

Приложение Л.
(Обязательное)

1 Вакуумные выключатели типа ВРС

1.1. Основные параметры вакуумных выключателей типов ВРС-6 и ВРС-10.

Вакуумные выключатели типов ВРС-6 и ВРС-10 соответствуют техническим условиям ТУ У 31.2-00213434-022-2004 и ТУ У 31.2-00213434-024-2004 соответственно, ГОСТ 687-78, а также ГОСТ 18397 в части испытаний на механическую износостойкость и предназначены для работы в шкафах комплектных распределительных устройств внутренней установки КРУ серии КУ 6С и КУ 10С соответственно. Основные параметры и характеристики вакуумных выключателей приведены в таблице.

№	Наименование параметра	ВРС-6	ВРС-10
1	Номинальное напряжение, кВ	6	10
2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
3	Номинальный ток ($I_{ном}$), А	1250,1600,2000, 2500, 3150	630,1000,1250, 1600, 2000, 3150
4	Номинальный ток отключения($I_{о.ном}$), кА	40	20; 31,5;40
5	Сквозной ток короткого замыкания а) наибольший пик, кА, не более б) начальное действующее значение периодической составляющей, кА	102; 128	52;80;102
		40	20;31,5;40
6	Нормированное процентное содержание апериодической составляющей, % не более	40	40;35
7	Среднеквадратическое значение тока за время его протекания (ток термической стойкости), кА	40	20;31,5;40
8	Время протекания тока (время короткого замыкания), с	3	3
9	Полное время отключения, с, не более	0,065	0,065
10	Собственное время отключения выключателя, с, не более	0,035-0,050	0,035-0,050
11	Собственное время включения, с	0,120	0,090; 0,120
12	Не одновременность замыкания и размыкания контактов, с, не более	0,002	0,002
13	Номинальное напряжение питания блока управления, В, постоянного и переменного тока	220	220
14	Ресурс по коммутационной стойкости: -при номинальном токе $I_{ном}$, операций «ВО» -при токах короткого замыкания $I=(60-100)\%$ от $I_{о.ном}$, операций «ВО»	30000	50000 ³ ; 30000
		40 ¹ ; 50 ²	100 ³ ; 40 ⁴ ; 50 ⁵ ;
15	Механический ресурс, циклов «В-О»	30000	100000 ³ ;30000
16	Срок службы до списания, лет	25	25

Подпись и дата	
Инв. № докум.	
Взамен. инв.№	
Подпись и дата	
Инв. № ориг.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>НКАИ.670049.020 ТИ</i>	Лист
						108

Продолжение Приложения Л

- ¹ Для типоразмеров на номинальные токи до 2000А;
² Для типоразмеров на номинальные токи 2500А и 3150А;
³ Для типоразмеров 20 кА/630А...1250А;
⁴ Для типоразмеров 31,5кА/630А...1600А, 20кА/1600А;
⁵ Для типоразмеров на номинальные токи 2000А...3150А.

Для стойкости к воздействию внешних механических факторов выключатель соответствует группе механического исполнения М 6 по ГОСТ 17516.1—90. При этом выключатель работоспособный при воздействии вибрации в диапазоне частот (0,5-100) Гц с максимальной амплитудой ускорения 10 м/с² (1g).

1.2 Конструкция и принцип работы выключателей ВРС-6 и ВРС-10.

Выключатель состоит из трех полюсов, одного электромагнитного привода, который размещён в раме выключателя и связан кинематически с полюсами через вал. Вал управляет тремя пятиконтактными вспомогательными блок-контактами. Платы управления выключателем, контакторы, отключающий конденсатор размещены в раме выключателя.

1.2.1 Включение выключателя.

Для включения выключателя необходимо через катушку включения пропустить постоянный ток, при котором сила действия в магнитной цепи включения, несмотря на большой зазор между якорем и магнитопроводом, превысит силу притягивания постоянными магнитами якоря в магнитной цепи отключения, где аналогичный зазор отсутствует.

Как только сила тяги достигнет достаточной величины (величины трогания), якорь электромагнита начинает с ускорением двигаться и приводит к повороту основного вала выключателя через ось, серьги и пальцы. Вал в свою очередь приводит к движению изоляционные тяги с механизмами поджатия в полюсах вверх.

После замыкания контактов ВДК пружины механизмов поджатия начинают сжиматься. Касание якорем магнитопровода указывает, что выключатель включен и происходит его фиксация в этом положении “магнитной защелкой”. Чем меньше становится зазор между якорем и магнитопроводом магнитной цепи, тем больше сила тяги постоянных магнитов.

Следовательно, включение выключателя происходит в результате совместного действия магнитодвижущей силы катушки включения и действия постоянных магнитов, имеющих большую энергоемкость. При этом указатель перемещается и в окне фасадного листа появляется надпись “ВКЛ”.

1.2.2 Отключение выключателя.

Для отключения выключателя необходимо через катушку отключения электромагнита пропустить постоянный ток в направлении, при котором сила действия на якорь превысит результирующую силу удержания “магнитной защелки”. Сила удержания во включенном положении равняется разнице между силами притяжения постоянных магнитов, атмосферного втягивания трех ВДК и силой пружин трех механизмов поджатия полюсов выключателя.

После того, как вышеуказанное происходит, якорь электромагнита начинает двигаться. На первом участке движения (приблизительно третья часть хода) контакты ВДК продолжают быть замкнутыми, а сжатые пружины механизмов поджатия разжимаются и тем самым обеспечивают необходимую начальную скорость главных контактов выключателя во время процесса дугогашения.

После того как пружины механизмов поджатия разжались на величину хода пружин поджатия, начинают размыкаться контакты ВДК и начинается процесс гашения электрической дуги. При этом блок-контакты переключаются.

Подпись и дата									
Инв. № докум.									
Взамен. инв. №									
Подпись и дата									
Инв. № ориг.									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>НКАИ.670049.020 ТИ</i>				<i>Лист</i>
									109

Продолжение Приложения Л

Процесс отключения заканчивается тем, что якорь электромагнита замыкает собой магнитную цепь отключения электромагнита и тем самым четко фиксирует выключатель в отключенном положении “магнитной защелкой”, которую обеспечивают постоянные магниты электромагнита. Указатель положения выключателя при этом перемещается и в окне фасадной перегородки появляется надпись “ОТКЛ”.

1.2.3 Ручное отключение.

Конструкцией выключателя предусмотрена возможность ручного отключения. Ручное отключение производится специальной рукояткой отключения, на которой размещена пружина ручного отключения. После сопряжения рукоятки отключения с валом ручного отключения (возможно выполнить при закрытых дверях КРУ) необходимо повернуть рукоятку против часовой стрелки до полного отключения выключателя (не более чем на 180°). При этом установленные на валу ручного отключения кулачки воздействуют на шайбу штока отключения, что приводит в движение сердечник электромагнита из включенного положения в отключенное. Запас энергии пружины отключения достаточен для обеспечения полного нормативного отключения

1.2.4 Функции электромагнитного привода.

Электромагнитный привод вакуумных выключателя выполняет следующие функции:

- обеспечивает надежное и стабильное включение с нормированными параметрами;
- обеспечивает надежное и стабильное отключение с нормированными параметрами, что позволило впервые упразднить традиционный элемент для всех выключателей – отключающую пружину и тем самым значительно снизить энергоемкость привода и повысить его надежность;
- надежно фиксирует выключатель с помощью “магнитной защелки” в обоих крайних положениях “Включено” и “Отключено”;
- обеспечивает ручное нормированное отключение.

<i>Подпись и дата</i>		<i>Инв. № докум.</i>		<i>Взамен. инв. №</i>		<i>Подпись и дата</i>		<i>Инв. № ориг.</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>НКАИ.670049.020 ТИ</i>					<i>Лист</i>
										110

Продолжение Приложения Л

Трансформатор тока ТЛК 10

2.1 Назначение.

Трансформатор тока ТЛК 10 предназначен для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления, для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в комплектных электрических устройствах внутренней установки (КРУ) переменного тока на класс напряжения 10 кВ.

2.2 Технические данные.

Номинальное напряжение, кВ	10								
Номинальная частота, Гц	50, 60								
Номинальный первичный ток, А	100	150	200	300	400	600	800	1000	1500
Ток термической стойкости, кА t=1,5с	40								
t=1,5с					40				
t=2с								40	
t=2,5с								40	
Ток электродинамической стойкости, кА	100								
Расчетное напряжение защитной обмотки, В	43,7				58,5	50	64,5	48	70
Ток намагничивания защитной обмотки, не более, А	6				8	7	8	6	8
Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для защиты, К ном, не менее: обмотки №1 10Р обмотки №2 10Р	12				14 16	13 14	15 16	14 12	16 16
Номинальная вторичная нагрузка с коэффициентом мощности $\cos \varphi_2=0.8$ ВА обмотки №1 для:									
кл.0.5	10								
кл.1									
кл.10 Р	-				10				
обмотки №2 для кл. 10Р:	15								
Клас точности для:									
обмотки №1					0.5; 1				
	-				10Р				
обмотки №2	10Р								

Подпись и дата	
Инв. № докум.	
Взамен. инв.№	
Подпись и дата	
Инв. № ориг.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>НКАИ.670049.020 ТИ</i>	<i>Лист</i>
						111

Продолжение Приложения Л

2.3 Устройство

Трансформатор выполнен в виде опорной конструкции. Для трансформаторов на номинальный ток до 400 А первичная обмотка многovitковая, выполнена в виде катушки, для трансформаторов на номинальные токи 600 А и более - одновитковая. Выводы первичной обмотки расположены на верхней поверхности трансформатора. Две вторичные обмотки размещены каждая на своем магнитопроводе. Выводы вторичных обмоток расположены в нижней части трансформатора.

Крепление трансформатора на месте установки производится с помощью четырех болтов с резьбой М12. Корпус трансформатора выполнен из литой эпоксидной изоляции. Она является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от климатических и механических воздействий. При направлении тока в первичной цепи от Л1 и Л2 вторичный ток во внешней цепи направлен от И1 к И2.

2.4 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание проводится в срок, предусмотренный для установки, в которую встраивается трансформатор.

В техническое обслуживание входят следующие работы:

- а) очистка трансформатора от пыли и грязи;
- б) внешний осмотр трансформатора, при этом проверяется отсутствие на литой поверхности трещин и сколов изоляции, а также контактных соединений;
- в) измерение сопротивления изоляции первичной обмотки;
- г) измерение сопротивления изоляции вторичной обмотки.

<i>Подпись и дата</i>		<i>Инв. № докум.</i>		<i>Взамен. инв. №</i>		<i>Подпись и дата</i>		<i>Инв. № orig.</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>НКАИ.670049.020 ТИ</i>				<i>Лист</i>
									112

Продолжение Приложения Л

3 Трансформатор напряжения типа ЗНОЛП

3.1 Назначение

Трансформатор типа ЗНОЛП предназначен для установки в комплектные устройства (КРУ), токопроводы и служат для питания цепей измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических установка переменного тока частоты 50 или 60 Гц в сетях с изолированной нейтралью.

Трансформаторы изготавливаются в климатическом исполнении «У» и «Т». Категории размещения 2 по ГОСТ 15150 со встроенным предохранительным защитным устройством.

3.2 Технические данные.

Наименование параметра	Норма для типа	
	ЗНОЛП-6	ЗНОЛП-10
Класс напряжения, кВ	6	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	6000/√3; 6300/√3; 6600/√3; 6600/√3	10000/√3 11000/√3
Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100√3	
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100√3 или 100	
Номинальная мощность основной вторичной обмотки, А: в классе точности 0,2 в классе точности 0,5 в классе точности 1 в классе точности 3	30 50 75 200	50 75 150 300
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки в классе точности 3, ВА	200	300
Предельная мощность вне класса точности, ВА	400	630
Номинальная частота, Гц	50 или 60*	
Ток отключения, А, не более	0,55	
Сопротивление резистора в составе предохранительного защитного устройства, Ом	13	
Время срабатывания предохранительного защитного устройства, с, не более	20	
Номинальная мощность резистора, Вт	0,25	

Подпись и дата	
Инв. № докум.	
Взамен. инв.№	
Подпись и дата	
Инв. № ориг.	

					<i>НКАИ.670049.020 ТИ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		113

Продолжение Приложения Л

4 Трансформатор напряжения типа НОЛП

4.1 Назначение

Трансформатор типа НОЛП предназначен для установки в комплектные устройства (КРУ), токопроводы и служат для питания цепей измерения, защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических установка переменного тока частоты 50 или 60 Гц в сетях с изолированной нейтралью. Трансформатор изготавливается в климатическом исполнении «У» или «Т» категории размещения 2 по ГОСТ 15150 со встроенными предохранительными защитными устройствами.

4.2 Технические данные.

Наименование параметра	Норма		
	электромагнитная часть (трансформатор)		встроенное предохранитель ное защитное устройство
Класс напряжения, кВ	6	10	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	12	12
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	6000, 6300, 6600, 6900	10000 11000	
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	100 или ПО		
Номинальная мощность вторичной обмотки, В*А: в классе точности			
0,2	30	50	
0,5	50	75	
1	75	150	
3	200	300	
Предельная мощность вне класса точности, ВА	400	630	
Номинальная частота, Гц	50 или 60		
Ток отключения, А, не более	-		
Время срабатывания предохранительного защитного устройства, с, не более			20
Группа соединения обмоток	1/1-0		-
Соппротивление резистора в составе предохранительного защитного	-		36/18
Номинальная мощность резистора, Вт	-		0,25/0,125

Подпись и дата	
Инв. № докум.	
Взамен. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № ориг.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>НКАИ.670049.020 ТИ</i>	<i>Лист</i>
						114

Продолжение Приложения Л

5 Трансформатор тока ТЗЛМ 1

5.1 Назначение

Трансформатор тока ТЗЛМ 1 предназначен для питания схем релейной защиты от замыкания на землю отдельных жил трехфазного кабеля путем трансформации токов нулевой последовательности. Трансформатор устанавливается на кабель.

Трансформаторы изготавливаются в исполнении "У" или "Т" категории 3 по ГОСТ 15150.

5.2 Технические данные.

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	0.66
Номинальная частота, Гц	50
Односекундный ток термической стойкости, А	140

5.3 Устройство

Первичной обмоткой трансформатора является высоковольтный кабель, пропущенный через окно трансформатора. Вторичная обмотка намотана на магнитопровод и залита компаундом, образующим монолитный корпус. Выводы вторичной обмотки размещены на корпусе трансформатора.

Подпись и дата									
Инв. № докум.									
Взамен. инв. №									
Подпись и дата									
Инв. № orig.									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>НКАИ.670049.020 ТИ</i>				<i>Лист</i>
									115

Продолжение Приложения Л

6 Ограничитель перенапряжения

6.1 Назначение

Ограничитель перенапряжения (ОПН) типа POLIM-D8N предназначен для защиты электротехнического оборудования, воздушных и кабельных линий от грозовых и коммутационных перенапряжений в сетях переменного тока частотой от 17 до 60 Гц с заземленной, изолированной или компенсированной нейтралью. Способность ОПН ограничивать коммутационные перенапряжения позволяет эффективно использовать его в электрических схемах с трансформаторами, вращающимися машинами и в кабельных сетях.

6.2 Технические данные.

Наименование параметра	Значение
Длительно допустимое рабочее напряжение ОПН ($U_{\text{нр}}$), кВ	4-24
Номинальный разрядный ток (8/20 мкс), А	10
Выдерживаемый импульс тока 4/20 мкс, кА	100
Выдерживаемый импульс тока 1,2/2,5 мс, кА	250
Выдерживаемый прямоугольный импульс тока длительностью 2000 мкс, А	250
Удельная поглощаемая энергия, кДж/кВ _{ино}	1,5
Класс разряда линии по МЭК	1
Ток взрывобезопасности, кА	20

Подробные характеристики ОПН представлены в паспорте изделия.

6.3 Устройство

Ограничитель типа POLIM-D8N имеют унифицированную конструкцию опорного типа. Конструктивно ОПН состоит из одной колонки варисторов - нелинейных сопротивлений, включенных последовательно и скрепленных между собой фланцами с использованием стяжек из термоусаживающегося стекложгута. Корпус ОПН изготавливается из негорючей кремний-органической резины, обладающей трекинговой стойкостью, методом вакуумного литья непосредственно на колонку варисторов. Формирование корпуса ОПН методом вакуумного литья непосредственно на колонку варисторов исключает образование каких-либо воздушных пор, полостей и т.п. в теле ограничителя, что делает его взрывобезопасными в случаях возникновения недопустимых перегрузок.

В нормальном рабочем режиме ток через ОПН носит емкостной характер и составляет десятые доли миллиампера. При возникновении волн перенапряжений нелинейные резисторы ограничителя переходят в проводящее состояние и ограничивают дальнейшее нарастание напряжения на его выводах. Когда амплитуда перенапряжения снижается, ОПН возвращается в непроводящее состояние.

Подпись и дата	
Инв. № докум.	
Взамен. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № ориг.	

					<i>НКАИ.670049.020 ТИ</i>	<i>Лист</i>
						116
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		