ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЕ 750 кВ

ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ

ГОСТ 20690—75
(СТ СЭВ 1126—88, СТ СЭВ 5797—86, СТ СЭВ 5800—86, СТ СЭВ 6111—87, СТ СЭВ 6466—88)

Издание официальное

БЗ 1—94



ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.3.002.5.025:621.317.333.6:006.354 Группа Е09

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЕ 750 кВ

Требования к электрической прочности изоляции

Electrical equipment for a. c voltage 750 kV. Requirements for electric strength of insulation

ГОСТ 20690—75

(СТ СЭВ 1126—88, СТ СЭВ 5797—86, СТ СЭВ 5800—86, СТ СЭВ 6111—87, СТ СЭВ 6466—88)

Дата введения 01.01.76

Настоящий стандарт распространяется на электрооборудование переменного тока частоты 50 Гц, класса напряжения 750 кВ, климатических исполнений У и ХЛ, категории размещения 1 по ГОСТ 15150, предназначенное для работы на высоте не более 500 м над уровнем моря:

силовые трансформаторы (и автотрансформаторы);

емкостные трансформаторы напряжения;

трансформаторы тока (кроме встраиваемых в другое электрооборудование);

шунтирующие реакторы;

аппараты:

воздушные выключатели,

разъединители,

конденсаторы связи (в том числе применяемые в качестве высоковольтного плеча делителя напряжения емкостных трансформаторов напряжения);

изоляторы:

армированные изоляторы, предназначенные для самостоятельного применения в распределительных устройствах,

шинные опоры,

армированные вводы, предназначенные для применения в силовых трансформаторах и шунтирующих реакторах,

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1975
© Издательство стандартов, 1995

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

Стандарт не распространяется на:

последовательные регулировочные трансформаторы;

изоляцию нейтрали силовых трансформаторов, заземляемую через последовательный регулировочный трансформатор;

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

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

(Измененная редакция, Изм. № 4).

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Требования к изоляции трансформаторов, реакторов, аппаратов и изоляторов, на которую не распространяется настоящий стандарт, указываются в стандартах, а при их отсутствии — в технических условиях на соответствующие виды этого электрооборудования.

1.2 Внешняя изоляция электрооборудования должна в отношении длины пути утечки удовлетворять требованиям ГОСТ 28290.

1.3. Соответствие электрической прочности электрооборудования требованиям настоящего стандарта должно проверяться типовыми, периодическими и приемо-сдаточными испытаниями.

1.4. Типовым испытаниям должен подвергаться каждый новый тип электрооборудования на соответствие требованиям настоящего стандарта.

Испытания следует проводить на головном образце или образце из первой производственной партии.

Типовые испытания должны быть повторены в случае изменения конструкции изоляции или технологического процесса изготовления электрооборудования, а также замены применяемых материалов, если указанные изменения могут снизить электрическую прочность изоляции. Объем испытаний устанавливается предприятием-изготовителем в зависимости от характера изменений.

Объем типовых испытаний и величины испытательных напряжений должны соответствовать указанным в табл. 1 и 2, пп. 1.10—1.12 и приложении 5.

Примечание. Требование о проведении испытаний силовых трансформаторов коммутационными импульсами (табл. 1, графы 8 и 9) относится только к трансформаторам, разработанным после 01.01.78.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3, 4, 6).

1.5. Периодическим испытаниям должен подвергаться каждый выпускаемый тип электрооборудования по истечении времени, указанного в стандарте на соответствующее электрооборудование.

Периодические испытания следует проводить в объеме и по программе типовых испытаний с учетом требований ГОСТ 1516.1, разд. 1, для электрооборудования классов напряжения 330 и 500 кВ.

Примечание. Типовые и периодические испытания в отдельных случаях, указанных в ГОСТ 1516.1, разд. 1, допускается не проводить.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.6. Приемо-сдаточные испытания

1.6.1. Приемо-сдаточным испытаниям должно подвергаться каждое изделие при его выпуске предприятием-изготовителем.

Приемо-сдаточные испытания проводятся в следующем объеме.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.6.2. *Для силовых трансформаторов:*

испытание полным грозовым импульсом линейных концов обмоток ВН (табл. 1, графа 5 или приложение 5) и СН (п. 2.6);

одноминутное испытание напряжением промышленной частоты изоляции относительно земли и между фазами (табл. 1, графа 2 или приложение 5);

испытание длительно приложенным напряжением промышленной частоты (табл. 1, графа 3).

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

1.6.3. Для шунтирующих реакторов:

испытание полным грозовым импульсом (табл. 1, графа 5 или приложение 5);

испытание длительно приложенным напряжением промышленной частоты (табл. 1, графа 3).

1.6.4. *Для выключателей;*

испытание внутренней изоляции между контактами выключателя коммутационным импульсом или плавным подъемом напряжения промышленной частоты с осуществлением цикла «включение—отключение» перед каждым приложением напряжения (табл. 2, графа 8 или 3 или приложение 5);

испытание внутренней изоляции выключателя одноминутным напряжением промышленной частоты относительно заземленных частей и между контактами одного и того же полюса (табл. 2, графа 2 или приложение 5).

(Измененная редакция, Изм. № 6).

Таблица 1

Испытательные напряжения силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов класса напряжения 750 кВ (наибольшее рабочее напряжение 787 кВ)

Вид электрооборудования и изоляции	Испытательные напряжения промышленной частоты, действующее значение напряжения, кВ			Импульсные испытательные напряжения, максимальное значение, кВ				
	одноминутное	длительное	при плавном подъеме напряжения***	грозовые			коммутационные	
	Внутренняя изоляция		Внешняя изоляция	Внутренняя изоляция		Внешняя изоляция**	Внутренняя изоляция	Внешняя изоляция
				полный импульс	срезанный импульс	полный импульс		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Изоляция относительно земли:								
силовые трансформаторы	800	635	1000	2100	2250	1950	1550	1550
шунтирующие реакторы	900*	500	1000	2250	2400	2100	1675	1550
Изоляция между фазами силовых трансформаторов	1250	—	—	—	—	—	2550	2550

* Испытание шунтирующих реакторов одноминутным напряжением 900 кВ не проводится. Соответствие прочности внутренней изоляции указанному испытательному напряжению должно быть подтверждено расчетом.

** Внешняя изоляция в виде воздушных промежутков.

*** Кроме силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов, разработанных после 01.07.90.

Таблица 2

Испытательные напряжения аппаратов, трансформаторов тока, емкостных трансформаторов напряжения и изоляторов класса напряжения 750 кВ (наибольшее рабочее напряжение 787 кВ)

Вид электрооборудования и изоляции	Испытательные напряжения промышленной частоты, действующее значение напряжения, кВ				Импульсные испытательные напряжения, максимальное значение, кВ				
	одноминутное	при плавном подъеме напряжения*			грозовые		коммутационные		
	Внутренняя изоляция	Внутренняя изоляция	Внешняя изоляция		Внутренняя и внешняя изоляция		Внутренняя изоляция	Внешняя изоляция	
			в сухом состоянии	под дождем	полный импульс	срезанный импульс*		в сухом состоянии	под дождем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Изоляция относительно земли аппаратов, трансформаторов тока, емкостных трансформаторов напряжения и изоляторов	950	—	1050	900	2100	2550	1550	1550	1550
Изоляция между контактами одного и того же полюса выключателя	1400	1400	1550	1350	2100	2650	2250	2250	2250
Изоляция между контактами одного и того же полюса разъединителя	—	—	1200	—	2400	—	—	1800	—

* Кроме трансформаторов напряжения, трансформаторов тока и изоляторов, разработанных после 01.07.88, а также конденсаторов связи, разработанных после 01.01.90 и аппаратов, разработанных после 01.07.90.

1.6.5. *Для емкостных трансформаторов напряжения, трансформаторов тока, изоляторов, конденсаторов связи и разъединителей:*

одноминутное испытание напряжением промышленной частоты (табл. 2, графа 2 или приложение 5).

1.7. Испытательные напряжения внешней изоляции, предусмотренные настоящим стандартом, приведены в табл. 1 и 2 для нормальных атмосферных условий: атмосферное давление 101300 Па (1013 мбар), температура воздуха 20°С, абсолютная влажность воздуха 11 г/м³.

Если при испытании атмосферные условия отличаются от нормальных, то к величине испытательного напряжения внешней изоляции должна быть введена поправка на условия испытания в соответствии с ГОСТ 1516.2, разд. 1.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.8. Общие условия и методы проведения типовых, периодических и приемо-сдаточных испытаний — по ГОСТ 1516.1, ГОСТ 1516.2, ГОСТ 22756 в части, касающейся электрооборудования классов напряжения 330 и 500 кВ, с учетом требований пп. 2.5, 2.8, 3.3, 3.4, 3.7—3.9 и приложения 5 настоящего стандарта.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 3, 5).

1.9. Воздушные промежутки между разомкнутыми контактами разъединителей и внешняя изоляция силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов должны испытываться только в сухом состоянии.

1.10. Из двух видов испытаний внешней изоляции электрооборудования и внутренней изоляции между контактами одного и того же полюса выключателей коммутационным импульсом (табл. 1, графа 9; табл. 2, графы 8—10) и плавным подъемом напряжения промышленной частоты (табл. 1, графа 4; табл. 2, графы 3—5) обязательным является одно из них, при этом предпочтительными являются испытания коммутационными импульсами.

В случае испытания плавным подъемом напряжения не требуется испытание коммутационными импульсами внутренней изоляции относительно земли аппаратов, трансформаторов напряжения и тока и изоляторов.

Примечание. Для емкостных трансформаторов напряжения, трансформаторов тока и изоляторов, разработанных после 01.07.88, конденсаторов связи, разработанных после 01.01.90, силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов и аппаратов, разработанных после 01.07.90, должно применяться только испытание напряжением коммутационных импульсов.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 4, 5, 6).

1.11 Внешняя изоляция трансформаторов напряжения и тока, аппаратов и изоляторов в сухом состоянии 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.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.12. Электрооборудование, в изоляции которого возможен тепловой пробой (например, при основной органической волокнистой изоляции), должно быть испытано на стойкость изоляции в отношении теплового пробоя по ГОСТ 1516.1, разд. 1.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.13. Требования к изоляции вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения и к изоляции элементов цепей управления, блокировки и сигнализации должны соответствовать ГОСТ 1516.1, разд. 1.

1.14. Нормы испытательных напряжений, указанные в настоящем стандарте, относятся к электрооборудованию, масло которого полностью защищено от соприкосновения с окружающим воздухом.

2. ИСПЫТАНИЕ ИЗОЛЯЦИИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ШУНТИРУЮЩИХ РЕАКТОРОВ

2.1—2.4.4. **(Исключены, Изм. № 1).**

2.5. Испытание внутренней изоляции длительным напряжением промышленной частоты

2.5.1 Испытание длительным напряжением промышленной частоты должно проводиться после импульсных испытаний и испытания одноминутным напряжением промышленной частоты.

2.5.2. Испытание следует проводить по схеме с заземленной нейтралью подъемом напряжения до величины длительного испытательного напряжения и выдержкой его в течение 1 ч, вне зависимости от его частоты, при этом одновременно должно проводиться измерение интенсивности ЧР.

Для уменьшения уровня помех должны быть приняты меры к экранировке потенциальных и заземленных частей, исключающие корону в воздухе, а также меры, снижающие уровень других помех.

Рекомендуется применение приборов для непрерывной записи интенсивности ЧР.

2.5.3. Силовой трансформатор или шунтирующий реактор, при испытании которого интенсивность частичных разрядов во внутренней изоляции не превысила нормированную, равную для силовых трансформаторов $3 \cdot 10^{-10}$ Кл, и для шунтирующих реакторов $4 \cdot 10^{-10}$ Кл, считается выдержавшим испытания.

В случае превышения нормированной интенсивности частичных разрядов оценка результатов испытания должна проводиться в соответствии с обязательным приложением 4.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3).

2.6. Электрическая прочность обмоток среднего и низшего напряжений силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов — по ГОСТ 1516.1.

Примечание. При проведении испытания внутренней изоляции линейного конца обмотки ВН 750 кВ автотрансформатора одноминутным напряжением допускается снижение испытательного напряжения линейного конца обмотки среднего напряжения не более чем на 10% нормированного значения при типовых испытаниях и на 15% — при приемо-сдаточных испытаниях. При этом изоляция линейного конца обмотки среднего напряжения должна быть рассчитана на полное значение испытательного напряжения.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.7. Внутренняя изоляция нейтрали обмотки силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов должна быть испытана одноминутным напряжением, величина которого (не менее 85 кВ) должна быть установлена предприятием-изготовителем и указана в стандарте на трансформаторы и реакторы.

2.8. Испытание внутренней изоляции между фазами силовых трансформаторов напряжениями коммутационных импульсов должно проводиться отдельно от испытания изоляции относительно земли.

(Введен дополнительно, Изм. № 3).

3. ИСПЫТАНИЕ ИЗОЛЯЦИИ АППАРАТОВ, ИЗОЛЯТОРОВ, ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА И ЕМКОСТНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ

3.1, 3.2. **(Исключены, Изм. № 1).**

3.3. Испытание емкостных трансформаторов напряжения должно состоять из испытаний отдельно электромагнитного устройства трансформатора и отдельно его емкостного делителя напряжения.

Делители напряжения и электромагнитные устройства емкостных трансформаторов напряжения должны быть испытаны всеми видами испытательных напряжений, указанных в табл. 2 для ем-

костных трансформаторов напряжения, при этом испытательные напряжения электромагнитных устройств должны соответствовать доле полного испытательного напряжения трансформатора, приходящейся на электромагнитное устройство в полностью собранном трансформаторе при воздействии напряжения данного вида.

3.4. Типовые испытания внешней изоляции в сухом состоянии делителей напряжения емкостных трансформаторов напряжения и конденсаторов связи (грозовыми и коммутационными импульсами и напряжением промышленной частоты), а также их приемо-сдаточные испытания допускается проводить поэлементно.

Испытательное напряжение отдельного элемента должно быть установлено расчетом для случая предельно возможной неравномерности распределения напряжения по элементам при нормированном допуске на отклонение емкости элементов от номинального значения.

Для емкостного трансформатора напряжения с дополнительной арматурой или экраном на верхнем элементе, кроме испытания внешней изоляции элемента, должен быть испытан на макете воздушный промежуток между экраном и заземленными частями с учетом всех элементов емкостного трансформатора напряжения.

3.5—3.6.2. **(Исключены, Изм. № 1).**

3.7. Приемо-сдаточные испытания внутренней изоляции между разомкнутыми контактами одного и того же полюса выключателя должны проводиться по ГОСТ 1516.1, разд. 1 и ГОСТ 1516.2, разд. 1 и 4.

В качестве испытательного напряжения для разрыва принимается наибольшая доля полного испытательного напряжения (табл. 2, графа 3 или 8), определенная с учетом неравномерности распределения напряжения по разрывам

При этом следует исходить из того, что при приложении к межконтактному промежутку выключателя нормированного испытательного напряжения, напряжение на одном из контактов должно быть не менее нормированного испытательного напряжения относительно земли, а на другом контакте должна быть приложена с противоположным знаком соответствующая доля нормированного испытательного напряжения между контактами.

При модульной конструкции выключателя напряжение на разрыве должно приниматься наибольшим для данной конструкции модуля.

Примечание. Допускается по согласованию с потребителем приемо-сдаточное испытание приложением напряжения к внутренней изоляции между кон-

тактами заменить на испытание отдельных изолирующих частей разрывов с дополнительной проверкой (при помощи специальных приспособлений) формы электродов и изоляционных расстояний между разомкнутыми контактами каждого разрыва.

Это допускается в случае, если ранее проведенными исследованиями и периодическими испытаниями разрывов той же конструкции доказано, что при таком методе контроля изоляции все проверенные разрывы выдерживают испытание приложением напряжения в соответствии с указаниями данного пункта.

3.8. При испытании изоляции между контактами выключателей и разъединителей грозовыми и коммутационными импульсами напряжение на одном из контактов должно быть не менее нормированного испытательного напряжения относительно земли. При этом на противоположном контакте может быть приложено постоянное напряжение противоположной полярности, коммутационный импульс или напряжение промышленной частоты таким образом, чтобы во время испытания к межконтактному промежутку было приложено нормированное испытательное напряжение.

При испытании изоляции между контактами выключателя напряжением промышленной частоты следует руководствоваться ГОСТ 1516.1, разд. 5 в части, касающейся выключателей классов напряжения 330 и 500 кВ.

3.7, 3.8. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.9. Периодические испытания изоляции между контактами выключателя допускается проводить на одном элементе с учетом данных распределения напряжения по разрывам, определенных ранее при исследованиях или при типовых испытаниях.

3.10. Электрическая прочность армированных вводов, предназначенных для установки на сторонах среднего и низшего напряжения силовых трансформаторов, — по ГОСТ 1516.1.

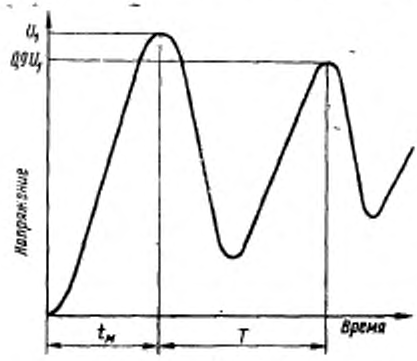
3.11—3.11.4. **(Исключены, Изм. № 1).**

Разд. 4. **(Исключен, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ДОПУСТИМЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

1. На зажимах силовых трансформаторов (автотрансформаторов) и шунтирующих реакторов допускается воздействие униполярных грозовых волн с наложенными колебаниями, стилизованный вид которых представлен на черт. 1.



Черт. 1

$T = 5—6$ мкс

$t_м = 4$ мкс

Для трансформаторов (автотрансформаторов) $U_1 = 1900$ кВ; для шунтирующих реакторов $U_1 = 2060$ кВ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ЗАЩИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗРЯДНИКОВ

Уровни изоляции электрооборудования установлены в настоящем стандарте с учетом защитных характеристик вентильных разрядников по ГОСТ 16357 для класса напряжения 750 кВ.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ДОПУСТИМЫЕ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ КРАТКОВРЕМЕННЫЕ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ 50 Гц

1. Допустимые в условиях эксплуатации кратковременные повышения напряжения частоты 50 Гц не должны превышать относительных значений (по отношению к наибольшему рабочему напряжению, деленному на $\sqrt{3}$), указанных в таблице. Они относятся к следующему электрооборудованию с испытательными напряжениями по настоящему стандарту: силовым трансформаторам общего назначения, шунтирующим реакторам, емкостным трансформаторам напряжения, трансформаторам тока, аппаратам тех видов, на которые распространяется настоящий стандарт, конденсаторам связи и шинным опорам.

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, разд. 5.

Допустимые в условиях эксплуатации кратковременные повышения напряжения частоты 50 Гц

Вид электрооборудования	Допустимое повышение напряжения, относительное значение, не более, при длительности t			
	20 мин	20 с	1 с	0,1 с
Силовые трансформаторы (автотрансформаторы)	1,10	1,25	1,67	1,76
Шунтирующие реакторы, аппараты, емкостные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, конденсаторы связи, шинные опоры	1,10	1,30	1,88	1,98

Примечание. Указанные в таблице относительные значения напряжения распространяются также на повышенные напряжения, отличающиеся от синусоиды частоты 50 Гц за счет наложенных гармонических составляющих напряжения. Указанные в таблице значения представляют отношение максимума повышенного напряжения к амплитуде наибольшего рабочего напряжения, деленной на $\sqrt{3}$.

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

Приложение 3. **(Введено дополнительно, Изм. № 1).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЯ ДЛИТЕЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ

1. **Силовые трансформаторы**

1.1. При испытании силовых трансформаторов 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 одноминутного значения нормированного и при его снижении. Напряжение, при котором проводится измерение интенсивности частичных разрядов, должно быть равно нормированному значению испытательного длительного напряжения.

Если интенсивность частичных разрядов, измеренная при снижении испытательного одноминутного напряжения, превышает нормированную в п. 2.5.2 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 существенное влияние оказали 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 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 источником питания (в этом случае необходимо подключить между выводами испытываемого 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 уста-

новлено, 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 признается 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 испытываемого трансформатора к эксплуатации должна быть повторно проведена локация частичных разрядов электрическим и (или) акустическим методами.

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 нормированное значение, 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 трансформатор признается годным к эксплуатации; при этом 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, меньшем нормированного. Если интенсивность частичных разрядов при этом не превысит нормированное значение, 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 с полученной при предыдущем испытании. В этом случае трансформатор считается выдержавшим испытание.

---

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

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. 2.5.3 настоящего стандарта и есть предположение, что на результаты измерений существенное влияние оказали помехи, то реактор должен быть отключен и должны быть приняты меры по снижению уровня помех, после чего необходимо провести испытание нормированным длительным напряжением промышленной частоты. Если при этом интенсивность частичных разрядов не превысит нормированное значение, 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 с начала настоящего п. 2.2.

2.4. Если измеренная 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 измеренная интенсивность частичных разрядов превысит 10^{-7} Кл, но будет не выше 10^{-6} Кл, и если есть предположение, что проведение технологических мероприятий может снизить интенсивность частичных разрядов, то могут быть проведены одно или несколько следующих технологических мероприятий:

перезаливка масла;

отстой масла;

нагрев реактора;

замена высоковольтного испытательного ввода

Допускается после проведения одного или нескольких технологических мероприятий измерять интенсивность частичных разрядов при нормированном длительном напряжении в течение времени, меньшем 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 измеренная интенсивность частичных разрядов превысит 10^{-6} Кл, то источник частичных разрядов должен быть устранен, что должно быть подтверждено последующим испытанием нормированным длительным напряжением.

2.9. Если измеренная интенсивность частичных разрядов во время проведения испытания нормированным длительным напряжением превысит нормированное значение, но будет не выше $5 \cdot 10^{-3}$ 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^{-6} Кл не должны учитываться. В противном случае испытания должны быть продолжены в течение нормированного времени с момента появления выброса

Приложение 4. **(Введено дополнительно, Изм. № 3).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

Требования к электрической прочности изоляции емкостных трансформаторов напряжения, трансформаторов тока и изоляторов, разработанных после 01.07.88, конденсаторов связи, разработанных после 01.01.90, силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов и аппаратов, разработанных после 01.07.90.

1. Нормированное испытательное напряжение, указанное в табл 1 и 2 настоящего стандарта или установленное по согласованию между изготовителем и потребителем и с учетом применяемых средств защиты от перенапряжений, должно быть:

для силовых трансформаторов (изоляция относительно земли) — напряжение полного грозового импульса — 1800 кВ,

напряжение срезанного грозового импульса — по согласованию между изготовителем и потребителем,

напряжение коммутационного импульса — 1425 кВ,

одноминутное напряжение промышленной частоты — 750 кВ,

длительное напряжение промышленной частоты — по табл. 1 настоящего стандарта;

для шунтирующих реакторов (изоляция относительно земли) — напряжение полного грозового импульса — 1950 кВ,

напряжение срезанного грозового импульса — по согласованию между изготовителем и потребителем,

напряжение коммутационного импульса — 1425 кВ,

одноминутное напряжение промышленной частоты — 750 кВ,

длительное напряжение промышленной частоты — по табл 1 настоящего стандарта;

для емкостных трансформаторов напряжения, трансформаторов тока, аппаратов, конденсаторов связи (изоляция относительно земли)—

напряжение полного грозового импульса 1950 кВ,

напряжение коммутационного импульса — 1425 кВ,

одноминутное напряжение промышленной частоты — 830 кВ;

для изоляции между контактами одного и того же полюса выключателей (в числителе дроби) и разъединителей (в знаменателе)-

напряжение полного грозового импульса — 1950/2250 кВ,

напряжение срезанного грозового импульса (только для выключателей) — по соглашению между изготовителем и потребителем,

напряжение коммутационного импульса — 2000/2000 кВ,

одноминутное напряжение промышленной частоты — 1250/1250 кВ.

2. Емкостные трансформаторы напряжения, трансформаторы тока и конденсаторы связи должны выдерживать испытание напряжением промышленной частоты с измерением частичных разрядов. Значение испытательного напряжения, метод испытания, допустимая интенсивность частичных разрядов, объем испытаний и — для конденсаторов связи — необходимость проведения испытания устанавливают в стандартах и технических условиях на конкретные типы трансформаторов напряжения и тока и конденсаторов связи.

3. Вводы должны выдерживать испытание напряжением промышленной частоты с измерением частичных разрядов по ГОСТ 10693.

Приложение 5. **(Измененная редакция, Изм. № 5, 6).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

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

РАЗРАБОТЧИКИ

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

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПОСТАНОВЛЕНИЕМ** Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 25 марта 1975 г. № 739

3. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

4. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 5797—86; СТ СЭВ 5800—86 и СТ СЭВ 6111—87, а также Публикациям МЭК 71—1 (1976) и 71—3 (1982) в части установленных норм и требований к электрической прочности изоляции

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, приложения
ГОСТ 687—78	Приложение 3
ГОСТ 1516.1—76	1.5; 1.8; 1.12; 1.13; 2.6; 3.7; 3.8; 3.10
ГОСТ 1516.2—76	1.6.5; 1.7; 1.8; 1.11; 3.7
ГОСТ 10693—81	Приложение 5
ГОСТ 11677—85	Приложение 3
ГОСТ 12450—82	Приложение 3
ГОСТ 15150—69	Вводная часть
ГОСТ 16357—83	Приложение 2
ГОСТ 21023—75	Приложение 4
ГОСТ 22756—77	1.8; 2.5.3
ГОСТ 28290—89	1.2

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

7. Переиздание (ноябрь 1994 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, 4, 5, 6, утвержденными в мае 1979 г., августе 1981 г., июне 1986 г., сентябре 1987 г., октябре 1989 г. (ИУС 7—79, 10—81, 9—86, 12—87, 1—89, 1—90)

Редактор *А. Л. Владимиров*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *Н. Л. Шкайдер*

Сдано в наб. 05.12.94. Подп. в печ. 23.01.95. Уса. п. л. 1,40. Усл. кр.-отт. 1,40. Уч.-изд. л. 1,45. Тир. 425 экз. С 2025.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2501
ПЛР № 040138

gost.e-ecolog.ru