



ЭИТ

ООО «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Используя будущее!

Активные объёмные заземлители серии AVG

www.e-i-t.ru
8 (499) 343-54-29

ООО «ЭИТ» «Энергетические
инновационные технологии»

Активное объемное заземление

Активный объемный заземлитель (AVG): заземлитель, эффективность которого обеспечивается путем многократного увеличения площади соприкосновения заземлителя (электрода) с окружающим грунтом при помощи инъекции в грунт, окружающий AVG, многокомпонетного токопроводящего состава «AVGaktiv».

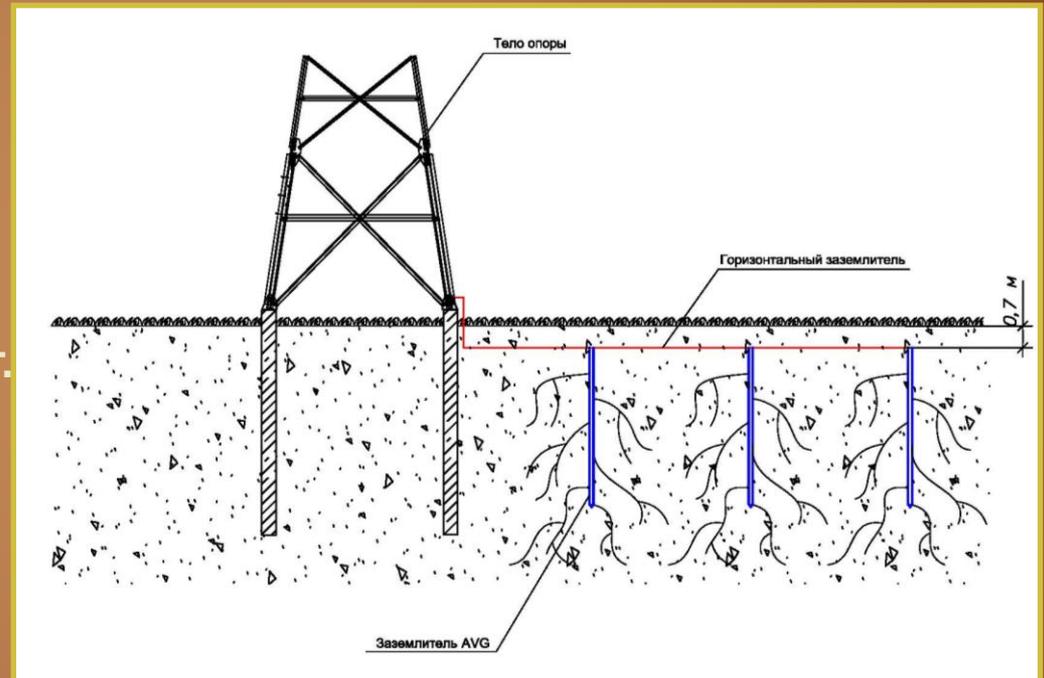
Активное заземление AVG выполнено на основе научно-исследовательской работы, проведенной в течении нескольких лет сотрудниками ООО «ЭИТ» на базе Ивановского государственного энергетического университета.

Принцип функционирования

После установки перфорированного трубно-модульного электрода через отверстия подаётся водный раствор для инъекции многокомпонентной состава «AVGaktiv» в окружающий грунт.

Растекание состава в окружающем грунте обеспечивает многократное увеличение площади соприкосновения заземлителя с грунтом.

В течении трёх часов завершается пластификация многокомпонентного состава и достигнутые характеристики заземлителя сохраняются на протяжении всего срока службы.



Эффективность функционирования

Растекание многокомпонентного состава «AVGaktiv» в грунте обеспечивает образование объемной токопроводящей поверхности путем создания полного контакта наружной и внутренней поверхности системы заземления с грунтом, а также многократно увеличивает токопроводящую поверхность за счет распространения по трещинам и пустотам в грунте (естественных и образовавшихся при установке заземлителя).

$$R_{AVG} = \frac{1}{5 \div 7} * R_{ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ}$$

Сопротивление растеканию одиночного активного заземлителя в 5 – 7 раз ниже сопротивления растеканию традиционного заземлителя из круглой стали.

Активное заземление наиболее эффективно в случаях:

1. Расположения объектов на грунтах с высоким удельным сопротивлением:

- вечная мерзлота,
- скальный грунт,
- песчаный грунт,
- грунт с низкой влажностью.

2. Объектов с малой площадью заземляющего устройства:

- опоры воздушных линий,
- комплектные трансформаторные подстанции,
- промышленные здания малой площади.

3. В стесненных условиях.

Монтаж осуществляется в любых условиях без применения крупногабаритных бурильных установок или землеройных машин, что позволяет проводить работы без отключений. Для монтажных работ достаточно данных по инженерным коммуникациям на участке строящегося или реконструируемого объекта, не требуется специальных разрешительных документов на производство работ.

Преимущества

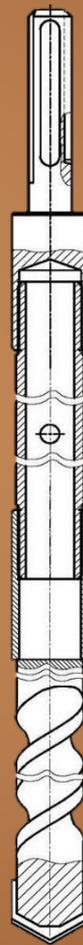
1. Эффективнее обычных электродов;
2. Стоимость заземлителей «AVG» ниже чем у конкурентов за счёт отсутствия необходимости применения нержавеющей стали в конструкции и дорогостоящих компонентов токопроводящей смеси;
3. Не требует эксплуатационных расходов (не обслуживаемый);
4. Гарантийный срок эксплуатации не менее тридцати лет;
5. Простота и удобство монтажа;
6. «AVGaktiv» в отличии от составов на основе соли не оказывает коррозирующее воздействие на металлоконструкции;
7. Отечественное производство.

Номенклатура

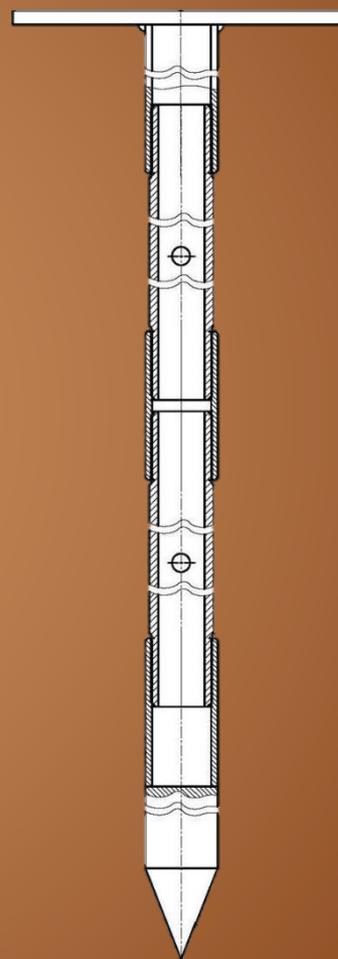
1. Активный объёмный заземлитель AVG (a) для грунтов 1 категории и/или для производства работ в стеснённых условиях. Монтаж с помощью перфоратора.

2. Активный объёмный заземлитель AVGn (b) для грунтов 2 категории и выше и/или вечномёрзлых. Монтаж с помощью ручного ямобура.

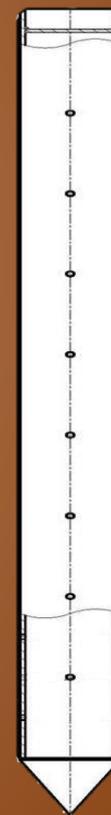
3. Активный объёмный заземлитель AVGgo (c) для сложных грунтов и/или объектов малой площади. Монтаж с помощью БКМ или копра.



(a)



(b)



(c)

Внедрение

- В 2008 – 2014 г.г. выполнен монтаж заземляющих устройств на основе применения заземлителей «AVG» на ряде промышленных объектов в Ивановской, Тюменской и Московской области, а также ряде подстанций и на отдельных опорах воздушных линий в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономном округе.
- В 2015 г. выполнен проект заземляющих устройств на основе заземлителей «AVG» на объектах связи в Томской области (ООО «Сибирская Телекоммуникационная Компания») и ВЛ в Красноярском крае.
- В 2016 г. проведена реконструкция заземляющих устройств ВЛ 110 кВ и ВЛ 35 кВ в Ямало-Ненецком автономном округе (Муравленковскнефть ПАО «Газпром нефть») на основе применения заземлителей «AVG».
- В 2017 г. заземлители серии «AVG» применены при строительстве и реконструкции ВЛ 110 кВ и ВЛ 35 кВ расположенных в Ямало-Ненецком автономном округе (ПАО «НОВАТЭК», ПАО «Газпром нефть», ПАО «НК «Роснефть»).
- В 2018 г. выполнены поставки заземлителей серии «AVG» для заземления при строительстве ВЛ, ПС и зданий (ПАО «Россети», ПАО «НОВАТЭК», ПАО «Газпром нефть», АО «Оборонэнерго»).



ООО «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Результаты

В ПАО «НОВАТЭК» выполнен монтаж заземляющих устройств с применением заземлителей «AVG», в результате:

- сопротивление заземляющих устройств (ЗУ) при удельном сопротивлении грунта свыше 1000 Ом*м соответствует требованиям ПУЭ;

- обеспечены характеристики срабатывания ОПН соответствующие заводским параметрам из-за отсутствия дополнительного сопротивления в цепи фаза-ОПН-ЗУ-грунт.

Использование заземлителей серии AVG при монтаже и реконструкции ЗУ ВЛ в высокоомных грунтах позволяет привести грозоупорность в соответствие с НТД.

1. Назначение устройства: ЗУ ВЛ 110 кВ.
2. Состояние грунта: проморожен на большую глубину
3. Эквивалентное удельное сопротивление грунта $R_{\text{э}} \text{ Ом*м}$ более 1000
4. Нормируемое ПУЭ-7 сопротивление заземляющего устройства не более 30 Ом
5. Проверка состояния элементов заземляющего устройства: в качестве ЗУ выступает:
 - горизонтальные заземлители - полосовая сталь сечением 5x40 мм;
 - вертикальные заземлители - активный объемный заземлитель AVG на основе графита, длиной 3 м
6. Замеры сопротивления ЗУ производились с отсоединением грозозащитного троса.

Приложение №2

№№ п/п	Точка замера сопротивления ЗУ	Сопротивление (Ом)	Погрешность измерений %	Примечание
1	2	3	5	7
1	Промежуточная опора №55	4,1	2	удовлетворительно

Приложение №3

Наименование ИО и СИ	Тип ИО и СИ	Диапазон измерений	Заводской номер	Погрешн. или кл.точности	Дата калибр. или госповер.
Измеритель сопротивления заземления	ИС-20/1	0,1-1000	1249	0,5	08. 04. 2016

1. Назначение устройства: ЗУ ВЛ 110 кВ.
2. Состояние грунта: проморожен на большую глубину
3. Эквивалентное удельное сопротивление грунта $R_{\text{э}} \text{ Ом*м}$ более 1000
4. Нормируемое ПУЭ-7 сопротивление заземляющего устройства не более 30 Ом
5. Проверка состояния элементов заземляющего устройства: в качестве ЗУ выступает:
 - горизонтальные заземлители - полосовая сталь сечением 5x40 мм;
 - вертикальные заземлители - активный объемный заземлитель AVG на основе графита, длиной 3 м
6. Замеры сопротивления ЗУ производились с отсоединением грозозащитного троса.

Приложение №2

№№ п/п	Точка замера сопротивления ЗУ	Сопротивление (Ом)	Погрешность измерений %	Примечание
1	2	3	5	7
1	Анкерно-угловая опора №56	18,9	2	удовлетворительно

Приложение №3

Наименование ИО и СИ	Тип ИО и СИ	Диапазон измерений	Заводской номер	Погрешн. или кл.точности	Дата калибр. или госповер.
Измеритель сопротивления заземления	ИС-20/1	0,1-1000 Ом	1249	0,5	08. 04. 2016

Эффективность реализованных мероприятий в сетях ГПН-Муравленко

1. Реализованы мероприятия по ВЛ 110 кВ:
 - установлено 18 ОПН на 6 опорах;
 - усилено заземление 9 опор.
2. Реализованы мероприятия по 57 ВЛ 35 кВ:
 - установлено 854 ОПН на 149 опорах;
 - усилено заземление 263 опор.
3. Реализованы мероприятия по 27 ВЛ 6 кВ:
 - установлено 114 ОПН на 38 опорах;
 - усилено заземление 45 опор.



Показатель по ВЛ 35 кВ	2014	2015	2016	2017
Отключения группы ВЛ №1 без мероприятий	2	10	11	15
Отключения группы ВЛ №2 с мероприятиями	36	41	70	55
Снижение количества отключений				40
Всего отключений	38	51	81	70

Эффективность реализованных мероприятий в сетях ПАО «НК «Роснефть»

Реализованы мероприятия по 6 ВЛ:

- ВЛ-35 кВ Пурпейская 1,2;
- ВЛ-35 кВ Кутыгинская 1,2;
- ВЛ-35 кВ Дорофеевская-1,2;
- ВЛ-35 кВ Наумовская-1,2;
- ВЛ-35 кВ Кольцевая-1,2;
- ВЛ-35 кВ Восточная-1,2.

В сетях ООО «РН-Пурнефтегаз» по снижению количества отключений достигнуты аналогичные результаты, как и по ГПН-Муравленко. ВЛ-35 кВ Кутыгинская 1,2 в грозовой период 2018 года по причине грозových перенапряжений не отключалась.

Заказчик: ООО «РН-Пурнефтегаз»
 Объект: Капитальный ремонт объектов в собственности ООО «РН-ПНГ» в 2017-2018 гг. - Капитальный ремонт ВЛ 35 кВ ВЛ 35 кВ Пурпейская 1,2

Местонахождение объекта: ЯНАО, Пурпеинское месторождение

Температура воздуха вне помещений	+23°C	Влажность воздуха	70 %	Атмосферное давление	752 мм рт. ст.
Идентификационный номер прибора учета	МВУ-200	Знаковый номер	700414	Дата очередной поверки	
Характер учета:	включный				
Количество часов, прошедших со момента измерения:	незначительно				

Протокол 1 от 01.08.2017 г. Измерение сопротивления растеканию за устройства

№ опоры	Сечение (квадратный сантиметр)	Состояние стальной осяевой, соответствие требованиям ПУЭ, ПТЭ	Перекрытие стальной осяевой или болтовых соединений (Ом)	Сопротивление растеканию за устройства		Соответствие требованиям ПУЭ в 1.1.100, ПТЭЭИ табл. 38
				Допустимое (Ом)	Измеренное (Ом)	
3	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,60	Соответствует
18	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,70	Соответствует
50	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,10	Соответствует
131/51	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,70	Соответствует
131/52/5	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,90	Соответствует
131/54/4	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,90	Соответствует
131/51/45	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,50	Соответствует

Заказчик: ООО «РН-Пурнефтегаз»
 Объект: Капитальный ремонт объектов в собственности ООО «РН-ПНГ» в 2017-2018 гг. - Капитальный ремонт ВЛ 35 кВ ВЛ 35 кВ Кутыгинская 1,2

Местонахождение объекта: ЯНАО, Восточно-Янгинское месторождение

Температура воздуха вне помещений	+23°C	Влажность воздуха	70 %	Атмосферное давление	752 мм рт. ст.
Идентификационный номер прибора учета	МВУ-200	Знаковый номер	700414	Дата очередной поверки	14.02.2018
Характер учета:	включный				
Количество часов, прошедших со момента измерения:	незначительно				

Протокол 1 от 01.08.2017 г. Измерение сопротивления растеканию заземляющего устройства

№ опоры	Сечение (квадратный сантиметр)	Состояние стальной осяевой, соответствие требованиям ПУЭ, ПТЭ	Перекрытие стальной осяевой или болтовых соединений (Ом)	Сопротивление заземляющего устройства		Соответствие требованиям ПУЭ в 1.1.100, ПТЭЭИ табл. 38
				Допустимое (Ом)	Измеренное (Ом)	
1	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,70	Соответствует
10/5	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	2,20	Соответствует
10/30	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,40	Соответствует
10/43	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,40	Соответствует
14	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,40	Соответствует
44	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,40	Соответствует
62	200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,70	Соответствует

Заказчик: ООО «РН-Пурнефтегаз»
 Объект: Капитальный ремонт объектов в собственности ООО «РН-ПНГ» в 2017-2018 гг. - Капитальный ремонт ВЛ 35 кВ ВЛ 35 кВ Дорофеевская 1,2

Местонахождение объекта: ЯНАО, Тарноинское месторождение

Температура воздуха вне помещений	+23°C	Влажность воздуха	70 %	Атмосферное давление	752 мм рт. ст.
Идентификационный номер прибора учета	МВУ-200	Знаковый номер	700414	Дата очередной поверки	14.02.2018
Характер учета:	включный				
Количество часов, прошедших со момента измерения:	незначительно				

Протокол 1 от 01.08.2017 г. Измерение сопротивления растеканию заземляющего устройства

Сечение (квадратный сантиметр)	Состояние стальной осяевой, соответствие требованиям ПУЭ, ПТЭ	Перекрытие стальной осяевой или болтовых соединений (Ом)	Сопротивление заземляющего устройства		Соответствие требованиям ПУЭ в 1.1.100, ПТЭЭИ табл. 38
			Допустимое (Ом)	Измеренное (Ом)	
200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,2	Соответствует
200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,4	Соответствует
200	Соответствует	Сварка	0 - 20	1,4	Соответствует
200	Соответствует	Сварка	0 - 20	2,4	Соответствует
200	Соответствует	Сварка	0 - 20	1,5	Соответствует
200	Соответствует	Сварка	0 - 20	3,0	Соответствует
200	Соответствует	Сварка	0 - 20	1,5	Соответствует
200	Соответствует	Сварка	0 - 20	1,9	Соответствует
200	Соответствует	Сварка	0 - 20	2,2	Соответствует



Спасибо за внимание !