Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на ограничитель перенапряжений нелинейный в кремнийорганическом полимерном корпусе серии ОПН-П-10/12,5/5/250 УХЛ1, именуемый в дальнейшем «ограничитель».

Расшифровка условного обозначения типа ограничителя:

О - ограничитель;
П - перенапряжений;
Н - нелинейный;
П - в полимерном корпусе;
10 - класс напряжения сети, кВ;
12,5 - наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение;
5 - номинальный разрядный ток, кА;
250 - ток пропускной способности, А;
УХЛ1 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1.1 Основные положения руководства по эксплуатации соответствуют МЭК 99-4 и ГОСТ Р 52725-2007.

1.1.2 Ограничитель предназначен для защиты электрооборудования сетей переменного тока частоты 50 Гц класса напряжения 10 кВ с изолированной или компенсированной нейтралью от коммутационных и грозовых перенапряжений.

1.1.3 Ограничитель рассчитан для работы в районах с умеренным и холодным климатом и промышленной атмосферой (тип атмосферы II по ГОСТ 15150) при сильном загрязнении внешней среды (степень загрязнения III по ГОСТ 9920) на открытом воздухе. Предельное верхнее значение температуры окружающей среды - плюс 45 ^{o}С, нижнее – минус 60 ^{o}С.

1.1.4 Допускается установка ограничителя внутри помещения до III степени загрязнения или внутри электрических шкафов или устройств при условии изменения температуры в месте установки в диапазоне, установленном в ГОСТ 15150 для соответствующего исполнения ограничителя.

1.1.5 Высота установки ограничителя – не более 1000 м над уровнем моря.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Основные технические характеристики ограничителя должны соответствовать данным, указанным в таблицах 1-2.

1.2.2 В течение срока службы ограничитель выдерживает совокупность воздействий по п.9 таблицы 1.

Таблица 1 Характеристики ограничителя ОПН-П-10/12,5/5/250 УХЛ1

Наименование параметра	Норма для исполнения по $U_{нр}$, кВ				
	10,5	11,5	12,0	12,5	12,7
1 Класс напряжения сети, кВ	10				
2 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ограничителя $U_{нр}$, кВ	10,5	11,5	12,0	12,5	12,7
3 Напряжение на ограничителе, допустимое в течение времени, кВ $_{действ.}$ *):					
1 ч	12,7/11,3	13,9/12,4	14,5/13,0	15,1/13,5	15,4/13,7
20 мин	13,0/11,7	14,3/12,8	14,9/13,3	15,5/13,9	15,7/14,1
10 с	14,2/13,1	15,5/14,4	16,2/15,0	16,9/15,6	17,1/15,9
1 с	14,8/13,9	16,2/15,2	16,9/15,8	17,6/16,5	17,9/16,8
4 Номинальный разрядный ток – амплитуда грозового импульса тока 8/20 мкс, Iн, кА	5				
5 Ток пропускной способности - значение амплитуды прямоугольного импульса тока длительностью 2000 мкс, Iпр, А	250				

6 Остающееся напряжение, кВ амп, не более, при грозовом импульсе тока 8/20 мкс с амплитудой:					
2500 А	25,5	27,9	29,1	30,4	30,9
5000 А	28,7	31,4	32,8	34,1	34,7
10000 А	31,5	34,5	36,0	37,5	38,1
7 Остающееся напряжение, кВ $_{амп}$, не более, при коммутационном импульсе тока 30/60 мкс с амплитудой:					
125 А	22,1	24,2	25,2	26,3	26,7
250 А	23,0	25,2	26,3	27,4	27,8
500 А	23,6	25,9	27,0	28,1	28,6
8 Остающееся напряжение, кВ $_{амп}$, не более, при крутом импульсе тока 1/10 мкс с амплитудой 5000 А	31,8	34,8	36,4	37,9	38,5
9 Совокупность воздействий, выдерживаемая ограничителем: а) 18 импульсов тока прямоугольной формы длительностью 2000 мкс с амплитудой, А	250				
б) 20 импульсов тока 8/20 мкс с амплитудой, А	5000				
в) 2 импульса большого тока 4/10 мкс с амплитудой, кА	65				
10 Классификационное напряжение при амплитуде активной составляющей классификационного тока 1 мА $_{амп}$, кВ, не менее	13,3	14,6	15,2	15,8	16,1

**) Примечание к таблице 1 – В числителе указано напряжение на ограничителе, допустимое в течение нормированного времени, после предварительного прогрева ограничителя до температуры 60 ^{0}С, в знаменателе – после предварительного нагрева ограничителя до температуры 60 ^{0}С и нагружения его одним импульсом тока 4/10 мкс с амплитудой 65 кА.*

1.2.3 Характеристики внешней изоляции ограничителя соответствуют значениям, указанным в таблице 2.

Табл.2 Характеристики внешней изоляции ограничителя ОПН-П-10/12,5/5/250 УХЛ1

Наименование параметра	Норма (минимальное значение)
1 Выдерживаемое значение полного грозового импульса 1,2/50 мкс, кВ	60
2 Выдерживаемое одноминутное напряжение промышленной частоты в сухом состоянии и под дождем, кВ $_{действ.}$	26
3 Длина пути тока утечки, мм, не менее	350

1.2.4 Ограничитель выдерживает тяжение провода в горизонтальном направлении не менее 300 Н и давление ветра со скоростью:

- не более 40 м/с без гололеда,
- не более 15 м/с при толщине гололеда 2 см.

1.2.5 Ограничитель выдерживает механическую нагрузку от вибраций и ударов по группе условий эксплуатации М6 в соответствие с ГОСТ 17516.1.

1.2.6 Ограничители взрывобезопасны - без опасного взрывного разрушения выдерживает воздействие токов короткого замыкания:

«большого» - (45±0,2) кА $_{действ.}$ длительностью (0,2±0,02) с;

«малого» - (800±80) А $_{действ.}$ длительностью (2,0±0,2) с.

1.2.7 Ограничитель пожаробезопасен - при длительном горении дуги горение прекращается сразу после погасания дуги, что соответствует требованиям пожаробезопасности в соответствии с ГОСТ 20.57.406.

1.2.8 Конструкция ограничителя в части требований по безопасности к конструкции, монтажу и эксплуатации соответствует ГОСТ 12.2.007.3.

1.3 СОСТАВ

1.3.1 В комплект поставки ограничителя входят ограничитель и комплект документации.

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры ограничителя приведены на рисунке в Приложении А.

1.4.2 Ограничитель включает в себя одиночную колонку высоконелинейных оксидно-цинковых варисторов, заключенную в герметизированный полимерный корпус.

Корпус состоит из стеклопластикового цилиндра и нанесённого на поверхность цилиндра защитного трекинг-эрозионностойкого покрытия (ребристой покрышки) из кремнийорганической резины.

Корпус сверху и снизу замыкается фланцами, к которым присоединяются контактные поверхности колонки.

Фланцы ограничителя имеют отверстия М10 для подсоединения его к фазному и заземляющему проводникам при помощи винтов установочных М10 с гайками и шайбами (**в комплект поставки не входят**).

1.4.3 Для защиты от коррозии все наружные металлические детали выполняются из коррозионно-стойкого металла или имеют защитное покрытие.

1.4.4 Корпус ограничителя герметичен и влагонепроницаем.

1.4.5 Ограничитель представляет собой защитный аппарат опорного исполнения.

1.4.6 Защитное действие ограничителя обусловлено нелинейным характером вольтамперной характеристики материала варистора, а именно – резким уменьшение его сопротивления при импульсных перенапряжениях. Поэтому при импульсе перенапряжения через ограничитель протекает значительный импульсный ток, а напряжение сети снижается до уровня, безопасного для изоляции защищаемого оборудования.

2. РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ

2.1 К монтажу ограничителя допускаются лица технического персонала с соответствующей квалификационной группой, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, а также прошедшие инструктаж по правилам техники безопасности.

2.2 Перед монтажом ограничителя необходимо произвести:

- профилактический осмотр ограничителя согласно п. 4.3.2,
- профилактические испытания.

2.3 Профилактические испытания перед монтажом включают:

- измерение сопротивления;
- измерение тока проводимости – только в случае хранения до ввода в эксплуатацию более одного года или нарушения условий транспортирования или хранения (пп.5, 6 настоящего Руководства).

2.4 Измерение сопротивления ограничителя проводится мегаомметром на напряжение 2500 В.

При измерениях изоляция корпуса ограничителя должна быть чистой и сухой, а температура – от плюс 10 до плюс 30 ^{o} С.

Измеренная величина сопротивления ограничителя должна быть не менее 3000 МОм.

2.5 Измерение тока проводимости отключенного от сети ограничителя производится при напряжении промышленной частоты, равном наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению $U_{нр}$.

Функциональная схема испытательной установки для измерения тока проводимости приведена в приложении Б.

Измеренное значение тока проводимости не должно отличаться более чем на ±20 % от значения, указанного в паспорте.

2.6 Погрешность измерительной системы не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 17512. В случае отклонения температуры, при которой производят измерение тока проводимости, от величины нормальной температуры окружающей среды Т = 20 ^{o}С следует производить перерасчет тока проводимости по формуле:

$$I(To) = \frac{I(T)}{1 + 0{,}0018 \cdot (T - 20)},$$

где: I (To) – ток проводимости при нормальной температуре окружающей среды, мА $_{действ.}$,
Т – температура окружающей среды, ^{o}С,
I (T) – ток проводимости при температуре окружающей среды Т, мА $_{действ.}$.

Нормальные атмосферные условия при проведении испытаний и поправочные коэффициенты должны соответствовать ГОСТ 15150.

2.7 Результаты измерений должны быть оформлены протоколами, которые хранятся вместе с паспортами на ограничители, или записаны в журнал испытаний.

2.8 При монтаже подъем и перемещение ограничителя должно производиться только за верхний или нижний фланец.

Внимание! **Не допускается поднимать ограничитель за ребра покрышки. Необходимо полностью исключить механические воздействия на изоляцию ограничителя, в частности, соприкосновение изоляции с колющими и режущими предметами.**

2.9 Рабочее положение ограничителя – вертикальное. Допустимое отклонение оси ограничителя от вертикали в течение срока службы не должно превышать $\pm 5^{o}$.

2.10 Для присоединения ограничителя к шинам высокого напряжения и заземлителю используются винты установочные М10 с гайками и шайбами (***в комплект поставки не входят***), для установки которых во фланцах ограничителя предусмотрены отверстия (Приложение А).

Крутящий момент затяжки резьбовых соединений – не более 20 Н·м.

2.11 Требования к присоединительным проводникам – согласно ПУЭ.

2.12 Для обеспечения надежности монтажа и дальнейшей эксплуатации все болтовые соединения следует тщательно затягивать.

3. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1. Эксплуатация ограничителя осуществляется на основании следующих документов:

- Правила устройств электроустановок (ПУЭ), изд. 7;
- СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и электрических сетей (ПТЭ станций и сетей) РФ»;
- РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (с изменениями 1 и 2);
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ электроустановок) (Введены с 01.07.03 г.);
- настоящим Руководством по эксплуатации.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 К техническому обслуживанию ограничителей допускаются лица технического персонала с соответствующей квалификационной группой, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.2.1 При эксплуатации ограничителя должны соблюдаться требования соответствующих разделов документов, указанных в п. 3.1, Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, а также настоящего Руководства.

4.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

4.3.1 Ограничитель подвергается профилактическим осмотрам и испытаниям (измерениям) согласно требованиям ПУЭ (раздел 1.8.31), СО 153-34.20.501-2003 «ПТЭ станций и сетей РФ» (глава 5.11), РД 34.45-51.300-97 «Объём и нормы испытаний электрооборудования» (раздел 21), ПТЭ электроустановок (глава 2.8).

4.3.2 Профилактический осмотр ограничителя включает:

а) проверку состояния поверхности изоляции корпуса ОПН (отсутствие надрывов, трещин и др.);

б) чистку поверхности изоляции корпуса и фланцев – только при необходимости в случае п.4.3.3 б и перед измерениями по п. 4.3.6;

в) проверку затяжки резьбовых (контактных) соединений - только при необходимости в случае п.4.3.3 б.

4.3.3 Очистку загрязненных поверхностей следует производить сухой ветошью, не оставляющей волокон, или промывать мыльным раствором. Места сильного загрязнения очищать тампоном, смоченным спиртом.

Внимание! **Применения масел, бензина, бензола, ацетона и металлических щеток не допускается.**

4.3.4 Периодичность профилактических осмотров:

а) ежегодно перед грозовым сезоном – без отключения от сети;

б) при выводе в плановый ремонт оборудования, к которому подключены ограничители.

4.3.5 Профилактические испытания ограничителя включают измерение сопротивления ограничителя.

4.3.6 Периодичность измерение сопротивления ограничителя в процессе эксплуатации - только при выводе в плановый ремонт оборудования, к которому подключен ограничитель.

4.3.7 Для производства измерений ограничитель:

- следует отключить от сети и произвести профилактический осмотр ограничителя согласно п. 4.3.2;

- измерить сопротивление ограничителя согласно п. 2.4.

4.3.8 Сопротивление ограничителя должно быть не менее 3000 МОм и не должно отличаться более чем на ±30% от полученного в результате предыдущих испытаний.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры ограничителя ОПН-П-10/12,5/5/250 УХЛ1

