшего типовое (в том числе в связи с указанными изменениями) или периодическое испытание, то проведение указанного испытания данного электрооборудования не требуется.

2. На типовое (в соответствии с данным пунктом) испытание внутренней изоляции силовых трансформаторов грозовыми импульсами напряжения распространяется допущение, указанное в п. 1.15.2, примечание 2.

1.15.4. Каждый выпускаемый тип электрооборудования по истечении промежутка времени, указанного в стандартах на соответствующее электрооборудование, должен подвергаться периодическим испытаниям на соответствие электрической прочности его изоляции всем требованиям настоящего стандарта, за исключением испытаний:

изоляции обмоток силовых трансформаторов напряжениями грозовых и коммутационных импульсов;

изоляции токоограничивающих и дугогасящих реакторов, трансформаторов напряжения и тока, аппаратов, конденсаторов связи и изоляторов напряжениями грозовых импульсов;

внешней изоляции силовых трансформаторов, между контактами одного и того же полюса разъединителей и предохранителей при вынутом патроне.

К периодическим испытаниям относятся все указания настоящего стандарта для типовых испытаний.

Примечания: 1. Если конструкция и технологический процесс изготовления изоляции подлежащего периодическому испытанию данного электрооборудования идентичны конструкции и технологическому процессу изготовления другого электрооборудования, ранее выдержавшего периодическое испытание, то проведение периодического испытания изоляции данного электрооборудования не требуется до наступления срока проведения очередных периодических испытаний.

2. Периодические испытания трансформаторов тока, аппаратов и изоляторов допускается проводить только при одной форме грозового импульса (полный или срезанный) и одной полярности импульсов (положительная или отрицательная), при которых по данным ранее проведенных исследований электрическая прочность изоляции оказалась меньшей.

3. Периодическое испытание изоляции электрооборудования на стойкость в отношении теплового пробоя допускается не проводить, если это установлено в стандарте на данное электрооборудование.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.15.5. Каждый образец электрооборудования при выпуске с предприятия-изготовителя должен быть подвергнут приемо-сдаточным испытаниям его изоляции:

а) для внутренней изоляции всех типов электрооборудования, кроме внутренней изоляции линейного конца шунтирующих реакторов с неполной изоляцией нейтрали, — одноминутным испытательным напряжением промышленной частоты в соответствии с пп. 1.14, 2.4, 3.3, 4.3, 5.3, 6.2.1, 7.4, 8.2.1, 8.3в, 8.4, 9.3.1, 9.3.3 настоящего стандарта;

б) для внутренней изоляции линейного конца шунтирующих реакторов с неполной изоляцией нейтрали — напряжением полного грозового импульса в соответствии с п. 2.1.1;

в) для внутренней изоляции между контактами одного и того же полюса газонаполненных выключателей (кроме испытания по подпункту *а*) — напряжением промышленной частоты при плавном подъеме в соответствии с п. 5.4 или (для выключателей классов напряжения 330 и 500 кВ) напряжением коммутационных импульсов в соответствии с п. 5.2.2;

г) для внутренней изоляции силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов классов напряжения 220 кВ и выше (кроме испытания по подпункту *а*) — длительным напряжением промышленной частоты в соответствии с п. 2.6.

Примечания: 1. Допускается не проводить отдельно приемо-сдаточное испытание изоляции устанавливаемых на трансформаторах, реакторах и аппаратах вводов классов напряжения от 3 до 35 кВ, армируемых предприятием—изготовителем трансформатора, реактора или аппарата, а также вводов, собираемых из частей на баке электрооборудования, ограничиваясь приложением к вводам испытательного одноминутного напряжения трансформатора, реактора или аппарата при проведении приемо-сдаточного испытания последних.

2. В объем приемо-сдаточных испытаний фарфоровых изоляторов, указываемый в стандартах на эти изоляторы, испытание одноминутным напряжением промышленной частоты может не входить при условии указания другого способа проверки качества изготовления изоляторов, заменяющего испытание одноминутным напряжением.

3. Допускается не проводить приемо-сдаточные испытания изоляции собранных токоограничивающих сухих реакторов, а ограничиваться испытанием их изоляторов.

4. Допускается не проводить приемо-сдаточные испытания изоляции цепей первичных соединений КРУ при разобщенном (контрольном) и ремонтном положении выдвижного элемента, а также при отключенном положении разъединителей, присоединенных к цепям первичных соединений КРУ без выдвижных элементов.

5. Допускается не проводить приемо-сдаточное испытание изоляции между контактами одного и того же полюса газонаполненных выключателей приложением напряжения по подпунктам *а*) и *в*) к полностью собранному выключателю или, при поэлементном испытании, к модулям (разрывам), а ограничиваться испытанием одноминутным напряжением отдельных изолирующих частей модулей (разрывов) и проверкой соответствия чертежам изоляционных расстояний между разомкнутыми контактами каждого модуля (разрыва).

Это допускается в случае, если ранее проведенными исследованиями и периодическими испытаниями модулей (разрывов) той же конструкции доказано, что при таком методе контроля изоляции все проверенные модули (разрывы) выдерживают испытания по подпунктам *а*) и *в*). Указанное допущение должно быть установлено в стандартах на выключатели.

6. Допускается приемо-сдаточное испытание внутренней изоляции между контактами одного и того же полюса газонаполненных выключателей классов напряжения 220 кВ и ниже напряжением промышленной частоты при плавном подъеме заменять испытанием напряжением коммутационного импульса, значение которого должно быть установлено в стандартах на указанные выключатели. Допустимость такой замены должна быть подтверждена при типовых или периодических испытаниях.

7. Допускается не проводить приемо-сдаточные испытания изоляции между контактами одного и того же полюса коммутационных аппаратов (для газонаполненных выключателей с учетом примечания 5 к данному пункту) и между токоведущими частями соседних полюсов аппаратов, если электрическая прочность указанной изоляции определяется воздушными или масляными промежутками и если проверкой установлено соответствие изоляционных расстояний чертежам.

8. Допускается по согласованию с потребителем не проводить приемо-сдаточные испытания длительным напряжением промышленной частоты отдельных типов силовых трансформаторов класса напряжения 220 кВ. Это допущение должно быть обосновано испытаниями на предприятии—изготовителе аналогичных трансформаторов данного класса напряжения и опытом эксплуатации рассматриваемых типов трансформаторов данного предприятия-изготовителя.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.16. Повторение испытаний на предприятии-изготовителе. Испытание у потребителя

1.16.1. При повторении на предприятии-изготовителе испытаний электрооборудования по программе приемо-сдаточных испытаний испытательное одноминутное напряжение промышлен-

ной частоты должно составлять по отношению к установленному в настоящем стандарте значению испытательного напряжения:

100 % — для всех видов электрооборудования классов напряжения от 3 до 15 кВ и для керамических изоляторов всех классов напряжения;

90 % — для электрооборудования, кроме керамических изоляторов, классов напряжения от 20 до 500 кВ.

Примечание. Указание о снижении испытательного напряжения до 90 % нормированного значения не относится к испытаниям, повторяемым на предприятии-изготовителе, в связи с тем, что после успешно проведенного испытания изоляция электрооборудования подвергалась изменению, например в связи с заменой узла или детали, что может повлиять на электрическую прочность изоляции электрооборудования.

1.16.2. Если при типовом или периодическом испытании одноминутным напряжением комплектного электрооборудования (например, КРУ или аппарата) изоляция его комплектующей части — трансформатора напряжения или тока, аппарата или изолятора, — ранее испытанная на предприятии—изготовителе этой части, подвергается испытанию 100 % ее испытательного напряжения несколько раз, то невыдерживание изоляцией комплектующей части второго или последующих испытаний не является браковочным признаком для комплектного электрооборудования.

1.16.3. Допускается проведение у потребителя испытания одноминутным напряжением промышленной частоты электрооборудования, не включавшегося в эксплуатацию и находящегося в пригодном для работы состоянии; при этом испытательное напряжение электрооборудования (кроме керамических изоляторов) не должно превышать 90 %, а керамических изоляторов — 100 % испытательного напряжения, установленного в данном стандарте для соответствующего электрооборудования (табл. 5, графы 2—8 или табл. 6, графы 2—4). В случае проведения у потребителя испытания электрооборудования классов напряжения 220, 330 и 500 кВ, а силовых трансформаторов — также классов напряжения 110 и 150 кВ программа испытания (кроме отдельного испытания обмоток классов напряжения 35 кВ и ниже) должна быть согласована с предприятием — изготовителем электрооборудования. Длительность приложения испытательного напряжения должна быть не более 1 мин вне зависимости от вида основной изоляции.

Примечание. При отсутствии у потребителей источника напряжения повышенной частоты испытание трансформатора у потребителя индуктированным напряжением допускается проводить при частоте 50 Гц напряжением не выше 1,3 номинального при длительности выдержки 1 мин. Для трансформаторов с магнитопроводом из холоднокатаной стали предприятие-изготовитель может установить меньшую, чем 1 мин, длительность выдержки, но не менее 20 с. Это ограничение длительности должно быть указано в стандарте на трансформаторы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОЛЯЦИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ И РЕАКТОРОВ*

2.1. Требования к внутренней изоляции при напряжениях грозовых импульсов

2.1.1. Внутренняя изоляция обмоток трансформаторов** и реакторов должна выдерживать испытания приложением к линейному зажиму (в трехфазных трансформаторах и реакторах к каждому линейному зажиму поочередно) каждой обмотки напряжений полных и срезанных импульсов, указанных в табл. 2 (графы 2 и 8, 3 и 9 или 4 и 10).

Примечание. Для электропечных трансформаторов класса напряжения 35 кВ, подключаемых к воздушной линии электропередачи через промежуточные трансформаторы при выполнении соединения между электропечным и промежуточным трансформатором кабельной вставкой или экранированным токопроводом, допускается устанавливать испытательные напряжения грозовых импульсов ниже, чем указано в табл. 2. Эти сниженные значения должны указываться в стандартах или технических условиях на электропечные трансформаторы.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

---

* Требования настоящего раздела об испытаниях изоляции в соответствии с таблицами 2, 4, 5 и 6 относятся, если не установлено иначе, к каждой из сторон ВН, СН и НН силовых трансформаторов. Под изоляцией обмоток ВН, СН, НН или нейтрали обмотки понимается соответственно изоляция сторон ВН, СН, НН или стороны нейтрали обмотки.

** Требования к изоляции трансформаторов относятся, если не установлено иначе, к силовым трансформаторам и электромагнитным трансформаторам напряжения.

2.1.2. Внутренняя изоляция обмоток классов напряжения от 3 до 35 кВ трансформаторов с полной изоляцией нейтрали при выведенной нейтрали должна выдерживать испытания (кроме испытания по п. 2.1.1) приложением к зажиму нейтрали напряжений полных и срезанных импульсов, указанных в табл. 2 (графы 5 и 8).

Примечание. Если изоляция обмотки со стороны нейтрали и со стороны линейного конца выполнена одинаково, то указанные в данном пункте испытания допускается не проводить.

2.1.3. Внутренняя изоляция соединенных в звезду обмоток классов напряжения от 3 до 35 кВ трехфазных трансформаторов с полной изоляцией нейтрали при невыведенной нейтрали должна выдерживать испытания (кроме испытания по п. 2.1.1) приложением к трем электрически соединенным между собой линейным зажимам обмотки напряжений полных импульсов:

для обмоток классов напряжения от 3 до 15 кВ — указанных в табл. 2 (графа 5);

для обмоток классов напряжения 20 и 35 кВ — равных 105 и 140 кВ соответственно.

2.1.4. Внутренняя изоляция обмоток силовых трансформаторов с неполной изоляцией нейтрали, допускающей работу с разземлением нейтрали, должна выдерживать испытания (кроме испытания по п. 2.1.1) приложением к зажиму нейтрали напряжений полных импульсов, указанных в табл. 3 (графа 6).

2.1.5. Испытания изоляции обмоток сухих силовых трансформаторов, трансформаторов напряжения и реакторов (в том числе бетонных реакторов) с нормальной изоляцией напряжениями грозовых импульсов должны проводиться испытательными напряжениями и методами, установленными для внутренней изоляции трансформаторов и реакторов, но импульсами как положительной, так и отрицательной полярности.

2.2. Требования к внешней изоляции при напряжениях грозовых импульсов

2.2.1. Внешняя изоляция обмоток трансформаторов и реакторов должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных импульсов, указанными в табл. 2 (графы 13 и 19, 14 и 20 или 15 и 21).

2.2.2. Внешняя изоляция выведенной нейтрали обмоток классов напряжения от 3 до 35 кВ трансформаторов с полной изоляцией нейтрали должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных импульсов, указанными в табл. 2 (графы 13 и 19).

2.2.3. Внешняя изоляция выведенной нейтрали обмоток силовых трансформаторов с неполной изоляцией нейтрали, допускающей работу с разземлением нейтрали, должна выдерживать испытания напряжениями полных импульсов, указанными в табл. 3 (графа 6).

2.2.4. При испытаниях по пп. 2.2.1—2.2.3 испытательное напряжение должно быть приложено к испытуемой внешней изоляции (вводу) относительно земли и других вводов трансформаторов или реакторов.

2.3. Требования к изоляции при напряжениях коммутационных импульсов

2.3.1. Внутренняя изоляция обмоток трансформаторов и реакторов относительно земли должна выдерживать испытания приложением (непосредственно или путем индуктирования в испытуемом трансформаторе) к линейному зажиму обмотки ВН (в трехфазных трансформаторах к каждому линейному зажиму поочередно) напряжений коммутационных импульсов, указанных в табл. 4 (графа 2).

Для силовых автотрансформаторов классов напряжения обмоток ВН/СН(НН) 500/330 кВ указанное испытание является также испытанием изоляции обмотки СН(НН), при этом переключатель числа витков должен быть установлен в такое положение, чтобы рассчитанное по коэффициенту трансформации напряжение импульсов на линейном зажиме обмотки СН (НН) было как можно ближе к значению, указанному в табл. 4 (графа 2) для класса напряжения 330 кВ.

2.3.2. Внутренняя изоляция между фазами обмоток трехфазных силовых трансформаторов должна выдерживать испытания напряжениями коммутационных импульсов, указанными в табл. 4 (графа 3).

Испытание по данному пункту проводится одновременно с испытанием внутренней изоляции по п. 2.3.1.

Примечание. Допускается по согласованию с потребителем для отдельных типов трансформаторов, разработанных до 1 января 1978 г., проводить испытания внутренней изоляции между фазами обмоток отдельно от испытания изоляции относительно земли; при этом испытательное напряжение между фазами должно быть не ниже указанного в табл. 4 (графа 6).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3.3. Внешняя изоляция обмоток силовых трансформаторов и реакторов относительно земли (воздушные промежутки) в сухом состоянии и трансформаторов напряжения в сухом состоянии и для трансформаторов напряжения категории размещения 1 — также под дождем должна выдерживать испытания напряжениями коммутационных импульсов, указанными в табл. 4 (графа 5).

Испытание обмоток СН(НН) класса напряжения 330 кВ автотрансформаторов проводится, как указано в п. 2.3.1.

2.3.4. Внешняя изоляция между фазами (воздушные промежутки) обмоток трехфазных силовых трансформаторов должна выдерживать в сухом состоянии испытания напряжениями коммутационных импульсов, указанными в табл. 4 (графа 6).

При этом к зажимам обеих фаз должны быть приложены импульсы разных полярностей с максимальными значениями, равными половине испытательного напряжения, так чтобы к изоляции между фазами было приложено нормированное испытательное напряжение.

2.4. Требования к внутренней изоляции при одноминутном напряжении промышленной частоты

2.4.1. Внутренняя изоляция каждой из обмоток трансформаторов и шунтирующих и дугогасящих реакторов с полной изоляцией нейтрали, а также внутренняя изоляция обмотки токоограничивающих реакторов должна выдерживать испытание относительно земли и других обмоток приложенным от внешнего источника испытательным одноминутным напряжением, указанным в табл. 5 (графа 2 или 4) или в табл. 6 (графа 2 или 3), а также в пп. 2.4.3, 2.4.4 или 2.4.5. Части расщепленной обмотки должны рассматриваться каждая как отдельная обмотка.

2.4.2. Внутренняя изоляция обмоток трансформаторов и дугогасящих реакторов с полной изоляцией нейтрали обмотки ВН должна выдерживать испытание (кроме испытания по п. 2.4.1) одноминутным напряжением, равным двойному номинальному напряжению и индуктированным в испытуемом трансформаторе или реакторе.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2.4.3. Изоляция обмотки НН (имеющей номинальное напряжение ниже 3 кВ) силовых трансформаторов относительно земли и других обмоток должна выдерживать испытание приложенным от постороннего источника одноминутным напряжением, равным:

5 кВ — для трансформаторов с нормальной изоляцией обмотки ВН;

3 кВ — для трансформаторов с облегченной изоляцией обмотки ВН.

2.4.4. Изоляция вторичной обмотки трансформаторов напряжения относительно земли и других обмоток должна выдерживать испытание приложенным от постороннего источника одноминутным напряжением, равным 2 кВ.

2.4.5. Изоляция сигнальной обмотки заземляющих реакторов относительно земли и основной обмотки должна выдерживать испытание приложенным от постороннего источника одноминутным напряжением, равным 2 кВ.

2.4.6. Внутренняя изоляция обмоток классов напряжения от 110 до 500 кВ силовых трансформаторов с неполной изоляцией нейтрали обмотки ВН должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, индуктированным полностью или частично в испытуемом трансформаторе. При этом напряжение линейного конца испытуемой обмотки относительно земли должно быть равно указанному в табл. 5 (графа 2).

В трехфазных трансформаторах с обмоткой ВН, расположенной снаружи остальных обмоток, изоляция между обмотками ВН соседних фаз должна выдерживать испытание одноминутным напряжением не меньше указанного в табл. 5 (графа 3), приложенным между линейными зажимами обмоток ВН соседних фаз.

Если при испытании по настоящему пункту изоляции обмоток ВН автотрансформаторов возникающие на линейном конце обмотки СН напряжения не меньше указанных в табл. 5 (графа 2), то испытание изоляции обмотки ВН является также испытанием изоляции обмотки СН; в противном случае испытание изоляции обмотки СН должно быть проведено отдельно.

Изоляция обмоток НН трансформаторов и обмоток СН с полной изоляцией нейтрали трансформаторов (исключая автотрансформаторы) должна выдерживать испытание напряжением, приложенным от постороннего источника, согласно п. 2.4.1.

Примечания:

1. При испытаниях (типовых, периодических и приемо-сдаточных) изоляции обмотки класса напряжения 110 кВ однофазных и трехфазных трансформаторов допускается снижение, но не более чем на 8 %, испытательного напряжения изоляции линейного конца обмотки относительно земли, если без этого снижения напряжение относительно земли какой-либо обмотки или напряжение между соседними обмотками, расположенными на одном и том же стержне, превысило бы 105 % или напряжение между обмотками соседних фаз

превысило бы 110 % соответствующего значения испытательного напряжения, указанного в табл. 5 (графа 2 или 3). При этом изоляция линейного конца обмотки относительно земли должна быть рассчитана на полное значение испытательного напряжения, указанного для нее в табл. 5 (графа 2). Для трехфазных трансформаторов (кроме автотрансформаторов) указанное в этом примечании снижение испытательного напряжения допускается для линейного конца обмотки ВН только средней по расположению на магнитопроводе фазы и, кроме того, только в случае, если магнитная система трансформатора неразветвленная.

2. При приемо-сдаточном испытании изоляции автотрансформаторов согласно настоящему пункту допускается снижение испытательного напряжения линейного конца общей обмотки автотрансформатора по сравнению с нормированным значением не более чем на 15 %.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.4.7. Испытание согласно п. 2.4.6 внутренней изоляции силовых трансформаторов (кроме автотрансформаторов) должно быть проведено так, чтобы, кроме выполнения требований указанного пункта о значении испытательного напряжения линейного конца испытуемой обмотки относительно земли, а также — для трехфазных трансформаторов — между обмотками ВН соседних фаз, определенное расчетным путем напряжение между линейным концом обмотки ВН и ближайшими к нему точками соседней обмотки, расположенной на том же стержне и нормально электрически не соединенной с обмотками ВН, было равно указанному в табл. 5 (графа 2).

Требование настоящего пункта предъявляется только в том случае, если между линейным концом обмотки ВН и ближайшими точками соседней обмотки не расположены части обмотки ВН.

Примечание. При испытаниях изоляции обмоток класса напряжения 110 кВ допускается снижение испытательного напряжения в следующих случаях:

а) для обмоток с вводом посередине при приемо-сдаточных испытаниях допускается снижение, но не более чем на 8 %, испытательного напряжения между линейным концом обмотки и ближайшими к нему точками соседней обмотки;

б) для обмоток с нейтралью посередине, имеющих две параллельные ветви, расположенные на одном и том же стержне магнитопровода трансформатора, при приемо-сдаточных испытаниях допускается снижение, но не более чем на 8 %, испытательного напряжения между линейным концом одной из параллельных ветвей обмотки и ближайшими к нему точками соседней обмотки;

в) при типовых, периодических и приемо-сдаточных испытаниях допускается снижение (значение снижения не ограничивается) испытательного напряжения между линейным концом обмотки и ближайшими к нему точками соседней обмотки, если без этого снижения напряжение относительно земли других точек обмоток превысило бы нормированное для них испытательное напряжение. При этом изоляция между линейным концом обмотки ВН и ближайшими к нему точками соседней обмотки должна быть рассчитана на полное значение указанного для нее в табл. 5 (графа 2) испытательного напряжения.

2.4.8. Внутренняя изоляция выведенной нейтрали обмотки силовых трансформаторов классов напряжения 110, 150 и 220 кВ с неполной изоляцией нейтрали, допускающей работу с разземлением нейтрали, должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, указанным в табл. 3 (графа 2).

2.4.9. Внутренняя изоляция нейтрали обмотки силовых трансформаторов классов напряжения от 110 до 500 кВ, не допускающая работу с разземлением нейтрали, должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, значение которого должно быть установлено в стандартах на трансформаторы.

2.4.10. Внутренняя изоляция обмотки ВН трансформаторов напряжения, в том числе каскадных, с неполной изоляцией нейтрали должна выдерживать испытание одноминутным напряжением при возбуждении со стороны ВН или НН испытуемого трансформатора. Испытательное напряжение линейного конца обмотки ВН относительно земли должно быть равно указанному в табл. 5 (графа 4).

Изоляция нейтрали обмотки ВН должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, приложенным от постороннего источника. Значение испытательного напряжения должно быть установлено (не менее 2 кВ) предприятием-изготовителем и указано в стандарте на трансформаторы напряжения.

При испытании трехфазных трансформаторов напряжения классов напряжения от 3 до 35 кВ с неполной изоляцией нейтрали должна быть также испытана изоляция между обмотками ВН соседних фаз напряжением не меньше указанного в табл. 5 (графа 4).

2.4.11. Внутренняя изоляция обмотки шунтирующих реакторов с неполной изоляцией нейтрали должна быть рассчитана на соответствие испытательному напряжению линейного конца обмотки относительно земли и между фазами, указанному в табл. 5 (графы 2 и 3).

Изоляция нейтрали обмотки шунтирующих реакторов должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, приложенным от постороннего источника. Значение испытательного напряжения должно быть установлено в стандарте на реакторы.

2.5. Требования к внешней изоляции при напряжении промышленной частоты при плавном подъеме

2.5.1. Внешняя изоляция обмоток трансформаторов и реакторов относительно земли должна выдерживать испытание в сухом состоянии напряжением, указанным в табл. 5 (графа 10 или 12) или в табл. 6 (графа 4).

Примечание. Указание настоящего пункта для сухих трансформаторов относится только к изоляции вне обмоток: отводов, переключателя, вводов, от токоведущих частей до кожуха и т. д.

2.5.2. Внешняя изоляция между фазами силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов классов напряжения от 150 до 500 кВ должна выдерживать в сухом состоянии испытание напряжением, указанным в табл. 5 (графа 11).

2.5.3. Внешняя изоляция трансформаторов напряжения категории размещения 1 должна выдерживать под дождем испытание напряжением, указанным в табл. 5 (графа 16) или в табл. 6 (графа 6).

2.5.4. Внешняя изоляция нейтрали обмотки ВН силовых трансформаторов 110, 150 и 220 кВ с неполной изоляцией нейтрали, допускающей работу с разземлением нейтрали, должна выдерживать в сухом состоянии испытание напряжением, указанным в табл. 3 (графа 4).

2.6. Требования к внутренней изоляции силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов классов напряжения 220—500 кВ при длительном напряжении промышленной частоты

2.6.1. Испытание должно проводиться по ГОСТ 22756 приложением непосредственно или путем индуктирования в испытуемом трансформаторе к линейному зажиму обмотки ВН силового трансформатора или шунтирующего реактора напряжения, указанного в табл. 7 (графы 2 и 3).

Длительность выдержки испытательного напряжения должна быть 1 ч при типовых испытаниях и от 0,5 до 1 ч при приемо-сдаточных испытаниях.

2.6.2. Силовой трансформатор или шунтирующий реактор, при испытании которого интенсивность частичных разрядов во внутренней изоляции не превысила нормированную, равную $3 \cdot 10^{-10}$ Кл, считается выдержавшим испытание.

Для силовых трансформаторов, разработанных до 01.01.80, нормированная интенсивность частичных разрядов устанавливается равной $3 \cdot 10^{-9}$ Кл.

В случае превышения нормированной интенсивности частичных разрядов оценка результатов испытания должна проводиться в соответствии с приложением 6.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2.7. Нормированные испытательные напряжения и дополнительные требования для трансформаторов напряжения, разработанных после 01.07.88, внутренней изоляции силовых трансформаторов и реакторов, разработанных после 01.07.90, — по приложению 7.

(Измененная редакция, Изм. № 6).

3. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОЛЯЦИИ ЕМКОСТНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ

3.1. Испытания емкостных трансформаторов напряжения должны состоять из испытаний отдельно делителя напряжения и отдельно электромагнитного устройства трансформатора.

3.2. Делители напряжения емкостных трансформаторов напряжения должны выдерживать испытания напряжениями и методами, указанными для конденсаторов связи.

3.3. Электромагнитные устройства емкостных трансформаторов напряжения должны быть испытаны всеми видами испытательных напряжений, установленных для электромагнитного трансформатора напряжения класса напряжения, соответствующего первичной стороне емкостного делителя напряжения.

Испытательные напряжения электромагнитных устройств должны быть установлены предприятием-изготовителем и быть не ниже значения установленной по коэффициенту деления емкостного делителя части полных испытательных напряжений электромагнитных трансформаторов напряжения, указанных в табл. 2 (графы 4, 10, 15 и 21), табл. 4 (графы 2 и 5), табл. 5 (графы 4, 12 и 16).

3.4. Нормированные испытательные напряжения для емкостных трансформаторов напряжения, разработанных после 01.01.90, и дополнительные требования к их делителям — по приложению 7.

(Введен дополнительно, Изм. № 5).

4. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОЛЯЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА

4.1. Требования к изоляции при напряжениях грозовых импульсов

4.1.1. Внутренняя изоляция трансформаторов тока должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных импульсов, указанными в табл. 2 (графы 5 и 10).

4.1.2. Внешняя изоляция трансформаторов тока должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных импульсов, указанными в табл. 2 (графы 15 и 21).

4.2. Требования к изоляции при напряжениях коммутационных импульсов

Внешняя изоляция в сухом состоянии, а для трансформаторов тока категории размещения 1 также под дождем и внутренняя изоляция трансформаторов тока должна выдерживать испытания напряжениями коммутационных импульсов, указанными в табл. 4 (графы 2 и 5).

4.3. Требования к внутренней изоляции при одноминутном напряжении промышленной частоты

4.3.1. Внутренняя изоляция трансформаторов тока должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, указанным:

а) для масляных трансформаторов тока — в табл. 5 (графа 6) или табл. 6 (графа 3);

б) для трансформаторов тока, кроме масляных, — в табл. 5 (графа 5) или табл. 6 (графа 3).

4.3.2. Изоляция каждой из вторичных обмоток трансформаторов тока относительно земли и других обмоток должна выдерживать испытание приложенным от постороннего источника одноминутным напряжением, равным 2 кВ.

4.4. Требования к внешней изоляции при напряжении промышленной частоты при плавном подъеме

4.4.1. Внешняя изоляция трансформаторов тока должна выдерживать испытание в сухом состоянии напряжением, указанным в табл. 5 (графа 12) или табл. 6 (графа 4).

4.4.2. Внешняя изоляция трансформаторов тока категории размещения 1 должна выдерживать испытание под дождем напряжением, указанным в табл. 5 (графа 16) или табл. 6 (графа 6).

4.5. Нормированные испытательные напряжения и дополнительные требования для трансформаторов тока, разработанных после 01.07.88, — по приложению 7.

(Введен дополнительно, Изм. № 4).

5. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОЛЯЦИИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, РАЗЪЕДИНИТЕЛЕЙ, КОРОТКОЗАМЫКАТЕЛЕЙ И ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

5.1. Требования к изоляции при напряжениях грозовых импульсов

5.1.1. Внутренняя изоляция выключателей относительно земли, а для трехполюсных выключателей с расположением полюсов в общем баке — между соседними полюсами, при включенном и отключенном положениях выключателя должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных импульсов, указанными в табл. 2 (графы 5 и 10).

5.1.2. Внутренняя изоляция выключателей между контактами одного и того же полюса при отключенном положении выключателя должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных грозовых импульсов, указанными:

а) для выключателей классов напряжения от 3 до 220 кВ без повышенного уровня изоляции между контактами — в табл. 2 (графы 5 и 10);

б) для выключателей классов напряжения от 110 до 500 кВ с повышенным уровнем изоляции между контактами — в табл. 2 (графы 7 и 12).

5.1.3. Внешняя изоляция выключателей, разъединителей, короткозамыкателей и заземлителей относительно земли, а для аппаратов трехполюсного исполнения — между соседними полюсами должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных импульсов, указанными в табл. 2 (графы 15 и 21).

Испытания изоляции выключателей и разъединителей должны быть проведены при включенном и отключенном положениях.

5.1.4. Внешняя изоляция выключателей между контактами одного и того же полюса при отключенном положении выключателя должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных импульсов, указанными:

а) для выключателей классов напряжения от 3 до 220 кВ без повышенного уровня изоляции между контактами — в табл. 2 (графы 15 и 21);

б) для выключателей классов напряжения от 110 до 500 кВ с повышенным уровнем изоляции между контактами — в табл. 2 (графы 17 и 23).

5.1.5. Внешняя изоляция между контактами одного и того же полюса разъединителей при отключенном положении разъединителя должна выдерживать испытания напряжениями полных импульсов, указанными в табл. 2 (графа 18).

5.1.6. При испытании изоляции между контактами выключателей и разъединителей по пп. 5.1.2, 5.1.4, 5.1.5 напряжение на одном из контактов должно быть не менее нормированного испытательного напряжения относительно земли (пп. 5.1.1, 5.1.3). При этом на другом контакте может быть приложено постоянное напряжение или напряжение коммутационного импульса противоположной полярности, или напряжение промышленной частоты таким образом, чтобы при испытании к изоляции между контактами было приложено нормированное испытательное напряжение.

Испытание должно проводиться дважды при очередном приложении напряжения к одному из контактов и заземлении или сообщении меньшего потенциала другому контакту. При полной симметрии электрического поля в изоляции между контактами выключателя или разъединителя допускается испытание проводить один раз при приложении напряжения к одному из контактов.

При испытании приложением напряжения к одному из контактов с заземлением другого контакта допускается дополнительно изолировать основание аппарата.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.2. Требования к изоляции при напряжениях коммутационных импульсов

5.2.1. Внешняя изоляция в сухом состоянии, а для аппаратов категории размещения 1 — также под дождем, выключателей, разъединителей, короткозамыкателей и заземлителей относительно земли и внутренняя изоляция выключателей относительно земли должна выдерживать испытания напряжениями коммутационных импульсов, указанными в табл. 4 (графы 2 и 5).

5.2.2. Изоляция между контактами одного и того же полюса при отключенном положении аппарата должна выдерживать испытания напряжениями коммутационных импульсов, указанными:

для внутренней изоляции выключателей — в табл. 4 (графа 4);

для внешней изоляции выключателей в сухом состоянии и под дождем и внешней изоляции разъединителей в сухом состоянии — в табл. 4 (графа 7).

При испытании по данному пункту должны соблюдаться требования п. 5.1.6.

5.3. Требования к внутренней изоляции при одноминутном напряжении промышленной частоты

5.3.1. Внутренняя изоляция выключателей (кроме масляных), разъединителей, короткозамыкателей и заземлителей относительно земли, а для аппаратов трехполюсного исполнения классов напряжения от 3 до 35 кВ — между соседними полюсами должна выдерживать испытание напряжением, указанным в табл. 5 (графа 5) или в табл. 6 (графа 3).

5.3.2. Внутренняя изоляция масляных выключателей относительно земли, а для трехполюсных выключателей классов напряжения от 3 до 35 кВ — между соседними полюсами должна выдерживать испытание напряжением, указанным в табл. 5 (графа 6) и табл. 6 (графа 3).

5.3.3. Испытания изоляции выключателей и разъединителей по пп. 5.3.1 и 5.3.2 должны быть проведены при включенном и отключенном положениях аппаратов.

Типовое испытание изоляции по пп. 5.3.1 и 5.3.2 выключателей и разъединителей должно быть проведено так, чтобы была проверена способность изоляции выдерживать испытательное напряжение в любом промежуточном положении токоведущих частей аппарата, в котором они могут находиться во время включения или отключения. При этом испытании токоподводящие части одного и того же полюса аппарата должны быть электрически соединены между собой.

5.3.4. Внутренняя изоляция выключателей между контактами одного и того же полюса при отключенном положении выключателя должна выдерживать испытание напряжением, указанным:

а) для выключателей классов напряжения от 3 до 35 кВ — в табл. 5 (графа 8) или в табл. 6 (графа 3);

б) для газонаполненных выключателей классов напряжения от 110 до 500 кВ — в табл. 5 (графа 8);

в) для масляных выключателей классов напряжения от 110 до 500 кВ — в табл. 5 (графа 8).

5.3.5. При испытании изоляции между контактами выключателей классов напряжения от 3 до 220 кВ по п. 5.3.4 испытательное напряжение должно быть приложено к одному из контактов при заземлении другого.

При испытании выключателей классов напряжения 330 и 500 кВ по п. 5.3.4 к контактам должны быть приложены напряжения, сдвинутые по фазе на 180°; при этом напряжение по отношению к земле на одном из контактов не должно превосходить $^1/_3$ испытательного напряжения между контактами. Допускается вместо напряжения промышленной частоты к одному из контактов прикладывать напряжение постоянного тока, равное амплитудному значению соответствующего меньшего напряжения переменного тока. Допускается также прикладывать испытательное напряжение к одному из контактов при заземлении другого, при этом основание аппарата допускается дополнительно изолировать.

Типовое и периодическое испытания по п. 5.3.4 должны проводиться дважды при поочередном приложении напряжения к одному из выводов и заземлении другого вывода или приложении к нему меньшего напряжения. При симметрии электрического поля в изоляции между контактами допускается испытание проводить один раз при приложении напряжения к одному из выводов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.4. Требования к внутренней изоляции между контактами газонаполненных выключателей при напряжении промышленной частоты при плавном подъеме

Внутренняя изоляция между контактами одного и того же полюса газонаполненных выключателей должна выдерживать испытание напряжением промышленной частоты при плавном подъеме, указанным в табл. 5 (графа 9).

При испытании должны соблюдаться требования п. 5.3.5.

5.5. Требования к внешней изоляции при напряжении промышленной частоты при плавном подъеме

5.5.1. Внешняя изоляция выключателей, разъединителей, короткозамыкателей и заземлителей относительно земли, а для аппаратов трехполюсного исполнения классов напряжения от 3 до 35 кВ — между соседними полюсами должна выдерживать испытание в сухом состоянии напряжением, указанным в табл. 5 (графа 12) или в табл. 6 (графа 4).

При испытании должны соблюдаться требования п. 5.3.3.

5.5.2. Воздушный промежуток между контактом полюса разъединителя и его заземляющим ножом, электрически соединенным с другим, подлежащим заземлению контактом полюса, должен выдерживать в сухом состоянии напряжение не менее 70 % указанного в п. 5.5.1 при любом положении, в котором может находиться нож в процессе заземления или разземления. Испытание в промежуточных положениях можно не проводить, если конструкция аппарата такова, что прочность изоляции в этих положениях не может быть ниже прочности во включенном или отключенном положениях заземляющего ножа.

5.5.3. Внешняя изоляция между контактами одного и того же полюса выключателей и разъединителей при отключенном положении аппарата должна выдерживать испытание в сухом состоянии напряжением, указанным:

а) для разъединителей — в табл. 5 (графа 15) или табл. 6 (графа 5);

б) для выключателей — в табл. 5 (графа 14) или табл. 6 (графа 4).

При испытании должны соблюдаться:

для выключателей классов напряжения от 3 до 220 кВ — требования п. 5.3.5 для этих выключателей;

для выключателей классов напряжения 330 и 500 кВ и для разъединителей — требования п. 5.3.5 для выключателей классов напряжения 330 и 500 кВ.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.5.4. Внешняя изоляция выключателей, разъединителей, короткозамыкателей и заземлителей категории размещения 1 относительно земли, а для аппаратов трехполюсного исполнения категории размещения 1 — между соседними полюсами должна выдерживать испытание под дождем напряжениями, указанными в табл. 5 (графа 16) или табл. 6 (графа 6).

Требование данного пункта не относится к внешней изоляции между полюсами, электрическая прочность которой определяется воздушным промежутком.

5.5.5. Внешняя изоляция между контактами одного и того же полюса выключателей категории размещения 1 в отключенном положении выключателя должна выдерживать испытание под дождем напряжением, указанным в табл. 5 (графа 17) или табл. 6 (графа 6).

При испытании должны соблюдаться требования п. 5.3.5.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.6. Нормированные испытательные напряжения выключателей, разъединителей, короткозамыкателей и заземлителей, разработанных после 01.07.90, — по приложению 7.

(Введен дополнительно, Изм. № 6).

6. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОЛЯЦИИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

6.1. Требования к изоляции при напряжениях грозовых импульсов

6.1.1. Внешняя изоляция предохранителей (предохранитель с патроном с неперегоревшей плавкой вставкой) относительно земли, а для предохранителей трехполюсного исполнения — между соседними полюсами должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных импульсов, указанными в табл. 2 (графы 15 и 21).

6.1.2. Внешняя изоляция предохранителей между контактами одного и того же полюса предохранителя при вынутом патроне должна выдерживать испытания напряжениями полных импульсов, указанными в табл. 2 (графа 18).

6.2. Требования к изоляции при кратковременных напряжениях промышленной частоты

6.2.1. Внутренняя изоляция предохранителей (предохранитель с патроном, с неперегоревшей плавкой вставкой) относительно земли, а для предохранителей трехполюсного исполнения — между соседними полюсами должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, указанным в табл. 5 (графа 5) или табл. 6 (графа 3).

6.2.2. Внешняя изоляция предохранителей относительно земли и между контактами одного и того же полюса предохранителя с патроном, но без плавкой вставки между электродами должна выдерживать испытание в сухом состоянии, а для предохранителей категории размещения 1 — также под дождем напряжениями промышленной частоты при плавном подъеме, указанными в табл. 5 (графы 12 и 16) или в табл. 6 (графы 4 и 6).

6.2.3. Внешняя изоляция предохранителей между контактами одного и того же полюса предохранителя при вынутом патроне должна выдерживать испытание в сухом состоянии напряжением промышленной частоты при плавном подъеме, указанным в табл. 5 (графа 15) или табл. 6 (графа 5).

6.2.4. Внешняя изоляция между соседними полюсами предохранителей трехполюсного исполнения классов напряжения от 3 до 35 кВ должна выдерживать испытание в сухом состоянии напряжением промышленной частоты при плавном подъеме, указанным в табл. 5 (графа 12) или табл. 6 (графа 4).

6.2.5. Внешняя изоляция между соседними полюсами предохранителей трехполюсного исполнения категории размещения 1 должна выдерживать испытание под дождем напряжением промышленной частоты при плавном подъеме, указанным в табл. 5 (графа 16) или табл. 6 (графа 6).

6.3. Нормированные испытательные напряжения предохранителей, разработанных после 01.07.90, — по приложению 7.

(Введен дополнительно, Изм. № 6).

7. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОЛЯЦИИ КОНДЕНСАТОРОВ СВЯЗИ

7.1. Внутренняя изоляция конденсаторов связи должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных грозовых импульсов, указанными в табл. 2 (графы 6 и 11).

7.2. Внешняя изоляция конденсаторов связи должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных грозовых импульсов, указанными в табл. 2 (графы 16 и 22).

7.3. Внешняя (в сухом состоянии и под дождем) и внутренняя изоляция конденсаторов связи должна выдерживать испытания напряжениями коммутационных импульсов, указанными в табл. 4 (графы 2 и 5).

(Измененная редакция, Изм. № 5).

7.4. Внутренняя изоляция конденсаторов связи должна выдерживать испытание одноминутным напряжением промышленной частоты, указанным в табл. 5 (графа 6).

7.5. Внешняя изоляция конденсаторов связи должна выдерживать испытание в сухом состоянии, а для конденсаторов связи категории размещения 1 — также под дождем напряжениями промышленной частоты при плавном подъеме, указанными в табл. 5 (графы 12 и 16).

7.6. Нормированные испытательные напряжения и дополнительные требования для конденсаторов связи, разработанных после 01.01.90, — по приложению 7.

(Введен дополнительно, Изм. № 5).

8. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОЛЯЦИИ КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ (КРУ), ЭКРАНИРОВАННЫХ ТОКОПРОВОДОВ И КОМПЛЕКТНЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ (КТП)

8.1. Требования к изоляции КРУ при напряжениях грозовых импульсов

8.1.1. Внешняя изоляция, в том числе изоляция внутри оболочки КРУ, цепей первичных соединений КРУ должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных импульсов, указанными в табл. 2 (графы 15 и 21).

Испытательное напряжение должно быть приложено:

к изоляции относительно земли и между полюсами при рабочем и разобщенном (контрольном) положениях выдвижного элемента;

к изоляции между токоведущими и заземленными частями при ремонтном положении выдвижного элемента;

к изоляции относительно земли и между полюсами при включенном и отключенном положении разъединителей, присоединенных к цепям первичных соединений для КРУ без выдвижных элементов.

Примечание. Нормально присоединенное к цепям первичных соединений КРУ электрооборудование, для которого установлены испытательные напряжения грозовых импульсов меньшие, чем указанные в настоящем стандарте, при испытании по настоящему пункту должно быть отсоединено от цепей первичных соединений. Испытание должно быть повторено со всем присоединенным электрооборудованием приложением напряжения, допускаемого для всего электрооборудования.

8.1.2. Внешняя изоляция внутри оболочки КРУ между токоведущими частями одного и того же полюса цепей первичных соединений КРУ при разобщенном (контрольном) положении выдвижного элемента при двух разрывах на полюс должна выдерживать испытание полным грозовым импульсом напряжения, указанным в табл. 2 (графа 18).

КРУ без выдвижных элементов должны выдерживать испытания внешней изоляции между контактами одного и того же полюса разъединителей цепей первичных соединений в отключенном положении разъединителя.

8.2. Требования к изоляции КРУ при кратковременных напряжениях промышленной частоты

8.2.1. Изоляция цепей первичных соединений КРУ должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, указанным в табл. 5 (графа 5) или табл. 6 (графа 3).

Испытательное напряжение должно быть приложено к изоляции, как указано в п. 8.1.1.

8.2.2. Внешняя изоляция цепей первичных соединений КРУ, в том числе внутри оболочки КРУ, должна выдерживать испытание в сухом состоянии напряжением при плавном подъеме, указанным в табл. 5 (графа 12) или табл. 6 (графа 4).

Испытательное напряжение должно быть приложено к изоляции, как указано в п. 8.1.1.

8.2.3. Внешняя изоляция внутри оболочки КРУ между токоведущими частями одного и того же полюса цепей первичных соединений КРУ при разобщенном (контрольном) положении выдвижного элемента при двух разрывах на полюс должна выдерживать испытание в сухом состоянии напряжением при плавном подъеме, указанным в табл. 5 (графа 15) или табл. 6 (графа 5).

КРУ без выдвижных элементов согласно настоящему пункту должны выдерживать испытание внешней изоляции между контактами одного и того же полюса разъединителя цепей первичных соединений в отключенном положении разъединителя.

8.2.4. Внешняя изоляция (вне оболочки КРУН) цепей первичных соединений КРУН относительно земли должна выдерживать испытание под дождем напряжением при плавном подъеме, указанным в табл. 5 (графа 16) или табл. 6 (графа 6).

8.3. Требования к изоляции экранированных токопроводов

Изоляция экранированных токопроводов должна выдерживать испытания:

а) напряжениями полных грозовых импульсов, указанными в табл. 2 (графа 15);

б) в сухом состоянии напряжением промышленной частоты при плавном подъеме, указанным в табл. 5 (графа 12);

в) одноминутным напряжением промышленной частоты, указанным в табл. 5 (графа 5).

(Измененная редакция, Изм. № 5).

8.4. Требования к изоляции КТП

Изоляция распределительных устройств ВН и НН КТП должна выдерживать испытания, указанные в пп. 8.1—8.2 для КРУ. Изоляция силовых трансформаторов должна выдерживать испытания, указанные в разд. 2.

Изоляция узлов стыковки должна быть испытана всеми видами испытательных напряжений, указанными для отдельных элементов при наименьших значениях из испытательных напряжений соответствующих элементов.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОЛЯЦИИ ИЗОЛЯТОРОВ, ИСПЫТУЕМЫХ ОТДЕЛЬНО

9.1. Требования к изоляции изоляторов при напряжениях грозовых импульсов

9.1.1. Внешняя изоляция изоляторов должна выдерживать испытания напряжениями полных и срезанных импульсов, указанными для изоляторов, кроме шинных опор, в табл. 2 (графы 16 и 22), а для шинных опор — в табл. 2 (графы 15 и 21).

9.1.2. Внешняя изоляция вводов, предназначенных для вывода нейтрали обмоток ВН силовых трансформаторов классов напряжения 110, 150 и 220 кВ с неполной изоляцией нейтрали, допускающей работу с разземлением нейтрали, должна быть испытана напряжениями полных импульсов, указанными в табл. 3 (графа 6).

9.2. Требования к изоляции изоляторов при напряжениях коммутационных импульсов

Внешняя изоляция изоляторов в сухом состоянии, а для изоляторов категории размещения 1 — также под дождем должна выдерживать испытания напряжениями коммутационных импульсов, указанными в табл. 4 (графа 5).

9.3. Требования к изоляции изоляторов при кратковременных напряжениях промышленной частоты

9.3.1. Внутренняя изоляция изоляторов (кроме вводов в трансформаторы, реакторы и аппараты) должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, указанным в табл. 5 (графа 5) или табл. 6 (графа 3).

Внутренняя изоляция вводов в трансформаторы, реакторы и аппараты должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, указанным в табл. 5 (графа 8) или табл. 6 (графа 3).

9.3.2. Внешняя изоляция изоляторов должна выдерживать испытание в сухом состоянии, а для изоляторов категории размещения 1 — также под дождем напряжениями промышленной частоты при плавном подъеме, указанными для изоляторов, кроме шинных опор, в табл. 5 (графы 13 и 16) или табл. 6 (графы 4 и 6), а для шинных опор — в табл. 5 (графы 12 и 16).

9.3.3. Изоляция вводов, указанных в п. 9.1.2, должна выдерживать испытание одноминутным напряжением, указанным в табл. 3 (графа 3).

9.3.4. Внешняя изоляция вводов, указанных в п. 9.1.2, должна выдерживать испытание в сухом состоянии, а для вводов категории размещения 1 — также под дождем напряжениями промышленной частоты при плавном подъеме, указанными в табл. 3 (графы 4 и 5).

9.3.5. Изоляция изоляторов должна выдерживать испытания на пробои при плавном подъеме напряжениями промышленной частоты. Пробивное напряжение должно быть больше испытательного напряжения внешней изоляции в сухом состоянии, указанного в табл. 5 (графа 13), табл. 3 (графа 4) или табл. 6 (графа 4), не менее чем в 1,2 раза для изоляторов с основной жидкой или бумажно-масляной изоляцией и не менее чем в 1,6 раза для остальных изоляторов.

Если при испытании на пробой изоляции вводов, имеющих в рабочем положении погруженные в масло части, произошло перекрытие по внешней поверхности, то напряжение перекрытия должно быть больше испытательного напряжения внешней изоляции в сухом состоянии не менее чем в 1,2 раза.

Испытание на пробой изоляции изоляторов классов напряжения 110 кВ и выше допускается не проводить.

Метод испытания изоляции на пробой должен быть указан в стандартах на отдельные виды изоляторов.

9.4. Нормированные испытательные напряжения и дополнительные требования для изоляторов, разработанных после 01.07.88, — по приложению 7.

(Введен дополнительно, Изм. № 4).

10. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОЛЯЦИИ КРУЭ

10.1. Нормированные испытательные напряжения и дополнительные требования для КРУЭ — по приложению 7.

Разд. 10. **(Введен дополнительно, Изм. № 4).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ФОРМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ДОПУСТИМОСТИ НЕ ПРОВОДИТЬ ТИПОВОЕ ИСПЫТАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ИЗОЛЯЦИИ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ГРОЗОВЫМИ ИМПУЛЬСАМИ НАПРЯЖЕНИЯ*

Трансформатор		Данный	Аналог
Тип			
Номинальные напряжения обмоток (с указанием диапазона регулирования и числа ступеней), кВ			
Схема и группа соединения обмоток. Обозначение стандарта или технических условий, в соответствии с которыми изготовлен трансформатор			
Наименование предприятия-изготовителя			
Испытательные напряжения грозовых импульсов для внутренней изоляции сторон, кВ, полный срезанный импульс	ВН		
	СН		
	НН		
	Нейтраль ВН		
Типовое импульсное испытание трансформатора-аналога	Предприятие-изготовитель, технический отчет (протокол), №____ , дата		
Измерение перенапряжений в обмотках при низовом импульсном напряжении	Предприятие-изготовитель, технический отчет (протокол), №____ , дата		
Устройства переключения ответвлений на сторонах ВН, СН, НН (тип устройства), одинаковые для данного трансформатора и трансформатора-аналога			
Главная изоляция (для каждой из обмоток)	Основные изоляционные промежутки (эскизы с размерами — номера листов приложения к техническому обоснованию)		
	Воздействующие импульсные напряжения		
	Сравнительная оценка импульсной прочности (для обмотки с вводом посередине должны быть рассчитаны напряженности электрического поля с учетом распределения импульсного напряжения вдоль обмотки)		
Изоляция отводов для каждой из обмоток	Изоляционный промежуток с минимальным расчетным запасом импульсной прочности (эскизы с размерами — номера листов приложения к техническому обоснованию)		
	Воздействующее импульсное напряжение		
	Расчетная импульсная прочность		

* Техническое обоснование представляется предприятием-изготовителем в базовую организацию по стандартизации для сведения с целью систематизации данных импульсных испытаний.

Продолжение

Трансформатор			Данный			Аналог		
Продольная изоляция (для каждой из обмоток)*	Обмоточные данные (номера листов приложения к техническому обоснованию)							
	Размеры продольной изоляции (номера листов приложения к техническому обоснованию)							
	Типы обмоток, устройство емкостной защиты и т. п.							
	Наименьший (а также один-два ближайших к наименьшему) коэффициенты запаса импульсной прочности по результатам измерений	Импульс	Участок	Воздействие, %/кВ	Коэф. запаса	Участок	Воздействие, %/кВ	Коэф. запаса
		Полный						
		Срезанный						
Устройство переключения ответвлений (для каждой из обмоток)	Участок с наименьшим запасом прочности							
	Воздействующее импульсное напряжение на указанном участке, кВ							
	Испытательное напряжение изоляции участка, кВ							
Сведения о наличии существенных отличий конструкции изоляции (кроме приведенных выше)								
Параметры термовакуумной обработки	Общая длительность пребывания активной части в сушильном шкафу							
	Остаточное давление в баке трансформатора при заливке маслом перед испытаниями изоляции							
	Параметры термовакуумной обработки, по которым имеются существенные отличия							

* Для обмоток НН импульсные напряжения на участках обмоток (рассматриваемой и аналога) допускается определять расчетным путем, при этом должен быть указан метод определения импульсных напряжений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главный инженер предприятия-изготовителя _____

Дата _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПОЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ

Термин	Определение
1. Класс напряжения электрооборудования	Номинальное междуфазное напряжение электрической сети, для работы в которой предназначено электрооборудование. Примечания: 1. Класс напряжения обмотки трансформатора (реактора) — по ГОСТ 16110. 2. Класс напряжения трансформатора — по ГОСТ 16110. 3. Классом напряжения заземляющего дугогасящего реактора считается класс напряжения обмотки силового трансформатора или генератора, в нейтраль которой включен реактор
2. Наибольшее рабочее напряжение электрооборудования	Наибольшее напряжение частоты 50 Гц, неограниченно длительное приложение которого к зажимам разных фаз (полюсов) электрооборудования допустимо по условиям работы его изоляции. Примечание. Наибольшее рабочее напряжение электрооборудования не охватывает допустимые для его изоляции кратковременные (длительностью до 20 с) повышения напряжения в аварийных условиях и повышения напряжения частоты 50 Гц (длительностью до 20 мин), возможные при оперативных коммутациях
3. Электрооборудование с нормальной изоляцией	Электрооборудование, предназначенное для применения в электроустановках, подвергающихся воздействию грозовых перенапряжений при обычных мерах грозозащиты
4. Электрооборудование с облегченной изоляцией	Электрооборудование, предназначенное для применения только в электроустановках, не подверженных воздействию грозовых перенапряжений, или в электроустановках, в которых грозовые перенапряжения не превышают амплитудного значения одноминутного испытательного напряжения
5. Внутренняя изоляция	По ГОСТ 1516.2
6. Внешняя изоляция	По ГОСТ 1516.2
7. Уровень изоляции электрооборудования (в том числе обмотки, нейтрали обмотки и т. п.)	Совокупность испытательных напряжений, установленных в стандарте для испытаний внутренней и внешней изоляции данного электрооборудования (обмотки, нейтрали и т. п.)
8. Нормированное испытательное напряжение	По ГОСТ 1516.2
9. Электрическая сеть с изолированной нейтралью	Сеть, нейтраль которой не имеет соединения с землей, за исключением приборов сигнализации, измерения и защиты, имеющих весьма высокое сопротивление, или сеть, нейтраль которой соединена с землей через дугогасящий реактор, индуктивность которого такова, что при однофазном замыкании на землю ток реактора в основном компенсирует емкостную составляющую тока замыкания на землю
10. Электрическая сеть с заземленной нейтралью	Сеть, нейтраль которой соединена с землей наглухо или через резистор или реактор, сопротивление которых достаточно мало, чтобы существенно ограничить колебания переходного процесса и обеспечить значение тока, необходимое для селективной защиты от замыкания на землю. Примечание. Степень заземления нейтрали сети характеризуется наивысшим значением коэффициента замыкания на землю для схем данной сети, возможных в условиях эксплуатации
11. Коэффициент замыкания на землю	Отношение напряжения на неповрежденной фазе в рассматриваемой точке трехфазной электрической сети (обычно в точке установки электрооборудования) при замыкании на землю одной или двух других фаз к фазному напряжению рабочей частоты, которое установилось бы в данной точке при устранении замыкания. Примечание. При определении коэффициента замыкания на землю место замыкания и состояние схемы электрической сети выбираются такими, которые дают наибольшее значение коэффициента

Продолжение

Термин	Определение
12. Типовые испытания изоляции электрооборудования	Испытания электрооборудования данного типа на соответствие его изоляции всем требованиям, установленным технической документацией, проводимые после освоения технологии его производства или (частично или полностью) после изменения конструкции, применяемых материалов или технологии производства, могущие снизить электрическую прочность изоляции
13. Периодические испытания изоляции электрооборудования	По ГОСТ 16504
14. Приемо-сдаточные испытания изоляции электрооборудования	По ГОСТ 16504
15. Обмотка с полной изоляцией нейтрали	Обмотка с уровнем изоляции нейтрали, равным уровню изоляции линейного конца обмотки
16. Обмотка с неполной изоляцией нейтрали	Обмотка с уровнем изоляции нейтрали более низким, чем уровень изоляции линейного конца обмотки
17. Сторона высшего (среднего, низшего) напряжения трансформатора	По ГОСТ 16110
18. Сторона нейтрали обмотки трансформатора	Совокупность токоведущих частей, присоединенных к зажиму нейтрали и ближайшей к нейтральному концу части обмотки

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ТАБЛИЦЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Для удобства пользования (при справках) испытательные напряжения электрооборудования с нормальной изоляцией сведены ниже в таблицы по видам электрооборудования.

При пользовании таблицами данного приложения необходимо учитывать указания в тексте стандарта, относящиеся к электрооборудованию соответствующего вида.

Таблица 1

Нормированные испытательные напряжения силовых трансформаторов с нормальной изоляцией, кВ

Класс напряжения обмотки	Испытательные напряжения																		
	грозовых импульсов								коммутационного импульса				кратковременные промышленной частоты						длительные промышленной частоты
													одноминутное			при плавном подъеме			
	внутренней изоляции					внешней изоляции			внутренней изоляции		внешней изоляции		внутренней изоляции			внешней изоляции (в сухом состоянии)			внутренней изоляции
	каждого линейного зажима (поочередно)		трех, соединенных вместе, линейных зажимов[1),2)]	зажима нейтрали[3)]		каждого линейного зажима (поочередно)		зажима нейтрали[3)]											
	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	каждого линейного зажима (поочередно)	между линейными зажимами разных фаз[1)]	каждого линейного зажима относительно земли	между линейными зажимами разных фаз[1)]	линейного зажима относительно земли и других обмоток	между линейными зажимами разных фаз1)	зажима нейтрали[4)]	линейного зажима относительно земли	между линейными зажимами разных фаз[1)]	зажима нейтрали[4)]	линейного зажима обмотки ВН относительно земли
3	44	50	42	42	50	42	50	42	50	—	—	—	—	18	—	18	26	—	26	—
6	60	70	57	57	70	57	70	57	70	—	—	—	—	25	—	25	34	—	34	—
10	80	90	75	75	90	75	90	75	90	—	—	—	—	35	—	35	45	—	45	—
15	108	120	100	100	120	100	120	100	120	—	—	—	—	45	—	45	60	—	60	—
20	130	150	105	120	150	120	150	120	150	—	—	—	—	55	—	55	70	—	70	—
24	150	170	—	140	170	140	175	140	175	—	—	—	—	65	—	65	80	—	80	—
27	170	195	—	160	195	160	200	160	200	—	—	—	—	70	—	70	90	—	90	—
35	200	225	140	185	225	185	230	185	230	—	—	—	—	85	—	85	105	—	105	—
110	480	550	—	200	—	460	570	200	—	—	—	—	—	200	200	100	280	—	135	—
150	550	600	—	275	—	500	625	275	—	—	—	—	—	230	275	130	320	415	195	—
220	750	835	—	400	—	690	860	400	—	—	—	—	—	325	400	200	465	600	280	220
330	1050	1150	—	—	—	1000	1250	—	—	950	1425	950	1300	460	575	—	670	875	—	295
500	1550	1650	—	—	—	1450	1800	—	—	1230	1845	1230	1800	630	830	—	900	1250	—	425

[1)] Для трехфазных трансформаторов.

[2)] Для соединенных в звезду обмоток с полной изоляцией нейтрали при невыведенной нейтрали.

[3)] Для соединенных в звезду обмоток классов напряжения от 3 до 35 кВ с полной изоляцией нейтрали при выведенной нейтрали и для обмоток классов напряжения от 110 до 220 кВ с неполной изоляцией нейтрали, допускающей работу с ее разземлением.

[4)] Для обмоток классов напряжения от 3 до 35 кВ с полной изоляцией нейтрали при испытании приложенным напряжением одновременно с изоляцией линейного зажима и для обмоток классов напряжения от 110 до 220 кВ с неполной изоляцией нейтрали, допускающей работу с ее разземлением.

Таблица 2

Нормированные испытательные напряжения электромагнитных трансформаторов напряжения с нормальной изоляцией, кВ

Класс напряжения	Испытательные напряжения													
	грозовых импульсов									коммутационного импульса	кратковременные промышленной частоты			
	внутренней изоляции					внешней изоляции				внешней (в сухом состоянии и под дождем[4]) и внутренней изоляции относительно земли	одноминутное		при плавном подъеме	
	линейного зажима относительно земли		трех, соединенных вместе, линейных зажимов[1]	зажима нейтрали[2]		линейного зажима относительно земли		зажима нейтрали[2]			внутренней изоляции		внешней изоляции	
	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс		относительно земли	между фазами[3]	относительно земли	
													в сухом состоянии	под дождем[4]
3	44	50	42	42	50	42	50	42	50	—	24	24	26	20
6	60	70	57	57	70	57	70	57	70	—	32	32	34	26
10	80	90	75	75	90	75	90	75	90	—	42	42	45	34
15	108	120	100	100	120	100	120	100	120	—	55	55	60	45
20	130	150	105	120	150	120	150	120	150	—	65	65	70	55
24	150	175	—	140	170	140	175	140	175	—	75	75	80	65
27	170	200	—	160	195	160	200	160	200	—	80	80	90	70
35	200	230	140	185	225	185	230	185	230	—	95	95	105	85
110	480	550	—	—	—	460	570	—	—	—	200	—	280	215
150	660	760	—	—	—	630	785	—	—	—	275	—	355	290
220	950	1090	—	—	—	900	1130	—	—	—	400	—	520	425
330	1200	1300	—	—	—	1150	1350	—	—	950	460	—	670	550
500	1675	1800	—	—	—	1600	1950	—	—	1230	630	—	900	740

[1] Для соединенных в звезду обмоток с полной изоляцией нейтрали при невыведенной нейтрали.
[2] Для соединенных в звезду обмоток с полной изоляцией нейтрали при выведенной нейтрали.
[3] Для трехфазных трансформаторов напряжения классов напряжения от 3 до 35 кВ с неполной изоляцией нейтрали.
[4] Для трансформаторов напряжения категории размещения 1.

Таблица 3

Нормированные испытательные напряжения трансформаторов тока с нормальной изоляцией, кВ

Класс напряжения	Испытательные напряжения								
	грозовых импульсов				коммутационного импульса	кратковременные промышленной частоты			
						одноминутное		при плавном подъеме	
	внутренней изоляции		внешней изоляции		внешней (в сухом состоянии и под дождем[1]) и внутренней изоляции	внутренней изоляции		внешней изоляции	
	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс		трансформаторов тока		в сухом состоянии	под дождем[1]
						масляных	кроме масляных		
3	42	50	42	50	—	24	24	26	20
6	57	70	57	70	—	32	32	34	26
10	75	90	75	90	—	42	42	45	34
15	100	120	100	120	—	55	55	60	45
20	120	150	120	150	—	65	65	70	55
24	140	175	140	175	—	75	75	80	65
27	160	200	160	200	—	80	80	90	70
35	185	230	185	230	—	95	95	105	85
110	425	550	460	570	—	200	230	280	215
150	585	760	630	785	—	275	300	355	290
220	835	1090	900	1130	—	400	440	520	425
330	1100	1300	1150	1350	950	500	560	670	550
500	1500	1800	1600	1950	1230	700	760	900	740

[1] Для трансформаторов тока категории размещения 1.

Таблица 4

Нормированные испытательные напряжения реакторов с нормальной изоляцией, кВ

Класс напряжения	Испытательные напряжения															
	грозовых импульсов								коммутационного импульса внешней (в сухом состоянии) и внутренней изоляции шунтирующих реакторов	кратковременные промышленной частоты						длительное промышленной частоты
	внутренней изоляции реакторов				внешней изоляции реакторов					одноминутное			при плавном подъеме			
	шунтирующих		токоограничивающих		шунтирующих		токоограничивающих			внутренней изоляции реакторов			внешней изоляции в сухом состоянии реакторов			внутренней изоляции шунтирующих реакторов
										шунтирующих и дугогасящих		токоограничивающих	шунтирующих		токоограничивающих и дугогасящих	
	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс		относительно земли и других обмоток	между фазами[1)]		относительно земли	между фазами[1)]		
3	44	50	44	50	42	50	42	50	—	18	—	24	26	—	26	—
6	60	70	60	70	57	70	57	70	—	25	—	32	34	—	34	—
10	80	90	80	90	75	90	75	90	—	35	—	42	45	—	45	—
15	108	120	108	120	100	120	100	120	—	45	—	55	60	—	60	—
20	130	150	130	150	120	150	120	150	—	55	—	65	70	—	70	—
24	—	—	150	175	—	—	140	175	—	65	—	75	—	—	80	—
27	—	—	170	200	—	—	160	200	—	70	—	80	—	—	90	—
35	200	225	200	230	185	230	185	230	—	85	—	95	105	—	105	—
110	480	550	480	550	460	570	460	570	—	200	200	200	280	—	280	—
150	550	600	660	760	500	625	630	785	—	230	275	275	320	415	355	—
220	750	835	950	1090	690	860	900	1130	—	325	400	400	465	600	520	—
330	1200	1300	—	—	1150	1350	—	—	950	460	575	—	670	875	—	—
500	1675	1800	—	—	1600	1950	—	—	1230	630	830	—	900	1250	—	350

[1)] Для трехфазных реакторов.

Таблица 5

Нормированные испытательные напряжения выключателей с нормальной изоляцией, кВ

Класс напряжения	Испытательные напряжения																					
	грозовых импульсов												коммутационного импульса внешней (в сухом состоянии и под дождем[3]) и внутренней изоляции		кратковременные промышленной частоты							
	внутренней изоляции						внешней изоляции								одноминутное				при плавном подъеме			
															внутренней изоляции				внешней изоляции			
	относительно земли[1]		между контактами одного и того же полюса выключателей с уровнем изоляции между контактами				относительно земли2)		между контактами одного и того же полюса выключателей с уровнем изоляции между контактами						относительно земли[4] выключателей		между контактами одного и того же полюса выключателей			относительно земли		между контактами одного и того же полюса	
			не повышенным		повышенным				не повышенным		повышенным												
	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	относительно земли	между контактами одного и того же	масляных	кроме масляных	масляных	кроме масляных	газонаполненных	в сухом состоянии[4]	под дождем[2],[3]	в сухом состоянии	под дождем3)
3	42	50	42	50	—	—	42	50	42	50	—	—	—	—	24	24	24	24	—	26	20	26	20
6	57	70	57	70	—	—	57	70	57	70	—	—	—	—	32	32	32	32	—	34	26	34	26
10	75	90	75	90	—	—	75	90	75	90	—	—	—	—	42	42	42	42	—	45	34	45	34
15	100	120	100	120	—	—	100	120	100	120	—	—	—	—	55	55	55	55	—	60	45	60	45
20	120	150	120	150	—	—	120	150	120	150	—	—	—	—	65	65	65	65	65	70	55	70	55
24	140	175	140	175	—	—	140	175	140	175	—	—	—	—	75	75	75	75	—	80	65	80	65
27	160	200	160	200	—	—	160	200	160	200	—	—	—	—	80	80	80	80	—	90	70	90	70
35	185	230	185	230	—	—	185	230	185	230	—	—	—	—	95	95	95	95	95	105	85	105	85
110	425	550	425	550	500	625	460	570	460	570	525	650	—	—	200	230	200	230	230	280	215	280	215
150	585	760	585	760	675	850	630	785	630	785	725	875	—	—	275	300	275	300	300	355	290	355	290
220	835	1090	835	1090	975	1250	900	1130	900	1130	1050	1300	—	—	400	440	400	440	440	520	425	520	425
330	1100	1300	—	—	1300	1500	1150	1350	—	—	1350	1550	950	1250	500	560	680	750	750	670	550	890	730
500	1500	1800	—	—	1500	1800	1600	1950	—	—	1600	1950	1230	1660	700	760	940	1030	1030	900	740	1225	1000

[1] Для трехполюсных выключателей с расположением полюсов в общем баке — также между соседними полюсами.
[2] Для выключателей трехполюсного исполнения — также между соседними полюсами.
[3] Для выключателей категории размещения 1.
[4] Для выключателей трехполюсного исполнения классов напряжения от 3 до 35 кВ — также между соседними полюсами.

Таблица 6

Нормированные испытательные напряжения разъединителей, короткозамыкателей, заземлителей, предохранителей, КРУ, экранированных токопроводов, КТП с нормальной изоляцией, кВ

Класс напряжения	Испытательные напряжения								
	грозовых импульсов			коммутационных импульсов		кратковременные промышленной частоты			
						одноминутное	при плавном подъеме		
	внешней изоляции					внутренней изоляции относительно земли[3]	внешней изоляции		
	относительно земли[1]		между контактами[2]	относительно земли	между контактами[2]		относительно земли		между контактами[2]
	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	в сухом состоянии и под дождем[4]	в сухом состоянии		в сухом состоянии[3], [5]	под дождем[1], [4]	в сухом состоянии
3	42	50	50	—	—	24	26	20	28
6	57	70	65	—	—	32	34	26	40
10	75	90	90	—	—	42	45	34	53
15	100	120	115	—	—	55	60	45	70
20	120	150	140	—	—	65	70	55	85
24	140	175	165	—	—	75	80	65	100
27	160	200	190	—	—	80	90	70	110
35	185	230	220	—	—	95	105	85	130
110	460	570	570	—	—	230	280	215	355
150	630	785	790	—	—	300	355	290	460
220	900	1130	1100	—	—	440	520	425	675
330	1150	1350	1450	950	1250	560	670	550	890
500	1600	1950	2050	1230	1660	760	900	740	1225

[1] Для аппаратов трехполюсного исполнения — также между соседними полюсами.

[2] Между контактами одного и того же полюса: разъединителей, предохранителей при вынутом патроне, цепей первичных соединений КРУ при разобщенном (контрольном) положении выдвижного элемента.

[3] Для аппаратов трехполюсного исполнения классов напряжения от 3 до 35 кВ — также между соседними полюсами.

[4] Для аппаратов категории размещения 1 (при этом для КРУ и КТП — только вне оболочки).

[5] Также между контактами одного и того же полюса предохранителей с патроном, но без плавкой вставки между электродами.

Таблица 7

Нормированные испытательные напряжения конденсаторов связи, кВ

Класс напряжения	Испытательные напряжения							
	грозовых импульсов				коммутационного импульса	кратковременные промышленной частоты		
	внутренней изоляции		внешней изоляции		внешней (в сухом состоянии и под дождем) и внутренней изоляции	одноминутное	при плавном подъеме	
						внутренней изоляции	внешней изоляции	
	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс			в сухом состоянии	под дождем
35	195	240	195	240	—	95	105	85
110	480	600	480	600	—	200	280	215
150	660	825	660	825	—	275	355	290
220	950	1190	950	1190	—	400	520	425
330	1200	1400	1200	1400	950	500	670	550
500	1500	1800	1600	1950	1230	700	900	740

Таблица 8

Нормированные испытательные напряжения изоляторов с нормальной изоляцией, испытуемых отдельно (от трансформаторов, реакторов и аппаратов), кВ

Класс напряжения	Испытательные напряжения													
	грозовых импульсов					коммутационного импульса внешней изоляции в сухом состоянии и под дождем[3]	кратковременные промышленной частоты							
							одноминутное			при плавном подъеме				
	внешней изоляции						внутренней изоляции			внешней изоляции				
	изоляторов (кроме шинных опор и вводов для нейтрали [2])		шинных опор		вводов для нейтрали[2]		изоляторов (кроме вводов)	вводов для трансформаторов, реакторов и аппаратов	вводов для нейтрали	в сухом состоянии			под дождем[3]	
	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс	срезанный импульс	полный импульс					изоляторов (кроме шинных опор и вводов для нейтрали[2])	шинных опор	вводов для нейтрали[2]	изоляторов (кроме вводов для нейтрали)	вводов для нейтрали[2]
3	44	52	42	50	—	—	24	24	—	27	26	—	20	—
6	60	73	57	70	—	—	32	32	—	36	34	—	26	—
10	80	100	75	90	—	—	42	42	—	47	45	—	34	—
15	105	125	100	120	—	—	55	55	—	63	60	—	45	—
20	125	158	120	150	—	—	65	65	—	75	70	—	55	—
24	150	185	140	175	—	—	75	75	—	85	80	—	65	—
27	170	210	160	200	—	—	80	80	—	95	90	—	70	—
35	195	240	185	230	—	—	95	95	—	110	105	—	85	—
110	480	600	460	570	200	—	230	265	130	295	280	135	215	110
150	660	825	630	785	275	—	300	340	180	375	355	195	290	155
220	950	1190	900	1130	400	—	440	490	265	550	520	280	425	215
330	1200	1400	1150	1350	—	950	560	630	—	700	670	—	550	—
500	1600	1950	1600	1950	—	1230	760	800	—	900	900	—	740	—

[1] Для вводов для нейтрали указан класс напряжения обмотки ВН силового трансформатора, для нейтрали которой предназначен ввод.

[2] Для вводов для нейтрали обмотки ВН силовых трансформаторов классов напряжения 110, 150 и 220 кВ с неполной изоляцией нейтрали, допускающей работу с разземлением нейтрали.

[3] Для изоляторов категории размещения 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ЗАЩИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕНТИЛЬНЫХ РАЗРЯДНИКОВ

Уровни изоляции электрооборудования с нормальной изоляцией установлены в настоящем стандарте с учетом защитных характеристик вентильных разрядников по ГОСТ 16357 с номинальным напряжением, равным значению класса напряжения электрооборудования, и группы, указанной в таблице.

Класс напряжения электрооборудования[1], кВ	Виды электрооборудования	Группа вентильных разрядников по ГОСТ 16357
3, 6 и 10	Все	IV
15, 20, 35 и 110	Все	III
150 и 220	Все, кроме силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов	III
150 и 220	Силовые трансформаторы и шунтирующие реакторы	II
330 и 500	Все	II

[1] Для силовых трансформаторов — класс напряжения каждой из обмоток.

Примечание. Таблица не охватывает уровни изоляции электрооборудования классов напряжения 24 и 27 кВ и нейтрали обмотки ВН силовых трансформаторов классов напряжения от 110 до 220 кВ с неполной изоляцией нейтрали, допускающей работу с разземлением нейтрали.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

ДОПУСТИМЫЕ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ЧАСТОТОЙ 50 Гц ДЛЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ ОТ 110 ДО 500 кВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

1. Допустимые в условиях эксплуатации кратковременные повышения напряжения частоты 50 Гц не должны превышать относительных значений (для напряжения между фазами или полюсами $U_{ф-ф}$ — по отношению к наибольшему рабочему напряжению; для напряжения относительно земли $U_{ф-з}$ — по отношению к наибольшему рабочему напряжению, деленному на $\sqrt{3}$), указанных в таблице. Они относятся к следующему электрооборудованию классов напряжения от 110 до 500 кВ с испытательными напряжениями по настоящему стандарту: силовым трансформаторам общего назначения, шунтирующим реакторам, трансформаторам напряжения, трансформаторам тока, аппаратам тех видов, на которые распространяется настоящий стандарт, конденсаторам связи и шинным опорам.

Допустимые в условиях эксплуатации кратковременные повышения напряжения частотой 50 Гц для электрооборудования классов напряжения от 110 до 500 кВ включительно

Вид электрооборудования	Допустимое повышение напряжения, относительное значение, не более, при длительности *t*							
	20 мин		20 с		1 с		0,1 с	
	$U_{ф-ф}$	$U_{ф-з}$	$U_{ф-ф}$	$U_{ф-з}$	$U_{ф-ф}$	$U_{ф-з}$	$U_{ф-ф}$	$U_{ф-з}$

Силовые трансформаторы (автотрансформаторы)	1,10	1,10	1,25	1,25	1,50	1,90	1,58	2,00

Продолжение таблицы

Вид электрооборудования	Допустимое повышение напряжения, относительное значение, не более, при длительности t							
	20 мин		20 с		1 с		0,1 с	
	$U_{ф-ф}$	$U_{ф-з}$	$U_{ф-ф}$	$U_{ф-з}$	$U_{ф-ф}$	$U_{ф-з}$	$U_{ф-ф}$	$U_{ф-з}$
Шунтирующие реакторы и электромагнитные трансформаторы напряжения	1,15	1,15	1,35	1,35	1,50	2,00	1,58	2,10*
Аппараты, емкостные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, конденсаторы связи, шинные опоры	1,15	1,15	1,60	1,60	1,70	2,20	1,80	2,40

* Для класса напряжения 500 кВ $U_{ф-з} = 2,08$.

Примечания:

1. Указанные в таблице относительные значения напряжения распространяются также на повышенные напряжения, отличающиеся от синусоиды частоты 50 Гц за счет наложения гармонических составляющих напряжения. Указанные в таблице значения напряжения между фазами и относительно земли представляют отношение максимума повышенного напряжения соответственно к амплитуде наибольшего рабочего напряжения или к амплитуде наибольшего рабочего напряжения, деленной на $\sqrt{3}$.

2. Значения повышенного напряжения между фазами относятся только к трехфазным силовым трансформаторам, шунтирующим реакторам и электромагнитным трансформаторам напряжения, а также к аппаратам в трехполюсном исполнении при расположении трех полюсов в одном баке или на одной раме. При этом для аппаратов значения 1,60; 1,70 и 1,80 относятся только к междуфазной внешней изоляции аппаратов классов напряжения 110, 150 и 220 кВ.

1. **(Введен дополнительно, Изм. № 1).**

2. Для силовых трансформаторов при длительности воздействия напряжения 20 с и 20 мин независимо от приведенных в таблице значений повышенные напряжения не должны иметь кратность по отношению к номинальному напряжению ответвления обмотки трансформатора более указанной в ГОСТ 11677.

2. **(Измененная редакция, Изм. № 4).**

3. Для выключателей независимо от приведенных в таблице значений повышенные напряжения должны быть ограничены пределами, при которых собственное восстанавливающееся напряжение на контактах выключателя не превышает значений, указанных в ГОСТ 687 и ГОСТ 12450.

4. Количество повышений напряжения длительностью 20 с не должно быть более 100 за срок службы электрооборудования, указанный в стандарте или технических условиях, или за 25 лет, если срок службы не указан. При этом количество повышений напряжения не должно быть более 15 в течение одного года и более двух в течение одних суток.

Количество повышений напряжения длительностью 20 мин не должно быть более 50 в течение одного года.

Промежуток времени между двумя повышениями напряжения длительностью 20 с и 20 мин должен быть не менее 1 ч. Если повышение напряжения длительностью 20 мин имело место два раза (с часовым интервалом), то в течение ближайших 24 ч повышение напряжения в третий раз допускается лишь в случае, если это требуется ввиду аварийной ситуации, но не ранее чем через 4 ч.

Примечание. Количество повышений напряжения длительностью 0,1 и 1,0 с не регламентировано, так как эти повышения напряжения возникают только при аварийных коммутациях.

5. При длительности повышения напряжения t, промежуточной между двумя значениями длительности, приведенными в таблице, допустимое напряжение равно указанному для большего из этих двух значений длительности, например, если 20 с$<t<$20 мин, напряжение не должно превосходить указанного в таблице для $t = 20$ мин или, если 1 с$<t<$20 с, напряжение не должно превосходить указанного в таблице для $t = 20$ с.

При 0,1 с$<t\leq$0,5 с может быть допущено напряжение больше указанного в таблице для $t = 1$ с, а именно — равное $U_{1с}+0,3$ ($U_{0,1с} - U_{1с}$), где $U_{1с}$ и $U_{0,1с}$ — значения напряжений, допустимых соответственно для $t = 1$ с и $t = 0,1$ с. Если 0,5 с$<t<$1 с, напряжение не должно превосходить указанного в таблице для $t = 1$ с.

3—5. **(Введены дополнительно, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Обязательное

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ ДЛИТЕЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ

1. Силовые трансформаторы*

1.1. На силовых трансформаторах, предназначенных для испытания длительным напряжением, при их испытании одноминутным напряжением, проводимом по той же схеме, что и испытание длительным напряжением, должна измеряться интенсивность частичных разрядов. Эти измерения должны проводиться при подъеме испытательного напряжения до значения нормированного одноминутного и при его снижении. Напряжение, при котором измеряется интенсивность частичных разрядов, должно быть равно нормированному значению испытательного длительного напряжения.

Если интенсивность частичных разрядов, измеренная при снижении испытательного одноминутного напряжения, превышает нормированную в п. 2.6.2 настоящего стандарта, и превышает более чем в 3 раза интенсивность, измеренную при подъеме испытательного напряжения, то перед испытанием длительным напряжением рекомендуется провести одно или несколько следующих технологических мероприятий:

перезаливка масла;

отстой масла;

нагрев трансформатора;

повторная термовакуумная обработка.

1.2. Если в начале приложения длительного напряжения измеренная интенсивность частичных разрядов превысит нормированную и есть предположение, что на результаты измерений оказали влияние помехи, то трансформатор должен быть отключен и должны быть приняты меры по снижению уровня помех, после чего необходимо провести испытание нормированным длительным напряжением. Если при этом интенсивность частичных разрядов не превысит нормированную, то трансформатор признается выдержавшим испытание.

Примечание. Помехи могут быть обнаружены на основании анализа формы напряжения по несинхронности помех с испытательным напряжением. Необходимо проверить, не связана ли измеренная интенсивность частичных разрядов с источником питания (в этом случае необходимо подключить между выводами испытуемого трансформатора и источником питания силовой фильтр нижних частот) или с разрядами на находящихся под высоким напряжением элементах испытательной установки или острых кромках заземленных частей.

1.3. Если измеренная интенсивность частичных разрядов превысит нормированную, но будет не выше $3 \cdot 10^{-9}$ Кл, то оценка результатов испытаний должна быть произведена в соответствии с пп. 1.4—1.7.

1.4. Рекомендуется на основе специальных измерений определить место (провести локацию) источника частичных разрядов.

Локацию источника частичных разрядов рекомендуется проводить электрическими методами (методом градуировочной матрицы, изменением схемы испытания).

1.5. Если в результате локации место источника частичных разрядов установлено, то источник частичных разрядов должен быть устранен, что должно быть подтверждено испытанием нормированным длительным напряжением.

1.6. Если в результате локации место источника частичных разрядов не установлено, то трансформатор должен быть подвергнут дополнительному испытанию нормированным длительным напряжением в течение 1 ч, при котором интенсивность частичных разрядов не должна увеличиваться по сравнению со значением, полученным при предыдущем испытании. В этом случае трансформатор считается выдержавшим испытание.

1.7. Если интенсивность частичных разрядов при дополнительном испытании длительным напряжением превысит значения, полученные при предыдущем приложении напряжения, но будет не более $3 \cdot 10^{-9}$ Кл, то должна быть повторена процедура измерений и испытаний, указанная в пп. 1.3—1.6.

1.8. Если интенсивность частичных разрядов при дополнительном испытании длительным напряжением превысит $3 \cdot 10^{-9}$ Кл, то оценка результатов испытаний должна быть произведена в соответствии с пп. 1.9—1.14.

1.9. Если интенсивность частичных разрядов превысит $3 \cdot 10^{-9}$ Кл, но будет не выше 10^{-8} Кл**, то, как исключение, для решения вопроса о годности испытуемого трансформатора к эксплуатации должна быть повторно проведена локация частичных разрядов электрическим и (или) акустическим методами.

---

* Для трансформаторов с нормированной интенсивностью частичных разрядов $3 \cdot 10^{-10}$ Кл.

** Указанное значение относится к максимальному значению кажущегося заряда частичных разрядов согласно ГОСТ 21023.

1.10. Если в результате локации место источника частичных разрядов будет установлено, то источник частичных разрядов должен быть устранен и его отсутствие должно быть подтверждено испытанием нормированным длительным напряжением. Если при этом интенсивность частичных разрядов не превысит нормированного значения, то трансформатор считается выдержавшим испытание.

1.11. Если в результате локации установлено, что источник частичных разрядов находится в месте, не представляющем опасности для изоляции трансформатора (например, в месте установки вводов обмоток НН), то рекомендуется принять меры по устранению источника частичных разрядов (например, замена вводов, переключающего устройства и др.) и должно быть проведено испытание нормированным длительным напряжением в течение не менее 2 ч; при этом интенсивность частичных разрядов не должна увеличиваться по сравнению со значениями, полученными при предыдущем испытании. В этом случае трансформатор считается выдержавшим испытание.

1.12. Если в результате локации место источника частичных разрядов не установлено, но есть предположение, что проведение технологических мероприятий может снизить интенсивность частичных разрядов, то должны быть проведены одно или несколько технологических мероприятий, указанных в п. 1.1.

Допускается после проведения одного или нескольких технологических мероприятий измерять интенсивность частичных разрядов при нормированном длительном напряжении в течение времени, меньшего нормированного. Если интенсивность частичных разрядов при этом не превысит нормированного значения, то должно быть продолжено испытание трансформатора длительным напряжением в течение нормированного времени.

1.13. Если нет оснований для проведения технологических мероприятий либо они оказались неэффективными, то трансформатор должен быть испытан нормированным длительным напряжением в течение не менее 2 ч; при этом интенсивность частичных разрядов не должна увеличиваться по сравнению со значениями, полученными при предыдущем испытании. В этом случае трансформатор считается выдержавшим испытание.

1.14. Если интенсивность частичных разрядов при испытании по п. 1.13 превысит значение, полученное при предыдущем испытании, но не будет более 10^{-8} Кл, то должна быть повторена процедура измерений и испытаний по пп. 1.9—1.13.

1.15. Если интенсивность частичных разрядов превысит 10^{-8} Кл, то источник частичных разрядов должен быть устранен, что должно быть подтверждено последующим испытанием нормированным длительным напряжением.

1.16. Если интенсивность частичных разрядов во время испытания нормированным длительным напряжением превысит нормированное значение, но будет не выше 10^{-8} Кл, а затем снова снизится до значения, не превышающего нормированное, то испытание должно быть продолжено без перерыва до тех пор, пока значение интенсивности частичных разрядов, не превышающее нормированное, не будет получено в течение нормированного времени выдержки.

1.17. При оценке результатов испытания случайные нерегулярные выбросы в показаниях приборов, но не выше 10^{-8} Кл не должны учитываться. В противном случае испытания должны быть продолжены в течение нормированного времени с момента появления выброса.

2. Шунтирующие реакторы

2.1. Если в начале приложения длительного напряжения интенсивность частичных разрядов превысит нормированную в п. 2.6.2 настоящего стандарта и есть предположение, что на результаты измерений оказали влияние помехи, то реактор должен быть отключен и должны быть приняты меры по снижению уровня помех, после чего необходимо провести испытание нормированным длительным напряжением. Если при этом интенсивность частичных разрядов не превысит нормированного значения, то реактор считается выдержавшим испытание.

Примечание. Помехи могут быть обнаружены на основании анализа формы напряжения по несинхронности помех с испытательным напряжением. Необходимо проверить, не связана ли измеренная интенсивность частичных разрядов с разрядами на находящихся под высоким напряжением элементах испытательной установки (части конденсаторной батареи, ошиновка) или острых кромках заземленных частей.

2.2. Если интенсивность частичных разрядов при испытании нормированным длительным напряжением превысит нормированное значение, но будет не выше 10^{-9} Кл, то рекомендуется провести анализ зависимости интенсивности частичных разрядов от значения воздействующего напряжения. Если при этом будет выявлена слабая зависимость от напряжения, то реактор должен быть подвергнут дополнительному испытанию длительным напряжением в течение 1 ч. Если при этом интенсивность частичных разрядов не увеличится по сравнению со значением, полученным при предыдущем испытании, то реактор считается выдержавшим испытание.

2.3. Если интенсивность частичных разрядов при дополнительном испытании длительным напряжением превысит значение, полученное при предыдущем испытании, но будет не более 10^{-9} Кл, то должна быть повторена процедура измерений и испытаний по п. 2.2.

2.4. Если интенсивность частичных разрядов зависит от значения воздействующего напряжения, а также если она при дополнительном испытании длительным напряжением превысит 10^{-9} Кл, то оценка результатов испытаний должна быть произведена в соответствии с пп. 2.5—2.7.

2.5. Если интенсивность частичных разрядов превысит 10^{-9} Кл, но будет не выше 10^{-8} Кл и если есть предположение, что проведение технологических мероприятий может снизить интенсивность частичных разрядов, то должны быть проведены одно или несколько следующих технологических мероприятий:

перезаливка масла;

отстой масла;

нагрев реактора;

замена испытательного ввода высокого напряжения.

Допускается после проведения одного или нескольких технологических мероприятий измерять интенсивность частичных разрядов при нормированном длительном напряжении в течение времени, меньшего нормированного. Если измеренная интенсивность частичных разрядов при этом не превысит нормированное значение, то должно быть продолжено испытание реактора нормированным длительным напряжением.

2.6. Если нет оснований для проведения технологических мероприятий либо они оказались неэффективными, то рекомендуется испытать реактор нормированным длительным напряжением в течение от 6 до 12 ч. При этом рекомендуется провести хроматографический анализ растворенных газов до и после испытания. Если при этом испытании интенсивность частичных разрядов не увеличится по сравнению со значением, полученным при предыдущем испытании, то реактор считается выдержавшим испытание.

2.7. Если интенсивность частичных разрядов при испытании по п. 2.6 превысит значение, полученное при предыдущем испытании, то источник частичных разрядов должен быть устранен, что должно быть подтверждено последующим испытанием нормированным длительным напряжением.

2.8. Если интенсивность частичных разрядов превысит 10^{-8} Кл, то источник частичных разрядов должен быть устранен, что должно быть подтверждено последующим испытанием нормированным длительным напряжением.

2.9. Если интенсивность частичных разрядов во время проведения испытания нормированным длительным напряжением превысит нормированную, но будет не выше $5 \cdot 10^{-9}$ Кл, а затем снова снизится до значения, не превышающего нормированное, то испытание должно быть продолжено без перерыва до тех пор, пока значение интенсивности частичных разрядов, не превышающее нормированное, не будет получено в течение нормированного времени выдержки.

2.10. При оценке результатов испытания случайные нерегулярные выбросы в показаниях приборов, но не выше 10^{-8} Кл не должны учитываться. В противном случае испытания должны быть продолжены в течение нормированного времени с момента появления выброса.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. **(Введено дополнительно, Изм. № 3).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ, ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА, ИЗОЛЯТОРОВ И КРУЭ, РАЗРАБОТАННЫХ ПОСЛЕ 01.07.88; КРУ, КТП, ЭКРАНИРОВАННЫХ ТОКОПРОВОДОВ И КОНДЕНСАТОРОВ СВЯЗИ, РАЗРАБОТАННЫХ ПОСЛЕ 01.01.90; СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ, РЕАКТОРОВ И АППАРАТОВ, РАЗРАБОТАННЫХ ПОСЛЕ 01.07.90

1. Нормированные испытательные напряжения грозовых и коммутационных импульсов и кратковременные напряжения промышленной частоты указаны в табл. 5.

Требования к внутренней изоляции силовых трансформаторов и реакторов классов напряжения 220—500 кВ при длительном напряжении промышленной частоты — по п. 2.6.

(Измененная редакция, Изм. № 5, 6).

2. Трансформаторы напряжения и тока с твердой изоляцией классов напряжения 6 кВ и выше и с изоляцией с жидким или газовым диэлектриком классов напряжения 110 кВ и выше должны выдерживать испытание напряжением промышленной частоты с измерением частичных разрядов. Значение испытательного напряжения, метод испытания, допустимая интенсивность частичных разрядов и объем испытания устанавливают в стандартах и технических условиях на конкретные типы трансформаторов напряжения и тока.

3. Вводы классов напряжения 110 кВ и выше должны выдерживать испытание напряжением промышленной частоты с измерением частичных разрядов по ГОСТ 10693.

4. Требования к напряжению затухания частичных разрядов для опорных изоляторов из твердой органической изоляции устанавливают в технических условиях на конкретные типы.

5. Изоляция главных цепей КРУЭ должна выдерживать испытание напряжением промышленной частоты с измерением частичных разрядов.

При этом к изоляции КРУЭ относительно земли должно быть приложено напряжение, равное наибольшему рабочему напряжению КРУЭ с выдержкой не менее 10 с, затем без отключения напряжение должно быть снижено до значения, равного 110 % наибольшего рабочего, деленного на $\sqrt{3}$, и при этом напряжении должно быть проведено измерение интенсивности частичных разрядов. Допустимую интенсивность частичных разрядов и объем испытания устанавливают в технических условиях на конкретные типы КРУЭ.

2—5. **(Введены дополнительно, Изм. № 4).**

6. Требования к электрической прочности изоляции главных цепей КРУЭ после монтажа на месте установки

Изоляция главных цепей КРУЭ после монтажа на месте установки должна выдерживать следующие испытания:

для КРУЭ классов напряжения от 110 до 220 кВ — одноминутным напряжением промышленной частоты со значением, равным 80 % указанного в табл. 5, или напряжением коммутационного импульса со значением, установленным в технических условиях на конкретные типы КРУЭ;

для КРУЭ классов напряжения от 330 до 750 кВ — одноминутным напряжением промышленной частоты со значением, равным 100 % нормированного в табл. 5, или напряжением коммутационного импульса со значением, равным 80 % указанного в табл. 5.

До и после испытания одноминутным напряжением промышленной частоты или напряжением коммутационного импульса необходимо проводить испытание напряжением промышленной частоты с измерением частичных разрядов по п. 5 приложения 7.

Примечание. При испытании КРУЭ после монтажа на месте установки применяют апериодический коммутационный импульс (250/2500) или колебательный коммутационный импульс с временем подъема от 150 до 10000 мкс.

(Измененная редакция, Изм. № 5, 6).

7. Конденсаторы связи должны выдерживать испытание напряжением промышленной частоты с измерением частичных разрядов. Значения испытательных напряжений, метод испытания, допустимая интенсивность частичных разрядов, объем испытания и необходимость проведения испытания устанавливают в стандартах и технических условиях на конкретные типы конденсаторов связи.

(Введен дополнительно, Изм. № 5).

Таблица 1

Нормированные испытательные напряжения электрооборудования классов напряжения от 3 до 35 кВ с нормальной изоляцией

Класс напряжения, кВ[7]	Уровень изоляции[1]	Испытательное напряжение, кВ, внутренней и внешней изоляции						
		грозового импульса			кратковременное (одноминутное) промышленной частоты			
		полного		срезанного	в сухом состоянии		под дождем[3]	
		относительно земли, между фазами (полюсами)[2], между контактами выключателей и КРУ с одним разрывом на полюс	между контактами разъединителей, предохранителей, КРУ с двумя разрывами на полюс	относительно земли, между фазами (полюсами)[2], между контактами КРУ с одним разрывом на полюс, между контактами выключателей	относительно земли, между полюсами[2] КРУ и КТП, между контактами выключателей и КРУ с одним разрывом на полюс	между контактами разъединителей, предохранителей КРУ с двумя разрывами на полюс	относительно земли и между полюсами[2]	между контактами предохранителей
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	а	40	46	50	10	12	10	12
6	(а)	60	70	70	20/28[5]	23	20	23
	б	60	70	70	25/32[6]	37	20	23
10	(а)	75	85	90	28/38[5]	32	28	32
	б	75	85	90	35/42[6]	48	28	32
15	(а)	95	110	115	38/50[5]	45	38	45
	б	95	110	115	45/55[6]	63	38	45
20	(а)	125	145	150	50	60	50	60
	б	125	145	150	55/65[6]	75	50	60
35	(а)	190	220[4]	220	80	95	80	95
	б	190	220[4]	220	85/95[6]	120	80	95

[1] Уровни изоляции, указанные в скобках, устанавливают по соглашению между изготовителем и потребителем.
[2] Для электрооборудования трехполюсного исполнения.
[3] Для электрооборудования категории размещения 1 (кроме силовых трансформаторов и реакторов).
[4] Для трансформаторов напряжения, трансформаторов тока и изоляторов с литой изоляцией, для КРУ и КТП с элементами литой изоляции.
[5] В знаменателе указаны значения для опорных изоляторов категорий размещения 2, 3 и 4, в числителе — для остального электрооборудования.
[6] В числителе указаны значения для силовых трансформаторов и реакторов, в знаменателе — для остального электрооборудования.
[7] Испытательные напряжения для электрооборудования классов напряжения 24 и 27 кВ — по табл. 2 и 5.

Таблица 2

Нормированное испытательное напряжение электрооборудования классов напряжения от 110 до 220 кВ

Класс напряжения, кВ	Уровень изоляции[1]	Испытательное напряжение, кВ, внутренней и внешней изоляции										
		грозового импульса						кратковременное (одноминутное) промышленной частоты				
		полного					срезанного[3]	в сухом состоянии и под дождем [2]				
		силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов	трансформаторов напряжения, конденсаторов связи, токоограничивающих реакторов	трансформаторов тока, изоляторов, аппаратов (относительно земли[8]) между контактами выключателей без повышенного уровня изоляции	между контактами		силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов, электромагнитных трансформаторов напряжения	силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов		трансформаторов напряжения и тока, конденсаторов связи, токоограничивающих реакторов	изоляторов, аппаратов (относительно земли[8]) между контактами выключателей[9]	между контактами разъединителей и предохранителей
					выключателей с повышенным уровнем изоляции	разъединителей, предохранителей		относительно земли	между фазами			
110	(а)	450	450	450	520	520	520	185	200	185	185	210
	а	480	480	450/550[4]	520	570	550	200	200	200	200/230[4],[7]	230
	(в)	550	550	550	630	630	630	230	230	230	230	265
150	(а)	550	650	650	750	750	600/750[6]	230	275	275	275	315
	а	550	650	650	750	790	600/750[6]	230	275	275	275/300[7]	315
	(в)	650	750	750	860	860	750/850[6]	275	275	325	325	375
220	(а)	750	950	950	1050	1050	835/1100[6]	325	395	395	395	460
	а	750	950	900/950[5]	1050	1100	835/1100[6]	325	395	395	395/440[7]	460
	(в)	850	1050	1050	1200	1200	950/1200[6]	360	395	460	460	530

[1] Уровни изоляции, указанные в скобках, устанавливают по соглашению между изготовителем и потребителем.

[2] Для электрооборудования категории размещения 1 (кроме силовых трансформаторов, реакторов и изоляции между контактами разъединителей).

[3] Требования к изоляции между контактами выключателей при напряжении срезанного грозового импульса устанавливают по соглашению между изготовителем и потребителем.

[4] В знаменателе указаны значения для вводов, в числителе — для других изоляторов и (если указано) для других видов электрооборудования.

[5] В числителе указаны значения для трансформаторов тока и аппаратов, в знаменателе — для изоляторов.

[6] В числителе указаны значения для силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов, в знаменателе — для электромагнитных трансформаторов напряжения.

[7] В знаменателе указаны значения для испытания в сухом состоянии аппаратов с немасляной изоляцией при отсутствии других методов контроля качества изоляции (например, испытаний с измерением частичных разрядов для твердой органической изоляции, испытаний потоком искр для керамической изоляции).

[8] Для аппаратов трехполюсного исполнения — между полюсами.

[9] Те же значения — для испытания внутренней изоляции между контактами газонаполненных выключателей напряжением промышленной частоты при плавном подъеме по п. 5.4 настоящего стандарта.

Таблица 3

Нормированное испытательное напряжение электрооборудования классов напряжения от 330 до 500 кВ

Класс напряжения, кВ	Уровень изоляции[1]	Испытательное напряжение, кВ, внутренней и внешней изоляции														
		грозового импульса						коммутационного импульса в сухом состоянии и под дождем[2]			кратковременное (одноминутное) промышленной частоты				
		полного					срезанного[3]								
		силовых трансформаторов	шунтирующих реакторов, электромагнитных трансформаторов напряжения	емкостных трансформаторов напряжения, трансформаторов тока, изоляторов, аппаратов	между контактами: газонаполненных выключателей	между контактами: разъединителей	силовых трансформаторов	шунтирующих реакторов, электромагнитных трансформаторов напряжения	электрооборудования относительно земли	между фазами силовых трансформаторов (внутренняя изоляция)	между контактами выключателей и разъединителей	силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов	электромагнитных трансформаторов напряжения	емкостных трансформаторов напряжения, трансформаторов тока, изоляторов, конденсаторов	аппаратов относительно земли	между контактами выключателей[7] и разъединителей
330	(а)	950	1050	1050	1255	1255	—[4]	1175	850	1275	950	395	460	460	460	575
	(б)	1050	1175	1175	1380	1380	—[4]	1300	950	1425	1245	460	510	510	510	750
	б	1050	1175	1175	1380	1450	1150	1300	950	1425	1245	460	460	510	510/560[6]	750
500	(а)	1300	1425	1425	1725	1725	—4)	1550	1050	1575	1330	570	630	630	630	815
	(б)	1550	1675/1550[5]	1550	1850	1850	—[4]	1675	1175	1762	1330	630	680	680	680	815
	б	1550	1675	1550	1550	2050	1650	1800	1230	1845	1660	630	680	680	680/760[6]	1030

[1] Уровни изоляции, указанные в скобках, устанавливают по соглашению между изготовителем и потребителем.

[2] Для электрооборудования категории размещения 1 (кроме силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов и изоляции между контактами разъединителей).

[3] Требования к изоляции между контактами выключателей при напряжении срезанного грозового импульса устанавливают по соглашению между изготовителем и потребителем.

[4] Испытательные напряжения устанавливают по соглашению между изготовителем и потребителем.

[5] В числителе указаны значения для шунтирующих реакторов, в знаменателе — для трансформаторов напряжения.

[6] В знаменателе указаны значения для испытания аппаратов с немасляной изоляцией при отсутствии других методов контроля качества изоляции (например, испытаний с измерением частичных разрядов для твердой органической изоляции, испытаний потоком искр для керамической изоляции).

[7] Те же значения — для испытания внутренней изоляции.

Таблица 4

Нормированное испытательное напряжение электрооборудования с облегченной изоляцией

Класс напряжения, кВ	Уровень изоляции[1]	Испытательное напряжение, кВ					
		полного грозового импульса		кратковременное (одноминутное) промышленной частоты			
				в сухом состоянии		под дождем[3]	
		относительно земли, между фазами (полюсами)[2], между контактами выключателей и КРУ	между контактами разъединителей, предохранителей и КРУ с двумя разрывами на полюс	относительно земли, между полюсами[2], между контактами выключателей и КРУ с одним разрывом на полюс	между контактами разъединителей, предохранителей и КРУ с двумя разрывами на полюс	относительно земли и между полюсами[2]	между контактами предохранителей
3	а	20	23	10	12	10	12
6	(а)	40	46	20	23	20	23
	б	—	—	16/20[4]	23	20	23
10	(а)	60	70	28	32	28	32
	б	—	—	24/32[4]	37	28	32
15	а	75	85	38	45	38	45
	б	—	—	38/45[4]	55	38	45
20	а	95	110	50	60	50	60
	б	—	—	50/65[4]	75	50	60

[1] Уровни изоляции, указанные в скобках, устанавливают по соглашению между изготовителем и потребителем.

[2] Для электрооборудования трехфазного (трехполюсного) исполнения.

[3] Для электрооборудования категории размещения 1 (кроме силовых трансформаторов и реакторов).

[4] В числителе указаны значения для силовых трансформаторов и реакторов, в знаменателе — для других видов электрооборудования.

Табл. 1—4. **(Измененная редакция, Изм. № 6).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности**

РАЗРАБОТЧИКИ

В.П. Белотелов; А.К. Лоханин, канд. техн. наук (руководители темы); **В.М. Погостин; Л.Л. Глазунова; В.В. Балаева**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 06.12.76 № 2701**

3. **ВЗАМЕН ГОСТ 1516—73 в части норм электрической прочности изоляции**

4. **Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 5797—86, СТ СЭВ 5799—86, СТ СЭВ 5800—86 в части требований к электрической прочности изоляции трансформаторов напряжения и тока, изоляторов, КРУЭ, разработанных после 01.07.88; СТ СЭВ 6110—87, СТ СЭВ 6111—87 в части требований к электрической прочности изоляции КРУ, КТП, экранированных токопроводов, конденсаторов связи, разработанных после 01.01.90; СТ СЭВ 1126—88 и СТ СЭВ 6466—88 в части требований к электрической прочности изоляции силовых трансформаторов, реакторов и коммутационных аппаратов, разработанных после 01.07.90, а также Публикациям МЭК 71—1(1976) и 71—3(1972) в части установленных норм и требований к электрической прочности изоляции**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 687—78	Приложение 5	ГОСТ 15543.1—89	1.3.1
ГОСТ 1516.2—97	1.4.2, 1.5.1, 1.5.3, 1.6.1, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.9, 1.11, 1.15.1, приложение 2	ГОСТ 15963—79	1.13.1
		ГОСТ 16110—82	Приложение 2
		ГОСТ 16357—83	Приложение 4
ГОСТ 9920—89	1.12	ГОСТ 16504—81	Приложение 2
ГОСТ 10693—81	Приложение 7	ГОСТ 16772—77	1.1.6
ГОСТ 11677—85	Приложение 5	ГОСТ 20074—83	1.8.2
ГОСТ 12450—82	Приложение 5	ГОСТ 21023—75	Приложение 6
ГОСТ 15150—69	Вводная часть, 1.3.1	ГОСТ 22756—77	2.6.1

6. **Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта СССР от 27.06.91 № 1076**

7. **ПЕРЕИЗДАНИЕ (июль 1999 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, 6, утвержденными в августе 1978 г., августе 1981 г., июне 1986 г., сентябре 1987 г., октябре 1988 г., октябре 1989 г. (ИУС 10—78, 10—81, 9—86, 12—87, 1—89, 1—90)**

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 03.06.99. Подписано в печать 09.08.99. Усл. печ. л. 5,58. Уч.-изд. л. 5,45. Тираж 246 экз. С3472. Зак. 645.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru