ОГРАНИЧИТЕЛИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫЕ

# ОПН

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ





# СОДЕРЖАНИЕ

введение	2
1. НОМЕНКЛАТУРА ОПН	4
2. КОНСТРУКЦИЯ	5
з. принцип действия	6
4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ	7
4.1. Ограничители ОПН-KP/TEL	7
4.2. Ограничители ОПН-PT/TEL	9
4.3. Ограничители ОПН-РВ	11
4.4. Ограничители ОПН-РК-35	13
4.5. Ограничители ОПН-РК-110	14
5. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ОПН	16
6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ И ПРИМЕНЕНИЮ ОПН	19
6.1. Защита двигателей и трансформаторов от 6 до 10 кВ от коммутационных перенапряжений	19
6.2. Защита кабельных сетей	19
6.3. Защита воздушных сетей от 6 до 10 кВ от грозовых перенапряжений	20
6.4. Защита оборудования сетей от 35 до 110 кВ от грозовых и коммутационных перенапряжений	20
7. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРИ КОММУТАЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ	23
	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРИ КОММУТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ НАГРУЗКИ	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТРЕБОВАНИЯМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ОПН-KP/TEL, ОПН-PT/TEL	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТРЕБОВАНИЯМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ОПН-РВ	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТРЕБОВАНИЯМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ОПН-РК	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. КРАТКИЙ РЕФЕРЕНЦ-ЛИСТ	28



Рис.1. Внешний вид ОПН-КР/TEL



**Рис.2.** Внешний вид ОПН-РТ/TEL

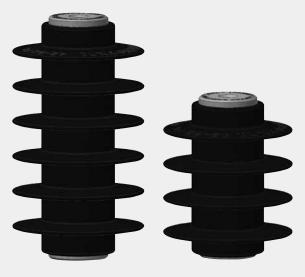


Рис.3. Внешний вид ОПН-РВ

### **ВВЕДЕНИЕ**

Ограничители перенапряжений нелинейные-производимые компанией «Таврида Электрик» (далее ОПН или ограничители) предназначены для использования в качестве основных средств защиты электрооборудования станций и сетей среднего класса напряжения переменного тока промышленной частоты от коммутационных и грозовых перенапряжений. При их разработке были использованы последние технологические достижения и опыт эксплуатации ОПН в отечественной и зарубежной практике. Ограничители рекомендуется применять при новом строительстве, а также взамен вентильных разрядников соответствующих классов напряжения при проектировании, эксплуатации, техническом перевооружении и реконструкции электроустановок.

Компания «Таврида Электрик» производит следующие типы ограничителей:

Категория размещения 2 по ГОСТ 15150:

- ОПН-КР/ТЕL предназначены для надежной защиты электрооборудования в сетях класса напряжения от 6 до 10 кВ с изолированной или компенсированной нейтралью. Рекомендуются для использования в распределительных сетях для защиты трансформаторов и двигателей;
- OΠΗ-PT/TEL предназначены для гарантированной защиты наиболее ответственного электрооборудования в сетях класса напряжения от 3 до 10 кВ с изолированной или компенсированной нейтралью. ОПН-PT/TEL рекомендуется применять в условиях частых и интенсивных воздействий перенапряжений для защиты трансформаторов электродуговых печей, изоляции кабельных сетей, электрических генераторов, двигателей и другого ответственного оборудования. Ограничители типа ОПН-PT/TEL-3 разработаны специально для защиты выпрямителей тяговых подстанций электрифицированных железных дорог и другого электро-оборудования класса напряжения 3 кВ.

Категория размещения 1 по ГОСТ 15150:

- ОПН-РВ предназначены для защиты электрооборудования в сетях класса напряжения от 6 до 10 кВ с изолированной или компенсированной нейтралью от грозовых перенапряжений. Рекомендуются для использования в распределительных сетях для защиты трансформато-ров, пунктов секционирования, мест перехода кабельных линий в воздушные, а также для замены морально устаревших разрядников серии РВО при новом строительстве и реконструкции;
- ОПН-РК предназначены для защиты от коммутационных и грозовых перенапряжений электрооборудования

электрических сетей переменного тока промышленной частоты с изолированной или компенсированной нейтралью класса напряжения 35 кВ и сетей 110 кВ с эффективно заземленной нейтралью. ОПН-РК-110/56 разработаны специально для защиты изоляции разземленных нейтралей трансформаторов 110 кВ.

— С начала 90-х годов 20-го века ограничители компании «Таврида Электрик» проявили себя в эксплуатации как надежные и необслуживаемые высоковольтные аппараты, обеспечивающие эффективную защиту изоляции электрооборудования от перенапряжений. По состоянию на 1 января 2015 года в сетях различной отраслевой принадлежности эксплуатируется более 870 000 ограничителей нашего производства.

По сравнению с аналогами, представленными на рынке, ОПН, произведенные компанией «Таврида Электрик», обладают следующими конкурентными преимуществами:

- необслуживаемость на протяжении всего срока службы (30 лет) и отсутствие необходимости в контроле параметров;
- глубокий уровень ограничения коммутационных и грозовых перенапряжений;
- минимальные массогабаритные показатели, обеспечивающие удобство монтажа;
- простота конструкции и высочайшая эксплуатационная надежность.

Уникальная эксплуатационная надежность ограничителей перенапряжений производства «Таврида Электрик» обеспечивается:

- применением высококачественных комплектующих лучших мировых производителей;
- тщательным входным контролем качества комплектующих и автономным контролем качества на всех этапах производства;
- компьютерным комплектованием ОПН варисторами, обеспечивающим оптимальные защитные и эксплуатационные характеристики;
- уникальной технологией сборки варисторов в абсолютно герметичный и монолитный полимерный корпус;
- постоянной работой с поставщиками компонентов, направленной на улучшение качества комплектующих;
- высокой технологичностью конструкций ОПН. Ограничители разработаны и произведены в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р 52725.



Рис.4. Внешний вид ОПН-РК

## 1. НОМЕНКЛАТУРА ОПН

Класс напряжения сети, кВ

Номинальный разрядный ток, кА Ток пропускной способности, А

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 Категория размещения по ГОСТ 15150

Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение , кВ

Таблица 1.1. Номенклатура ОПН

Обозначение	Класс напряжения сети, кВ	Длина пути утечки, мм,не менее	Высота, мм, не более	Масса, кг, не более
ОПН-KP/TEL-6/6.0 УХЛ2	6	175	95	0.55
ОПН-KP/TEL-6/6.9 УХЛ2	6	175	95	0.55
ОПН-KP/TEL-10/10.5 УХЛ2	10	250	130	0.8
ОПН-KP/TEL-10/11.5 УХЛ2	10	250	130	0.8
ОПН-KP/TEL-10/12.0 УХЛ2	10	250	130	0.8
ОПН-PT/TEL-3/4.0 УХЛ2	3	145	100	0.8
ОПН-PT/TEL-6/6.9 УХЛ2	6	145	100	0.8
ОПН-PT/TEL-6/7.2 УХЛ2	6	145	100	0.8
ОПН-PT/TEL-10/10.5 УХЛ2	10	215	140	1.3
ОПН-PT/TEL-10/11.5 УХЛ2	10	215	140	1.3
ОПН-РВ-6/7.6/5/250 УХЛ1	6	205	100	0.45
ОПН-РВ-10/12.6/5/250 УХЛ1	10	310	140	0.75
ОПН-РК-35/40.5-10-760 УХЛ1	35	1235	605	9
ОПН-РК-35/42.0-10-760 УХЛ1	35	1235	605	9
ОПН-РК-110/56-10-760 УХЛ1	110	3150	960	15
ОПН-РК-110/73-10-760 УХЛ1	110	3150	960	15
ОПН-РК-110/77-10-760 УХЛ1	110	3150	960	15
0ПН-РК-110/83-10-760 УХЛ1	110	3150	960	15
ОПН-РК-110/88-10-760 УХЛ1	110	3150	960	15

Структура условного обозначения ограничителей типов КР и РТ: ОПН-XX/TEL-X/XУХЛ2 Ограничитель Перенапряжений Нелинейный Наименование серии ОПН Фирменная марка компании Класс напряжения сети, кВ Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 Категория размещения по ГОСТ 15150 Структура условного обозначения ограничителей типов РВ и РК: Ограничитель Перенапряжений Нелинейный Наименование серии ОПН

## 2. КОНСТРУКЦИЯ

Ограничители типов КР, РТ и РВ представляют собой высоковольтные аппараты, состоящие из последовательно соединенных варисторов, размещенных внутри изоляционного корпуса. Высоконелинейная вольтамперная характеристика варисторов позволяет обеспечить непрерывное и безопасное нахождение ОПН под напряжением, обеспечивая при этом глубокий уровень защиты электрооборудования при возникновении перенапряжений.

При изготовлении ограничителей используются варисторы с нестареющими характеристиками, производства компании EPCOS. Электрические параметры каждого резистора хранятся в компьютерной базе данных для автоматического и оптимального комплектования ограничителей на заданные параметры.

Собственная технология сборки нелинейных варисторов в трекингостойкий полимерный корпус методом литья под давлением твердого полимера уникальна и аналогов в мировой практике не имеет. Она позволяет получить монолитный и абсолютно герметичный аппарат с отличными массогабаритными показателями.

При сборке ограничителей на классы напряжения от 3 до 10 кВ колонка варисторов заключается между металлическими электродами и опрессовывается в оболочку из специального атмосферостойкого полимера, который обеспечивает требуемые механические и изоляционные свойства ограничителя. Эта конструкция отлично зарекомендовала себя при различных условиях эксплуатации, включая районы с высоким уровнем атмосферных загрязнений.

Ограничители типа РК состоят из последовательно соединенных блоков варисторов, размещенных внутри покрышки. Покрышка состоит из стеклопластикового цилиндра, оснащенного взрывопредохранительными отверстиями, и внешней оребренной цельнолитой оболочки из жидкой кремнийорганической резины. Блоки варисторов по конструкции полностью аналогичны ограничителям классов напряжения от 3 до 10 кВ.

ОПН предназначены для эксплуатации на высоте до 1000 м над уровнем моря при температуре окружающей среды от минус 60°С до плюс 55°С. Ограничители наружной установки предназначены для эксплуатации в районах 1-3 степени загрязнения атмосферы по ГОСТ Р 52725. По стойкости к механическим воздействиям ограничители соответствуют группе условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516.1.

Ограничители соответствуют требованиям сейсмостойкости 9 баллов по шкале MSK-64, ГОСТ 30546.1-98.

Ограничители классов напряжения от 3 до 35 кВ длительно выдерживают механическую нагрузку от тяже-



ния провода в направлении, перпендикулярном его вертикальной оси, величиной 300 Н, ограничители класса

напряжения 110 кВ - 500 H. ОПН типов КР и РТ могут эксплуатироваться в любом положении в пространстве. ОПН-РВ и ОПН-РК допускают вертикальную установку или под углом не более 30° к вертикали.

Допускается установка ОПН-РК в горизонтальном положении только в случае согласования решения с «Таврида Электрик».

# 3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Защитные свойства ОПН обусловлены высоконелинейной вольтамперной характеристикой варисторов. Микроструктура варисторов включает в себя кристаллы оксида Цинка (полупроводник n-типа) и междукристаллической прослойки (полупроводник p-типа). Таким образом, варисторы на основе оксида цинка (ZnO) являются системой p-n переходов. Эти p-n переходы и определяют нелинейные свойства варисторов, то есть нелинейную зависимость величины тока, протекающего через варистор, от приложенного к нему напряжения.

В нормальном рабочем режиме ток через ограничитель носит емкостной характер и составляет десятые доли

миллиампера. При возникновении в сети перенапряжений сопротивление ОПН резко падает до единиц Ом, варисторы ограничителя переходят в проводящее состояние и ограничивают дальнейшее нарастание перенапряжения до уровня, безопасного для изоляции защищаемого электрооборудования, поглощая энергию импульса перенапряжения, которая преобразуется в тепловую энергию и затем рассеивается в окружающую среду. Когда волна перенапряжения проходит, ограничитель вновь возвращается в непроводящее состояние. Время перехода ограничителя в проводящее состояние составляет единицы наносекунд, что позволяет ОПН эффективно ограничивать высокочастотные перенапряжения.

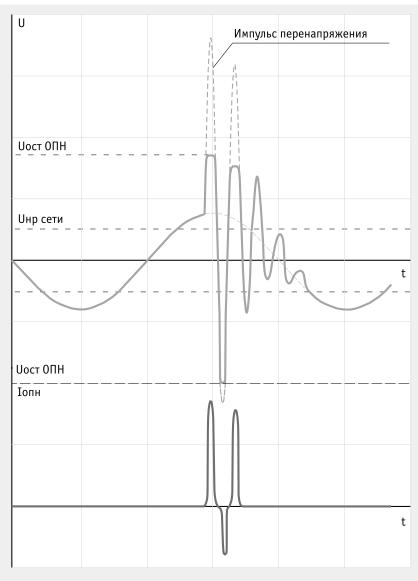


Рис.7. Графики изменения напряжения на оборудовании и тока через ОПН при воздействии перенапряжений

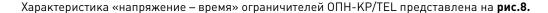
# 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ

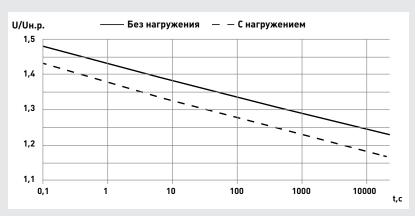
Основные термины и определения приведены в Приложении 1.

### 4.1. Ограничители ОПН-KP/TEL

**Таблица 1.2.** Характеристики ограничителей ОПН-КР/TEL

			ΟΠΗ-KP/TEL		
Наименование параметра	6/6.0	6/6.9	10/10.5	10/11.5	10/12.0
Класс напряжения сети, кВ	6	6	10	10	10
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ, дей- ствующее значение	6.0	6.9	10.5	11.5	12.0
Классификационное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее, действующее значение, при амплитуде классификационного тока через ОПН 2.0 мА	7.4	8.5	12.9	14.1	14.8
Номинальное напряжение, кВ, действующее значение	7.5	8.6	13.1	14.4	15.0
Класс разряда линии	I	I	I	I	I
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	10	10	10	10	10
Пропускная способность, А	300	300	300	300	300
Остающееся напряжение, кВ, не более:					
— при коммутационном импульсе тока					
125 А, 30/60 мкс	14.8	15.9	24.2	26.2	28.9
250 А, 30/60 мкс	15.2	16.3	24.8	26.9	29.7
500 A, 30/60 мкс	15.7	16.9	25.7	27.8	30.7
— при грозовом импульсе тока					
5000 A, 8/20 мкс	19.0	20.4	31.1	33.7	37.3
10000 А, 8/20 мкс	20.5	22.0	33.5	36.3	40.1
20000 А, 8/20 мкс	23.2	24.9	38.0	41.1	45.5
— при крутом импульсе тока					
10000 А, 1/10 мкс	21.3	22.9	34.9	37.8	41.7
Ток утечки, мА, не более, действующее значение	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Максимальная амплитуда импульса большого тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100	100
Удельная энергия, кДж/кВ	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
Рассеиваемая энергия ОПН (2 импульса), кДж, не менее	40.8	46.9	71.4	78.2	81.6
Ток взрывобезопасности, кА	20	20	20	20	20





**Рис.8.** Характеристика «напряжение — время» ограничителей ОПН-КР/TEL 1 — с предварительной нагрузкой нормируемой энергией 2 — без предварительной нагрузки энергией

Характеристика «напряжение – время» ОПН-КР/ТЕL приведена в относительных единицах по отношению к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению Uн.р. в **табл. 1.3.** 

Значения с предварительным нагружением соответствуют испытанию ограничителя после предварительного нагрева до температуры 60°С и воздействию одного импульса большого тока 4/10 мкс с амплитудой 100 кА.

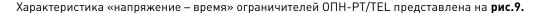
Таблица 1.3. Характеристика «напряжение – время» ограничителей ОПН–КР/ТЕL

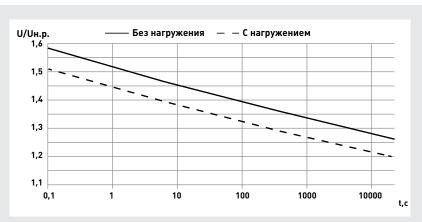
Параметр					Без нагр	ружения				
U/Uн.p.	1,48	1,43	1,39	1,38	1,37	1,34	1,28	1,26	1,25	1,23
t, c	0,1	1	8	10	20	60	1200	3000	7200	21600
Параметр					С нагру	жением				
U/Uн.p.	1,43	1,38	1,33	1,33	1,32	1,29	1,23	1,21	1,19	1,17
t, c	0,1	1	8	10	20	60	1200	3000	7200	21600

## 4.2. Ограничители ОПН-PT/TEL

**Таблица 1.4.** Характеристики ограничителей ОПН-РТ/TEL

			ОПН-PT/TEL		
Наименование параметра	3/4.0	6/6.9	6/7.2	10/10.5	10/11.5
Класс напряжения сети, кВ	3	6	6	10	10
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ, дей- ствующее значение	4.0	6.9	7.2	10.5	11.5
Классификационное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее, действующее значение, при амплитуде классификационного тока через ОПН 2.0 мА	4.9	8.5	8.9	12.9	14.1
Номинальное напряжение, кВ, действующее значение	5.0	8.6	9.0	13.1	14.4
Класс разряда линии	10	10	10	10	10
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	III	III	III	III	III
Пропускная способность, А	760	760	760	760	760
Остающееся напряжение, кВ, не более:					
— при коммутационном импульсе тока					
500 А, 30/60 мкс	10.3	17.5	17.7	26.6	28.3
1000 А, 30/60 мкс	10.6	18.1	18.3	27.5	29.2
2000 А, 30/60 мкс	11.1	19.0	19.1	28.8	30.6
— при грозовом импульсе тока					
5000 А, 8/20 мкс	12.2	20.9	21.1	31.7	33.7
10000 А, 8/20 мкс	13.0	22.2	22.4	33.7	35.8
20000 А, 8/20 мкс	14.6	24.8	25.0	37.7	40.1
— при крутом импульсе тока					
10000 А, 1/10 мкс	13.7	23.4	23.6	35.6	37.8
Ток утечки, мА, не более, действующее значение	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Максимальная амплитуда импульса большого тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100	100
Удельная энергия, кДж/кВ	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
Рассеиваемая энергия ОПН (2 импульса), кДж, не менее	36.8	63.5	66.2	96.6	105.8
Ток взрывобезопасности, кА	20	20	20	20	20





**Рис.9.** Характеристика «напряжение — время» ограничителей ОПН-РТ/ТЕL 1 — с предварительной нагрузкой нормируемой энергией 2 — без предварительной нагрузки энергией

Характеристика «напряжение — время» PT/TEL приведена в относительных единицах по отношению к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению Uн.р. в **табл. 1.5.** 

Значения с предварительным нагружением соответствуют испытанию ограничителя после предварительного нагрева до температуры 60°С и нагружения двумя прямоугольными импульсами тока длительностью 2000 мкс и амплитудой 760 А.

Таблица 1.5. Характеристика «напряжение – время» ограничителей ОПН-РТ/ТЕL

Параметр					Без наг	ружения				
U/Uн.p.	1,58	1,52	1,47	1,45	1,44	1,41	1,33	1,31	1,29	1,26
t, c	0,1	1	8	10	20	60	1200	3000	7200	21600
Параметр					С нагру	жением				
U/Uн.p.	1,51	1,45	1,41	1,39	1,37	1,34	1,27	1,25	1,22	1,2
t, c	0,1	1	8	10	20	60	1200	3000	7200	21600

## 4.3. Ограничители ОПН-РВ

Таблица 1.6. Характеристики ограничителей ОПН-РВ

	ОПН	I-PB
Наименование параметра	6/7.6	10/12.6
Класс напряжения сети, кВ	6	10
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ, действующее значение	7.6	12.6
Классификационное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее, действующее значение, при амплитуде классификационного тока через ОПН 1.0 мА	9.3	15.4
Номинальное напряжение, кВ, действующее значение	9.5	15.8
Класс разряда линии	I	I
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	5	5
Пропускная способность, А	250	250
Остающееся напряжение, кВ, не более:		
— при коммутационном импульсе тока		
125 А, 30/60 мкс	19.5	32.5
250 A, 30/60 мкс	20.3	33.8
500 A, 30/60 мкс	21.0	35.0
— при грозовом импульсе тока		
2500 А, 8/20 мкс	24.1	40.2
5000 A, 8/20 мкс	25.8	43.0
10000 А, 8/20 мкс	29.2	48.7
— при крутом импульсе тока		
10000 А, 1/10 мкс	26.5	44.2
Ток утечки, мА, не более, действующее значение	1.0	1.0
Максимальная амплитуда импульса большого тока 4/10 мкс, кА	65	65
Удельная энергия, кДж/кВ	2.4	2.4
Рассеиваемая энергия ОПН (2 импульса), кДж, не менее	36.5	60.5
Ток взрывобезопасности, кА	20	20

Характеристика «напряжение – время» ограничителей ОПН-РВ представлена на рис.10.

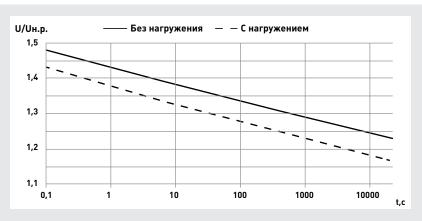


Рис.10. Характеристика «напряжение-время» ограничителей ОПН-РВ 1 — с предварительной нагрузкой нормируемой энергией 2 — без предварительной нагрузки энергией

Характеристика «напряжение — время» ОПН-РВ приведена в относительных единицах по отношению к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению Uн.р. **табл. 1.7.** 

Значения с предварительным нагружением соответствуют испытанию ограничителя после предварительного нагрева до температуры 60°C и воздействию одного импульса большого тока 4/10 мкс с амплитудой 65 кА.

**Таблица 1.7.** Характеристика «напряжение – время» ограничителей ОПН-РВ

Параметр					Без наг	ружения				
U/Uн.p.	1,48	1,43	1,39	1,38	1,37	1,34	1,28	1,26	1,25	1,23
t, c	0,1	1	8	10	20	60	1200	3000	7200	21600
Параметр					С нагру	жением				
U/Uн.p.	1,43	1,38	1,33	1,33	1,32	1,29	1,23	1,21	1,19	1,17
t, c	0,1	1	8	10	20	60	1200	3000	7200	21600

## 4.4. Ограничители ОПН-РК-35

Таблица 1.8. Характеристики ограничителей ОПН-РК-35

Harvarian and the second secon	ОПІ	Н-РК
Наименование параметра	40.5	42.0
Класс напряжения сети, кВ	35	35
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ, действующее значение	40.5	42.0
Классификационное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее, действующее значение, при амплитуде классификационного тока через ОПН 2.0 мА	48.6	50.4
Номинальное напряжение, кВ, действующее значение	50.6	52.5
Класс разряда линии	III	III
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	10	10
Пропускная способность, А	760	760
Остающееся напряжение, кВ, не более:		
— при коммутационном импульсе тока		
500 A, 30/60 мкс	93.8	96.8
1000 А, 30/60 мкс	97.7	100.0
2000 А, 30/60 мкс	102.6	105.0
— при грозовом импульсе тока		
5000 A, 8/20 мкс	113.7	117.4
10000 A, 8/20 мкс	122.0	126.0
20000 A, 8/20 мкс	136.6	141.1
— при крутом импульсе тока		
10000 А, 1/10 мкс	128.7	132.9
Ток утечки, мА, не более, действующее значение	1.0	1.0
Максимальная амплитуда импульса большого тока 4/10 мкс, кА	100	100
Удельная энергия, кДж/кВ	3.9	3.9
Рассеиваемая энергия ОПН (2 импульса), кДж, не менее	315.9	327.6
Ток взрывобезопасности, кА	40	40

## 4.5. Ограничители ОПН-РК-110

**Таблица 1.9.** Характеристики ограничителей ОПН-РК-110

			опн-рк		
Наименование параметра	56	73	77	83	88
Класс напряжения сети, кВ	110	110	110	110	110
Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ, действующее значение	56	73	77	83	88
Классификационное напряжение промышленной частоты, кВ, не менее, действующее значение, при амплитуде классификационного тока через ОПН 2.0 мА	67.2	87.6	92.4	99.6	105.6
Номинальное напряжение, кВ, действующее значение	67.2	91.3	96.3	103.8	110.0
Класс разряда линии	III	III	III	III	III
Номинальный разрядный ток 8/20 мкс, кА	10	10	10	10	10
Пропускная способность, А	760	760	760	760	760
Остающееся напряжение, кВ, не более:					
— при коммутационном импульсе тока					
500 A, 30/60 мкс	136.8	178.3	187.5	206.0	210.6
1000 А, 30/60 мкс	142.5	185.7	195.3	214.6	219.4
2000 A, 30/60 мкс	149.6	195.0	205.1	225.3	230.3
— при грозовом импульсе тока					
5000 A, 8/20 мкс	165.9	216.2	227.4	249.8	255.4
10000 А, 8/20 мкс	178.0	232.0	244.0	268.0	274.0
20000 А, 8/20 мкс	199.3	259.8	273.2	300.1	306.8
— при крутом импульсе тока					
10000 А, 1/10 мкс	187.8	244.7	257.4	282.7	289.0
Ток утечки, мА, не более, действующее значение	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Максимальная амплитуда импульса большого тока 4/10 мкс, кА	100	100	100	100	100
Удельная энергия, кДж/кВ	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Рассеиваемая энергия ОПН (2 импульса), кДж, не менее	436.8	569.4	600.6	647.4	686.4
Ток взрывобезопасности, кА	40	40	40	40	40



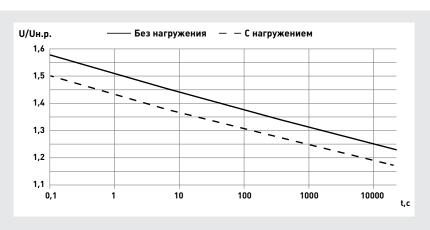


Рис.11. Характеристика «напряжение — время» ограничителей ОПН-РК 1 — с предварительной нагрузкой нормируемой энергией 2 — без предварительной нагрузки энергией

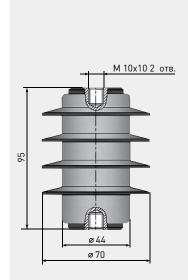
**Таблица 1.10.** Характеристика «напряжение – время» ограничителей ОПН-РК

Параметр					Без наг	ружения				
U/Uн.p.	1,58	1,51	1,45	1,44	1,42	1,39	1,30	1,28	1,26	1,24
t, c	0,1	1	8	10	20	60	1200	3000	7200	21600
Параметр					С нагру	жением				
U/Uн.p.	1,50	1,44	1,38	1,37	1,35	1,32	1,23	1,22	1,20	1,17
t, c	0,1	1	8	10	20	60	1200	3000	7200	21600

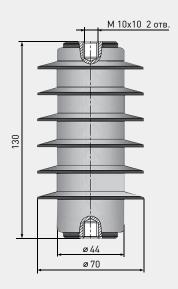
Характеристика «напряжение — время» ОПН-РК приведена в относительных единицах по отношению к наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению Uн.p. в **табл. 1.10.** 

Значения с предварительным нагружением соответствуют испытанию ограничителя после предварительного нагрева до температуры 60°С и нагружения двумя прямоугольными импульсами тока длительностью 2000 мкс и амплитудой 760 А.

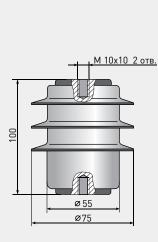
# 5. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ОПН



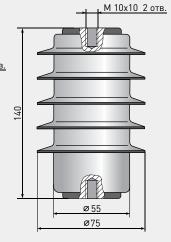
**Рис.12.** Ограничитель ОПН-КР/TEL-6/6.0 УХЛ2 ОПН-КР/TEL-6/6.9 УХЛ2



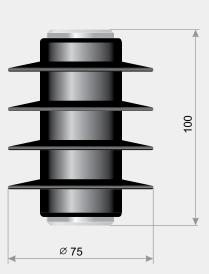
**Рис.13.** Ограничитель ОПН-КР/ТЕL-10/10.5 УХЛ2 ОПН-КР/ТЕL-10/11.5 УХЛ2 ОПН-КР/ТЕL-10/12.0 УХЛ2



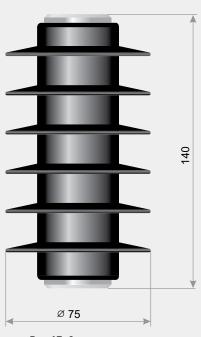
**Рис.14.** Ограничитель ОПН-РТ/ТЕL-3/4.0 УХЛ2 ОПН-РТ/ТЕL-6/6.9 УХЛ2 ОПН-РТ/ТЕL-6/7.2 УХЛ2



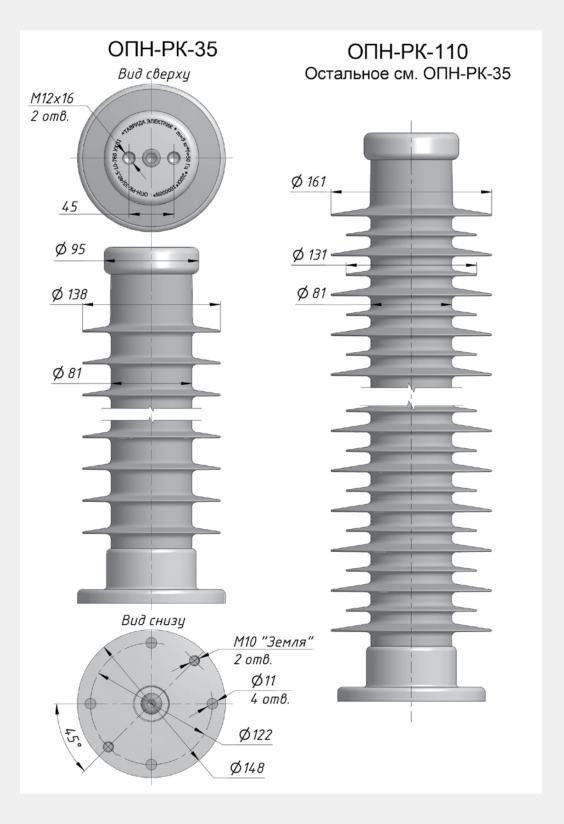
**Рис.15.** Ограничитель ОПН-РТ/TEL-10/10.5 УХЛ2 ОПН-РТ/TEL-10/11.5 УХЛ2



**Рис.16.** Ограничитель ОПН-РВ-6/7.6 УХЛ1

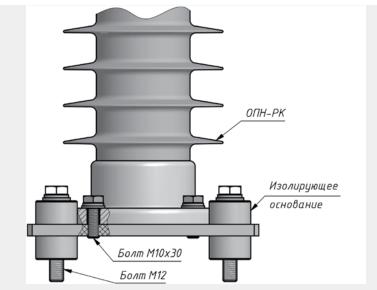


**Рис.17.** Ограничитель ОПН-РВ-10/12.6 УХЛ1



**Рис.18.** Ограничитель ОПН-РК-35 УХЛ1 01

**Рис.19.** Ограничитель ОПН-РК-110 УХЛ1 01



**Рис.20.** Крепление ОПН-РК к изолирующему основанию ИО-ОПН-РК-35/110 УХЛ1

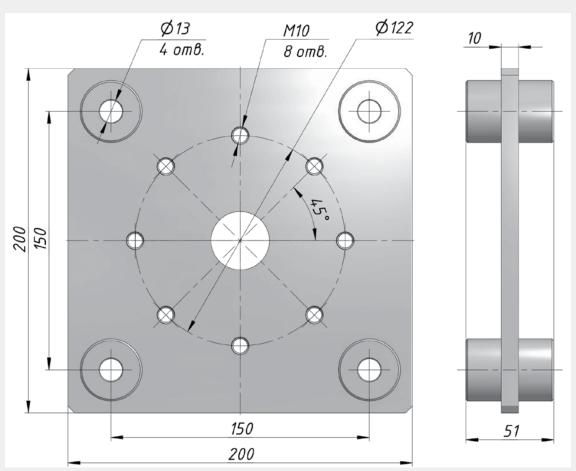


Рис.21. Присоединительные размеры изолирующего основания ИО-ОПН-РК-35/110 УХЛ1

## 6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ И ПРИМЕНЕНИЮ ОПН

Правильный выбор параметров ОПН для каждого случая применения имеет решающее значение в обеспечении эффективной защиты электрооборудования.

Выбор характеристик ОПН всегда является компромиссом между уровнем защиты оборудования и безопасностью эксплуатации ограничителя. Оптимальность выбора, как правило, определяется полнотой и достоверностью данных о реальных параметрах воздействий на ОПН.

При выборе ОПН для конкретного применения целесообразно использовать официальные рекомендации международных стандартов или методических указаний (МЭК 60099-5 и др.).

Параметры ОПН выбирают исходя из назначения, требуемого уровня ограничения перенапряжений, места установки, а также схемы сети и ее параметров. Компания «Таврида Электрик», являясь лидером в области разработки и производства защитных аппаратов для среднего класса напряжения, была первым производителем ОПН в России, предложившим к удобству заказчика бесплатные инжиниринговые услуги по вопросам выбора и применения ограничителей перенапряжений.

Предлагаемые инжиниринговые услуги направлены на правильный выбор параметров ОПН в конкретных условиях эксплуатации и повышения надежности работы сети и самих ОПН. Адекватность методик подтверждена многолетним безаварийным опытом эксплуатации наших защитных аппаратов.

### 6.1. Защита двигателей и трансформаторов от 6 до 10 кВ от коммутационных перенапряжений

Рекомендации по применению ОПН для защиты двигателей и трансформаторов от коммутационных перенапряжений для типичных условий эксплуатации приведены в таблице.

Двигатель Трансформатор Длина фидера До 50 м Свыше 50 м До 300 м Свыше 300 м Параллельно Способ установки Фаза-земля контактам Фаза-земля Фаза-земля Не требуется выключателя OΠH-PT/TEL 6/6.9 OΠH-PT/TEL 6/6.9 OΠH-PT/TEL 6/6.9 OΠH-KP/TEL 6/6.0 Не требуется Тип ограничителя или 10/11.5 или 10/10.5 или 10/11.5 или 10/11.5 Линейный отсек КРУ Линейный отсек КРУ Рядом с двигателем Место установки В ячейке по схеме «Фаза-Не требуется за трансформатором за трансформатором земля»<sup>1</sup> тока тока

**Таблица 1.11.** Рекомендации по применению ОПН-КР/TEL и ОПН-РТ/TEL, для защиты двигателей и трансформаторов

#### 6.2. Защита кабельных сетей

Кабель, соединяющий воздушную линию с оборудованием подстанции, подвержен воздействию грозовых перенапряжений. При небольшой длине кабельного участка рекомендуется использовать ОПН, подключенный непосредственно к кабельным вводам со стороны линии. Рекомендуемый тип ограничителя для защиты кабеля от грозовых перенапряжений — ОПН-КР/TEL.

При длине кабеля более 70 м в сетях класса напряжения 6 кВ и более 30 м в сетях 10 кВ рекомендуется защита

обоих концов кабеля, при этом ОПН подключается между фазным проводом и оболочкой кабеля непосредственно возле концевой муфты.

Также рекомендуется защита кабелей, не соединенных с воздушными линиями, от коммутационных перенапряжений, которые часто являются причиной повреждения изоляции. Применение ОПН уменьшает степень электрического старения изоляции кабеля, снижает вероятность группового повреждения в сети при возникновении дуго-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Допускается установка в линейный отсек КРУ за трансформатором тока по схеме «Фаза-земля» только в случае согласования решения с «Таврида Электрик».

вых однофазных замыканий и увеличивает эксплуатационную надежность электрооборудования в целом. Для этих целей рекомендуется установка ограничителей типа ОПН-РТ/TEL-6/6,9 или ОПН-РТ/TEL-10/11,5 на сборных шинах (например, в шкафу трансформатора напряжения).

# 6.3. Защита воздушных сетей от 6 до 10 кВ от грозовых перенапряжений

ОПН-РВ специально разработан для замены морально устаревших вентильных разрядников серии РВО и по всем параметрам превосходит их, поэтому может применяться везде, где ранее нормативными документами предполагалось применение РВО соответствующих классов напряжения.

Типовыми случаями, в которых для защиты от грозовых перенапряжений рекомендуется применение ОПН-РВ, являются:

- защита обмоток ВН трансформаторов 6(10)/0,4 кВ;
- защита обмоток НН понижающих трансформаторов от 35 до 220 кВ;
- защита изоляции трансформаторов напряжения 6(10) кВ;
  - защита мест перехода ВЛ в КЛ и кабельных вставок;
  - схемы грозозащиты вращающихся машин;
  - защита пунктов секционирования;
- защита пунктов коммерческого учета электроэнергии 6(10) кВ.

Во всех случаях для повышения эффективности защиты следует стремиться максимально уменьшить расстояние от защищаемого оборудования до ОПН. Для обеспечения гарантированной защиты в цепи между ограничителем и защищаемым аппаратом не должно быть установлено коммутационных аппаратов.

Вольтамперная характеристика ОПН-РВ отстроена от перенапряжений при однофазных дуговых замыканиях (ОДЗ), которые являются наиболее частой причиной повреждений ОПН в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Это значительно повышает надежность работы аппарата при ненормированных воздействиях перенапряжений при ОДЗ и делает необязательным проведение трудоемких расчетов энергопоглощения ОПН в этом режиме при выборе аппарата.

# 6.4. Защита оборудования сетей от 35 до 110 кВ от грозовых и коммутационных перенапряжений

Типовыми случаями, в которых для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений рекомендуется применение ОПН-РК, являются:

- защита изоляции обмоток 35(110) кВ силовых трансформаторов, автотрансформаторов;
  - защита шунтирующих реакторов 35(110) кВ;
- защита изоляции трансформаторов напряжения 35(110) кВ;
- защита мест перехода ВЛ в КЛ и кабельных вставок 35(110) кВ;
- защита нейтралей трансформаторов 110 кВ, если допускается их разземление.

Рекомендуемые типы ОПН-РК:

для сетей 35 кВ: ОПН-РК-35/40.5-10-760 УХЛ1;

для сетей 110 кВ: ОПН-РК-110/77-10-760 УХЛ1;

для защиты разземленных нейтралей трансформаторов 110 кВ: ОПН-РК-110/56-10-760 УХЛ1.

Применение ОПН с более высокими значениями Uнр (42, 83, 88) рекомендуется в следующих случаях:

- в сети 35 кВ периодически происходят выходы из строя ОПН-35 кВ при ОДЗ;
- в сети 110 кВ в результате аварийной или плановой коммутации возможно выделение участка, на котором все нейтрали трансформаторов разземлены;
- при возможности устойчивого существования высших гармоник в нормальных режимах в месте установки ОПН;
- блочные и полублочные передачи 110 кВ (трансформатор или автотрансформатор коммутируются вместе с линией).

Подробные консультации по вопросам применения и выбора, а также оказания инжиниринговых услуг, можно получить непосредственно в АО «ГК «Таврида Электрик»» или его региональных представительствах, координаты которых можно найти на сайте www.tavrida.com.

## 7. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Компания «Таврида Электрик» гарантирует сохранение технических характеристик ограничителей при соблюдении Потребителем условий и правил хранения, транспортирования и эксплуатации, изложенных в Руководствах по эксплуатации на соответствующие типы ОПН.

Срок службы ОПН – 30 лет.

Гарантийный срок службы ОПН-КР/ТЕL и ОПН-РТ/ТЕL — 20 лет со дня отгрузки.

Гарантийный срок службы ОПН-РВ и ОПН-РК — 10 лет со дня отгрузки.

В течение этого срока гарантийные обязательства перед потребителями выполняет АО «ГК «Таврида Электрик»» и его региональные представительства.

Гарантия распространяется на территории России, Белоруссии, Казахстана, Киргизии и Таджикистана.

В случае отказа изделия вследствие заводского дефекта предприятие-изготовитель компенсирует прямые затраты, связанные с заменой изделия, при условии, что не были нарушены условия эксплуатации ОПН, изложенные в Руководстве по эксплуатации. Предприятие-изготовитель не несет ответственности за косвенный ущерб, связанный с приобретением и использованием изделия.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Ограничитель перенапряжений нелинейный (ОПН)** – аппарат, предназначенный для защиты изоляции электрооборудования от грозовых и коммутационных перенапряжений. Представляет собой последовательно и/или параллельно соединенные металлооксидные варисторы без каких-либо последовательных или параллельных искровых промежутков, заключенные в изоляционный корпус.

**Металлооксидный варистор** — единичный комплектующий элемент ОПН, имеющий нелинейную вольтамперную характеристику.

Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН (U<sub>нр</sub>) — наибольшее действующее значение напряжения промышленной частоты, которое может быть приложено непрерывно к ОПН в течение всего срока его службы и не приводит к повреждению или термической неустойчивости ОПН при нормированных воздействиях.

**Импульс** – униполярная волна напряжения или тока, возрастающая без заметных колебаний с большой скоростью до максимального значения и уменьшающаяся, обычно с меньшей скоростью, до нуля с небольшими, если это будет иметь место, переходами в противоположную полярность.

Параметрами, определяющими импульсы напряжения или тока, являются полярность, максимальное значение (амплитуда), условная длительность фронта и условная длительность импульса.

**Обозначение формы импульса** – комбинация двух чисел в микросекундах, первое из которых обозначает длительность фронта (T1), а второе – длительность импульса (T2). Эта комбинация записывается в виде T1/T2 (знак «/» не имеет математического значения).

Импульс тока большой длительности (прямоугольный импульс) — прямоугольный импульс, который быстро возрастает до максимального значения, остается практически постоянным в течение некоторого периода времени, а затем быстро падает до нуля. Параметрами, определяющими прямоугольный импульс, являются полярность, максимальное (амплитудное) значение и длительность.

**Крутой импульс тока** – импульс тока с условной длительностью фронта 1 мкс, (измеренные значения должны находиться в пределах от 0,9 до 1,1 мкс) и условной длительностью до полуспада не более 20 мкс.

**Грозовой импульс тока** – импульс тока 8/20 мкс при длительности фронта импульса в диапазоне от 7 до 9 мкс и длительности импульса в диапазоне от 18 до 22 мкс.

**Номинальный разрядный ток ОПН (I<sub>н</sub>)** — максимальное (амплитудное) значение грозового импульса тока 8/20 мкс, используемое для классификации ОПН.

**Импульс большого тока ОПН** – максимальное (амплитудное) значение разрядного тока, имеющего форму импульса 4/10 мкс, который используется для проверки устойчивости

ограничителя к прямым разрядам молнии.

**Коммутационный импульс тока ОПН** — максимальное (амплитудное) значение тока с условной длительностью фронта не менее 30 мкс, но не более 100 мкс и условной длительностью импульса, равного удвоенному времени условного фронта импульса.

Классификационный ток ОПН (ІКЛ) — классификационный ток ОПН — амплитудное значение (более высокое амплитудное значение из двух полярностей, если ток асимметричен) активной составляющей тока промышленной частоты, используется для определения классификационного напряжения ОПН и нормируется изготовителем.

Классификационное напряжение ОПН (UKЛ) — максимальное (амплитудное) значение напряжения промышленной частоты, деленное на  $\sqrt{2}$ , которое должно быть приложено к ОПН для получения классификационного тока. Классификационное напряжение многоэлементного ОПН определяется как сумма классификационных напряжений отдельных элементов.

Пропускная способность ОПН (ІПР) — нормируемое изготовителем максимальное значение прямоугольного импульса тока длительностью 2000 мкс (ток пропускной способности). ОПН должен выдержать 18 таких воздействий с принятой последовательностью их приложения без потери рабочих качеств.

**Остающееся напряжение ОПН (UOCT)** — максимальное значение напряжения на ограничителе при протекании через него импульсного тока с данной амплитудой и формой импульса.

Характеристика «напряжение – время» – выдерживаемое напряжение промышленной частоты в зависимости от времени его приложения к ОПН. Показывает максимальный промежуток времени, в течение которого к ОПН может быть приложено напряжение промышленной частоты, превышающее UHP, не вызывая повреждения или термической неустойчивости.

Удельная энергия – рассеиваемая ограничителем электрическая энергия, полученная им при приложении одного импульса тока пропускной способности, отнесённая к величине наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения.

**Термическая неустойчивость ОПН** – состояние, при котором выделяющаяся в ОПН энергия превышает его способность рассеивания тепла, что приводит к росту температуры ограничителя, потере его тепловой стабильности и разрушению.

**Взрывобезопасность** — отсутствие взрывного разрушения при внутреннем повреждении ОПН или разрушение ОПН с разлетом осколков в нормируемой зоне.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРИ КОММУТАЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ

			БЛА	БЛАНК-ЗАКАЗ (заполняет заказчик)	заполняет зак	(азчик)			
<u></u>		Кабель				Двиг	Двигатель		
присое-ди- нения	Марка	Сечение, мм²	Длина, м	Тип	U <sub>HOM</sub> , KB	Р квт	КПД h, %	cosj, o.e.	$K_n = I_n / I_{HOM'}$ o.e.
эминальн(	Номинальное напряжение сети:	ние сети:	КВ	Тип шкафа	Тип шкафа КРУ (КСО):				
Заказчик расчетов:	етов:				ФИО и подпи	ФИО и подпись ответственного лица:	ого лица:		
		Название с	Название организации						
					-				

# ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРИ КОММУТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ НАГРУЗКИ

ЗАД	АНИЕ НА	PACYET I	ТЕРЕНАПР	ЯЖЕНИЙ	ПРИ КОМ	ІМУТАЦИИ	ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРИ КОММУТАЦИИ ВВ/ТЕL ТРАНСФОРМАТОРНОЙ НАГРУЗКИ	АНСФОРІ	МАТОРНО	Й НАГРУ	ЗКИ
				БЛАН	K-3AKA3 [	БЛАНК-ЗАКАЗ (заполняет заказчик)	аказчик)				
Š		Кабель					Трансформатор	матор			
присое- динения	Марка	Сечение, мм²	Длина, м	ТиТ	S <sub>ном</sub> , кВ А	U в ном , кВ	U, ном , кВ	۰, %	Р <sub>кз</sub> , кВт	% , ××	Р <sub>хх</sub> ′ кВт
Номинальное напряжение сети:	квипрях	жение сети	:   KB	Тип шк	Тип шкафа КРУ (КСО):	:(0)					
Заказчик расчетов:	счетов:					ФИО и подп	ФИО и подпись ответственного лица:	нного лица:			
		Ĭ	Название организации	ации				I	İ		
						ð	ФИО		подпись		
Примечание	. Для провє	едения расче	тов обязател	ьно предос	ставление сх	дөориди присоед	<b>Примечание</b> . Для проведения расчетов обязательно предоставление схемы присоединений с указанием типа выключателей.	занием типа	я выключате	лей.	

# ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТРЕБОВАНИЯМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ОПН-КР/TEL, ОПН-РТ/TEL

#### ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Акционерное общество "Группа компаний "Таврида Электрик" (АО "ГК "Таврида Электрик")

( наименование организации или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, принявших декларацию о соответствии )

Зарегистрирован(а) Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы № 46 по г.Москве, дата регистрации 19.02.2008, ОГРН: 1087746246521

сведения о регистрации организации или индивидуального предпринимателя (наименование регистрирующего органа, дата регистрации, регистрационный номер)

Адрес: 125040, Россия, город Москва, 5-я улица Ямского Поля, д.5, стр.1, этаж 18, Фактический адрес: 125040, Россия, город Москва, 5-я улица Ямского Поля, д.5, стр.1, этаж 18, телефон: (495)9952525, факс: (495)9952553, E-mail: rosim@tavrida.ru

(адрес, телефон, факс)

в лице Заместителя генерального директора по разработкам Бензорука Сергея Валерьевича (должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации, от имени которой принимается декларация) заявляет, что Ограничители перенапряжений нелинейные серии ОПН-КР/ТЕL-6(10) УХЛ2, ОПН-РТ/ТЕL-3(6,10) УХЛ2, ток взрывобезопасности 20кА, ТУ 3414-002-57002326-2003 (наименование, тип, марка продукции, на которую распространяется декларация)

### Серийный выпуск, Код ОКП 341430, Код ТН ВЭД 8535400000

сведения о серийном выпуске или партии (номер партии, номера изделий, реквизиты договора (контракта), накладная ,код ОК 005-93 и (или) ТН ВЭД ТС или ОК 002-93 (ОКУН)

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью «Севастопольский электротехнический завод» (ООО «Севастопольский ЭТЗ»), Адрес: 299053, Россия, город Севастополь, Фиолентовское шоссе, д. 1/2, литер Ж1, Фактический адрес: 299053, Россия, город Севастополь, Фиолентовское шоссе, д. 1/2, литер Ж1

(наименование изготовителя, страны и т.п.)

соответствует требованиям ГОСТ Р 52725-2007 п.п. 6.4.10, 6.5; ГОСТ 12.2.007.0-75 п.п. 3.3.1, 3.3.3

(обозначение нормативных документов, соответствие которым подтверждено данной декларацией, с указанием пунктов этих нормативных документов, содержащих требования для данной продукции)

Деклараци	я принята на основании Протокола испы	атании № 11И 916 от 17.09.2015г. Испытательный
центр высон	ковольтной аппаратуры открытого акцион	ерного общества «Научно-исследовательский и
проектно-ко	онструкторский институт высоковольтного	о аппаратостроения». Аттестат аккредитации РОС
RU.0001.21	МВ01 от 06.06.2012 до 06.06.2017, ТУ 341	4-002-57002326-2003
(информация	о документах, являющихся основанием для п	ринятия декларации)
	•	
Ната прин	тия декларации 16.10.2015	
Поиторони	я о соответствии действительна до 15.1	10.2018
Декларина	я о соответствии деиствительна до 13.1	
M.I.		Бензорук С.В.
	(подпись)	(инициалы, фамилия)
Сведения о	регистрации декларации о соответствии	
Регистраци	онная номер RA.RU.11ME05, Орган по се	ртификации электричесих машин,
трансформа	эторов, электрооборудования и приборов А	АНО "Научно-Технический Центр "Орган по
сергификат	ии электрических машин, трансформатор	ов, электрооборудования и приборов"
	(наименование и адрес органа по сертифин	ации, зарегистрировавшего декларацию)
адрес: 1961	05, Россия, город Санкт-Петербург, Благо	датная, дом 2
Регистраци	онный номер декларации о соответствии 1	РОСС RU.ME05.Д00425 от 16.10.2015
THURSE S	(дата регистрации и регистра	ционный номер декларации)
1 Something		
М.П.	Rpo	Краева Н.М.
сертификато	(подпись, инициалы, фамилия р	уководителя органа по сертификации)
H DESCRIPTION	0 [*8]	

# ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТРЕБОВАНИЯМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ОПН-РВ

#### ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Акционерное общество "Группа компаний "Таврида Электрик" (АО "ГК "Таврида Электрик")

( наименование организации или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, принявших декларацию о соответствии )

Зарегистрирован(а) Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы № 46 по г.Москве, дата регистрации 19.02.2008, ОГРН: 1087746246521

сведения о регистрации организации или индивидуального предпринимателя (наименование регистрирующего органа, дата регистрации, регистрационный номер)

Адрес: 125040, Россия, город Москва, 5-я улица Ямского Поля, д.5, стр.1, этаж 18, Фактический адрес: 125040, Россия, город Москва, 5-я улица Ямского Поля, д.5, стр.1, этаж 18, телефон: (495)9952525, факс: (495)9952553, E-mail: rosim@tavrida.ru

(адрес, телефон, факс)

в лице Заместителя генерального директора по разработкам Бензорука Сергея Валерьевича (должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации, от имени которой принимается декларация) заявляет, что Ограничители перенапряжений нелинейные серии ОПН-РВ-6(10) УХЛ1, ток взрывобезопасности 20кА, ТУ 3414-106-57002326-2007

(наименование, тип, марка продукции, на которую распространяется декларация)

#### Серийный выпуск, Код ОКП 341430, Код ТН ВЭД 8535400000

сведения о серийном выпуске или партии (номер партии, номера изделий, реквизиты договора (контракта), накладная ,код ОК 005-93 и (или) ТН ВЭД ТС или ОК 002-93 (ОКУН)

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью «Севастопольский электротехнический завод» (ООО «Севастопольский ЭТЗ»), Адрес: 299053, Россия, город Севастополь, Фиолентовское шоссе, д. 1/2, литер Ж1, Фактический адрес: 299053, Россия, город Севастополь, Фиолентовское шоссе, д. 1/2, литер Ж1

(наименование изготовителя, страны и т.п.)

соответствует требованиям ГОСТ Р 52725-2007 п.п. 6.4.10, 6.5; ГОСТ 12.2.007.0-75 п.п. 3.3.1, 3.3.3

(обозначение нормативных документов, соответствие которым подтверждено данной декларацией, с указанием пунктов этих нормативных документов, содержащих требования для данной продукции)

	центр высоковольтной аппаратуры открытого а	
Silita	Дата принятия декларации 16.10.2015  Декларация о соответствии действительна	то 15 10 2018
or oraule 184	М.П. (подпись)  Сведения о регистрации декларации о соответс	Бензорук С.В. (инициалы, фамилия)
	Регистрационный номер RA.RU.11ME05, Opra	н по сертификации электричесих машин, боров АНО "Научно-Технический Центр "Орган по
		ртификации, зарегистрировавшего декларацию) , Благодатная, дом 2
0	М.П.	егистрационный номер декларации)   Краева Н.М.
1 2	/	милия руководителя органа по сертификации)

# ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТРЕБОВАНИЯМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ОПН-РК

#### ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Акционерное общество "Группа компаний "Таврида Электрик" (АО "ГК "Таврида Электрик")

( наименование организации или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, принявших декларацию о соответствии )

Зарегистрирован(а) Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы № 46 по г.Москве, дата регистрации 19.02.2008, ОГРН: 1087746246521

сведения о регистрации организации или индивидуального предпринимателя (наименование регистрирующего органа, дата регистрации, регистрационный номер)

Адрес: 125040, Россия, город Москва, 5-я улица Ямского Поля, д.5, стр.1, этаж 18, Фактический адрес: 125040, Россия, город Москва, 5-я улица Ямского Поля, д.5, стр.1, этаж 18, телефон: (495)9952525, факс: (495)9952553, E-mail: rosim@tavrida.ru

(адрес, телефон, факс)

в лице Заместителя генерального директора по разработкам Бензорука Сергея Валерьевича (должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации, от имени которой принимается декларация) заявляет, что Ограничители перенапряжений нелинейные серий ОПН-РК-35(110) УХЛ1, ток взрывобезопасности 40кА, ТУ 3414-012-57002326-2009

(наименование, тип, марка продукции, на которую распространяется декларация)

Серийный выпуск, Код ОКП 341430, Код ТН ВЭД 8535400000

сведения о серийном выпуске или партии (номер партии, номера изделий, реквизиты договора (контракта), накладная ,код ОК 005-93 и (или) ТН ВЭД ТС или ОК 002-93 (ОКУН)

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью «Севастопольский электротехнический завод» (ООО «Севастопольский ЭТЗ»), Адрес: 299053, Россия, город Севастополь, Фиолентовское шоссе, д. 1/2, литер Ж1, Фактический адрес: 299053, Россия, город Севастополь, Фиолентовское шоссе, д. 1/2, литер Ж1

(наименование изготовителя, страны и т.п.)

соответствует требованиям ГОСТ Р 52725-2007 п.п. 6.4.10, 6.5; ГОСТ 12.2.007.0-75 п.п. 3.3.1, 3.3.3

(обозначение нормативных документов, соответствие которым подтверждено данной декларацией, с указанием пунктов этих нормативных документов, содержащих требования для данной продукции)

Декларация принята на основании Протокола испытаний № ПИ 917 от 17.09.2015г. Испытательный центр высоковольтной аппаратуры открытого акционерного общества «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт высоковольтного аппаратостроения». Аттестат аккредитации РОСС В. 1. 10001.21 МВ01 от 06.06.2012 до 06.06.2017, ТУ 3414-012-57002326-2009

уннформания д документах, являющихся основанием для пр	инятия декларации)
Дата принятия декларации 16.10.2015	
Демариня о соответствии действительна до 15.10	0.2018
M.II.	Бензорук С.В.
(подпись)	(инициалы, фамилия)
Сведения о регистрации декларации о соответствии	
Регистрационный номер RA.RU.11ME05, Орган по сер	тификации электричесих машин,
трансформаторов электрооборудования и приборов А	НО "Научно-Технический Центр "Орган по

сертификации электрических машин, трансформаторов, электрооборудования и приборов"

(наименование и адрес органа по сертификации, зарегистрировавшего декларацию) адрес: 196105, Россия, город Санкт-Петербург, Благодатная, дом 2 Регистрационный номер декларации о соответствии РОСС RU.ME05.Д00426 от 16.10.2015

(дата регистрации и регистрационный номер декларации)

М.П.	Rps	Краева Н.М.	
Ann S	(подпись, инициалы, фамилия рук	оводителя органа по сертификации)	

# ПРИЛОЖЕНИЕ 7. КРАТКИЙ РЕФЕРЕНЦ-ЛИСТ

№ п/п	Наименование предприятия
1	РосЭнергоАтом
	Нефтегазовая отрасль
1	ОАО «Ангарская Нефтехимическая Компания»
2	000 «ЛУКойл»
3	ОАО «Сургутнефтегаз»
4	ОАО «Сибирская нефтяная компания»
5	ОАО «Юганскнефтегаз»
7	ОАО «Уфимский НПЗ»  ОАО «Верхневолжскнефтепровод»
8	ОАО «Верхневолжскнефтепровод»  ОАО «Нижнекамскнефтехим»
9	ОАО «Пижнекамскиефтехим»  ОАО «Волгатрансгаз»
10	OAO «Boniarpancias»  OAO «Hokoc»
11	ОАО «ЮКОС»  ОАО «НадымГазПром»
12	ОАО «Омский НПЗ»
13	ОАО «Сибнефть»
14	ОАО «Уренгой Газ Пром»
15	OAO «ТРЕНТОИ ВЗТРОМ»
16	ОАО «Тик-Били»  ОАО «Транснефть»
17	одо «транснефть»  Магистральный нефтепровод «Дружба»
18	ОАО «Новокуйбышевский НПЗ»
19	ОАО «ОренбургГазПром»
20	ОАО «Лентрансгаз»
20	Химическая отрасль
1	ОАО «Сильвинит»
2	ОАО «Сибур – Химпром»
3	OAO «ΑΜΜΟΦΟC»
4	OAO «A3OT»
5	ОАО «Уральский шинный завод»
6	ОАО «Нижнекамскшина»
7	ОАО «Московский шинный завод»
8	ОАО «Омскшина»
9	ОАО «Самараоргсинтез»
10	ОАО «ТольяттиАзот»
11	ОАО «Воронежсинтезкаучук»
12	ОАО «Нижнекамскнефтесинтез»
13	ОАО «Невинномысский Азот»
14	ОАО «Сибур – Нефтехим»
15	ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»
	Промышленные предприятия
1	ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»
2	СУАЛ КУМЗ — Каменск-Уральский металлургический завод
3	СУАЛ УАЗ – Уральский алюминиевый завод
4	OAO «ГАЗ»
5	ОАО «Архангельский ЦБК»
6	ОАО «СЕВЕРСТАЛЬ»»
8	ОАО Выксунский металлургический завод
9	ЗАО «Омутнинский металлургический завод»
10	ФГУП ПО «Старт»
11	0A0 «3M3»
12	ОАО «Норильский никель»
13	ОАО «Лебединский ГОК»
14	ОАО «Стойленский ГОК»
15	ОАО «Евроцемент груп»
16	ОАО Липецкий металлургический завод «Свободный сокол»
17	ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат»
18	ОАО Московский металлургический завод «Серп и Молот»
19	ПУНС «Мосводоканал»
20	OAO «Anpoca»
21	OAO «АвтоВАЗ»
22	ОАО «Калининградский янтарный комбинат»

24	ОАО «Электросила»
25	ОАО «Северная верфь»
26	ОАО «Надвоицкий алюминиевый завод»
27	ОАО «МЕЧЕЛ»
28	ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»
29	ОАО «Михайловский ГОК»
30	БеларусьКалий
31	Минский Тракторный Завод
32	Аксуйский ферросплавный завод
	Транспорт
1	0AO «РЖД»
2	ОАО «МЖД»
3	Аэропорт «Иркутск»
4	OAO «ВСЖД»
5	ОАО «Горьковская ЖД»
6	Казанский метрополитен
	·
7	Нижегородский метрополитен
8	ОАО «Западно-Сибирская ЖД»
9	ОАО «Кавказская ЖД»
10	ОАО «Северокавказская ЖД»
11	ОАО «Куйбышевская ЖД»
12	ОАО «Октябрьская ЖД»
13	Санкт-Петербургский метрополитен
14	Аэропорт «Пулково»
15	ОАО «Южноуральская ЖД»
16	ОАО «ЮВЖД»
17	Белорусская ЖД
	Энергетика
1	ОАО «Амурэнерго»
2	ОАО «Иркутскэнерго»
3	ОАО «Читаэнерго»
4	ОАО «Бурятэнерго»
5	ОАО «Братские Электрические Сети»
	·
6	ОАО АК «Якутскэнерго»
6 7	·
7	ОАО АК «Якутскэнерго» ОАО «Пермэнерго»
7 8	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»
7 8 9	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»
7 8 9 10	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»
7 8 9 10	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»
7 8 9 10 11	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН
7 8 9 10	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»
7 8 9 10 11	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН
7 8 9 10 11 12 13	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»
7 8 9 10 11 12 13	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Татэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Болгородэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Статэнерго»         ОАО «Омскэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Татэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Болгородэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Статэнерго»         ОАО «Омскэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Болгоградэнерго»         ОАО «Болгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Статэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Татэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Донэнерго»         ОАО «Донэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Безымянная ТЭЦ Самараэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Бологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Татэнерго»         ОАО «Оксэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Безымянная ТЭЦ Самараэнерго»         ОАО «Янтарьэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Бологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Болгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Статэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Онокэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Безымянная ТЭЦ Самараэнерго»         ОАО «Янтарьэнерго»         ОАО «Ленэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	ОАО «Кеямутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Болгоградэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Донэнерго»         ОАО «Донэнерго»         ОАО «Бостовэнерго»         ОАО «Безымянная ТЭЦ Самараэнерго»         ОАО «Янтарьэнерго»         ОАО «Пенэнерго»         ОАО «Пенэнерго»         ОАО «Теерьэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	ОАО «Кеямутскэнерго»         ОАО «Мосайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Мижновэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омстовэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Безымяная ТЭЦ Самараэнерго»         ОАО «Янарьэнерго»         ОАО «Ленэнерго»         ОАО «Ленэнерго»         ОАО «Пеерьэнерго»         ОАО «Пеерьэнерго»         ОАО «Новгородэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	ОАО К «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Вашкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Волоградэнерго»         ОАО «Волоградэнерго»         ОАО «Каррдовэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Патэнерго»         ОАО «Донэнерго»         ОАО «Донэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Безымянная ТЭЦ Самараэнерго»         ОАО «Янарьэнерго»         ОАО «Пенэнерго»         ОАО «Тверьэнерго»         ОАО «Тверьэнерго»         ОАО «Поковэнерго»         ОАО «Поковэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	ОАО «Кеямутскэнерго»         ОАО «Мосайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Мижновэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омстовэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Безымяная ТЭЦ Самараэнерго»         ОАО «Янарьэнерго»         ОАО «Ленэнерго»         ОАО «Ленэнерго»         ОАО «Пеерьэнерго»         ОАО «Пеерьэнерго»         ОАО «Новгородэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	ОАО К «Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Вашкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Волоградэнерго»         ОАО «Волоградэнерго»         ОАО «Каррдовэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Патэнерго»         ОАО «Донэнерго»         ОАО «Донэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Безымянная ТЭЦ Самараэнерго»         ОАО «Янарьэнерго»         ОАО «Пенэнерго»         ОАО «Тверьэнерго»         ОАО «Тверьэнерго»         ОАО «Поковэнерго»         ОАО «Поковэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	ОАО «К Якутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         МУП «Горэлектросеть» НН         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Чувашэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Татэнерго»         ОАО «Донэнерго»         ОАО «Безымяння ТЭЦ Самарээнерго»         ОАО «Безымяння ТЭЦ Самарээнерго»         ОАО «Ленэнерго»         ОАО «Пенэнерго»         ОАО «Пенэнерго»         ОАО «Пековэнерго»         ОАО «Новгородэнерго»         ОАО «Новгородэнерго»         ОАО «Карелэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33	ОАО «Кякутскэнерго»         ОАО «Пермэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Можайские электрические сети»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Нижновэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Пензаэнерго»         ОАО «Волгоградэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Янтарьэнерго»         ОАО «Янтарьэнерго»         ОАО «Певырего»         ОАО «Певырего»         ОАО «Пековэнерго»         ОАО «Карелэнерго»         ОАО «Карелэнерго»         ОАО «Карелэнерго»         ОАО «Карельнерго»         ОАО «Карельнерго»         ОАО «Карельнерго»         ОАО «Карельнерго»         ОАО «Карельнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Периэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Мижновэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Пезьаэнерго»         ОАО «Волоградэнерго»         ОАО «Вологорадэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Безымянная ТЭЦ Самараэнерго»         ОАО «Ленэренерго»         ОАО «Ленэренерго»         ОАО «Пековэнерго»         ОАО «Пековэнерго»         ОАО «Карелэнерго»         ОАО «Карелэнерго»
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Периэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Мордовзнерго»         ОАО «Мордовзнерго»         ОАО «Каровэнерго»         ОАО «Волгогразнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Белгородэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Донэнерго»         ОАО «Янтарьэнерго»         ОАО «Безымянная ТЭЦ Самараэнерго»         ОАО «Пенэванерго»         ОАО «Пенэванерго»         ОАО «Пенэванерго»         ОАО «Пековэнерго»         ОАО «Пековэнерго»         ОАО «Пековэнерго»         ОАО «Воронежэнерго»         ОАО «Воронежэнерго»         ОАО «Воронежэнерго»         БрестЭнерго         ГомельЭнерго
7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34	ОАО АК «Якутскэнерго»         ОАО «Периэнерго»         ОАО «Мосэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Башкирэнерго»         ОАО «Вологдаэнерго»         ОАО «Кировэнерго»         ОАО «Мижновэнерго»         ОАО «Мордовэнерго»         ОАО «Пезьаэнерго»         ОАО «Волоградэнерго»         ОАО «Вологорадэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Свердловэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Омскэнерго»         ОАО «Ростовэнерго»         ОАО «Безымянная ТЭЦ Самараэнерго»         ОАО «Ленэренерго»         ОАО «Ленэренерго»         ОАО «Пековэнерго»         ОАО «Пековэнерго»         ОАО «Карелэнерго»         ОАО «Карелэнерго»



Разработано и сделано в России

tavrida.com