

Заземление

Грамотно спроектированная и смонтированная система заземления – один из главных факторов бесперебойной и безопасной работы электрических установок, оборудования и сетей освещения. Основные требования к ней перечислены в Правилах устройства электроустановок [Глава 1.7 Заземление и защитные меры электробезопасности].

Задача системы заземления – обеспечить исправное и надежное функционирование электрических приборов и оборудования, а также свести к нулю вероятность поражения током их пользователей. В случае опасности система должна снять разряд с корпуса прибора или заставить мгновенно сработать защитные элементы, электроаппараты.

Заземлители делят на естественные и искусственные. К первым относятся любые токопроводящие предметы из металла, которые постоянно находятся в земле – арматура, сваи, трубы и т. д. Но контролировать и прогнозировать сопротивление растеканию электрического тока от таких изделий проблематично, поэтому нормативными документами предусмотрено использовать только искусственные заземлители – созданные для этих целей устройства.

Сопротивление – главный нормируемый показатель, по которому можно определить, качество заземления. На его величину влияют особенности конструкции и материалов, из которых выполнено заземляющее устройство, а также тип и состояние грунта. В большей степени сопротивление зависит от площади контакта частей заземлителя – стержней, полосы и т. д. – с землей [грунтом].

В ассортименте EKF представлен широкий выбор продукции для монтажа заземления.

Рекомендованное сопротивление заземления для различных объектов

Объект	Рекомендованное сопротивление заземления
Частный дом с подключением к электросети 220/380 В	Не более 30 Ом
Частный дом с подключением к газопроводу	Не более 10 Ом (ПУЭ 1.7.103)
Молниеприемники	Не более 10 Ом (РД 34.21.122-87, п. 8)
Источник тока (генератор или трансформатор)	Не более 2 Ом при линейном напряжении 660 В
	Не более 4 Ом при линейном напряжении 380 В
	Не более 8 Ом при линейном напряжении 220 В (ПУЭ 1.7.101)
Газовые разрядники	Не более 2 Ом
Телекоммуникационное оборудование	Не более 2-4 Ом
Подстанция 110 кВ	Не более 0,5 Ом (ПУЭ 1.7.90)

* – Указанные нормы справедливы для грунтов с удельным сопротивлением не более 100 Ом*м, например, глинистых.

Элементы заземления

Штырь заземлителя с заострением D = 16 мм, L=1500 мм (острие-муфта) HZ предназначен для заглубления в грунт в качестве вертикального заземлителя.

	Размеры, мм		Масса, кг	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
	В	D				
	1500	16	2,37	Сталь	Цинк	gc-21150

Штырь заземлителя D = 16 мм, L = 1500 мм (муфта-муфта) HZ предназначен для заглубления в грунт в качестве вертикального заземлителя.

	Размеры, мм		Масса, кг	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
	B	D				
	1500	16	2,37	Сталь	Цинк	gc-e1202

Штырь заземлителя безмуфтовый с заострением D = 20 мм, L = 1500 мм HZ предназначен для заглубления в грунт в качестве вертикального заземлителя.

	Материал покрытия	Артикул
	Штырь заземлителя безмуфтовый с заострением D = 20 мм L = 1500 мм HZ	gc-24150

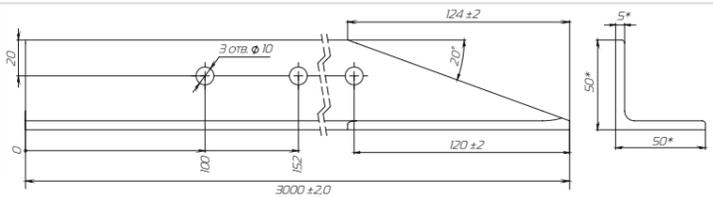
Штырь заземлителя безмуфтовый D = 20 мм, L = 1500 мм HZ предназначен для заглубления в грунт в качестве вертикального заземлителя.

	Материал покрытия	Артикул
	Штырь заземлителя безмуфтовый D = 20 мм L = 1500 мм HZ	gc-24050

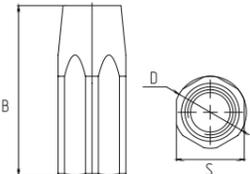
Штырь заземлителя D = 16мм, L = 1500 мм безмуфтовый HZ

	Материал покрытия	Артикул
	Штырь заземлителя D = 16 мм, L = 1500 мм безмуфтовый HZ EKF	gc-e1212

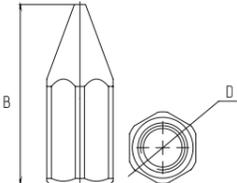
Заземлитель вертикальный уголок 50x50x5 мм, L = 3000 мм предназначен для использования в роли вертикального заземлителя. Для подключения полосы применяется зажим gc-g3105.

	Масса, кг	Материал изделия	Артикул
 	11,5	Сталь	gc-e5503

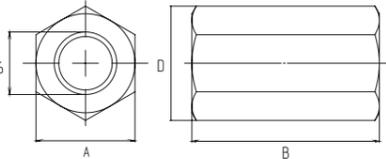
Муфта соединительная, d = 16 мм HZ предназначена для соединения штырей заземления. Главная функция – обеспечение надежного соединения стержней между собой.

	Размеры, мм			Масса, кг	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
	B	D	S				
 	60	25,5	24	0,16	Сталь	Цинк	gc-e1304

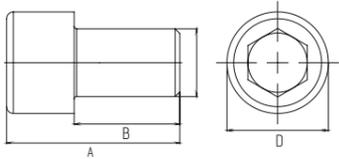
Наконечник заземлителя, d 16 мм HZ предназначен для упрощения забивания вертикального стержневого заземлителя.

	Размеры, мм		Масса, кг	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
	B	D				
 	60	24	0,13	Сталь	Цинк	gc-e1402

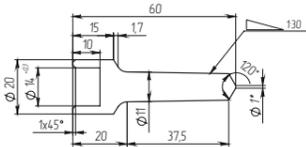
Гайка переходная D = 16 мм HZ применяется при монтаже системы заземления для присоединения штыря заземления к ударному винту для последующего забивания перфоратором. Винт и гайка принимают основную ударную осевую нагрузку на себя, являются расходным материалом.

	Размеры, мм			Масса, кг	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
	A	B	D				
 	19	36	21,9	0,64	Сталь	Цинк	gc-21062

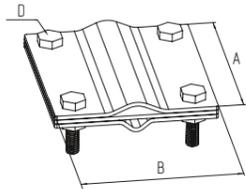
Винт M16x25 (ударный) CZ применяется при монтаже системы заземления для забивания штыря заземления перфоратором. Винт и гайка принимают основную ударную осевую нагрузку на себя, являются расходным материалом.

	Размеры, мм			Масса, кг	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
	A	B	D				
 	41	25	24	0,09	Сталь	Цинк	gc-e1404

Винт ударный для безмуфтового заземлителя HZ

	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
 	Сталь	Термодиффузионное цинкование	gc-e2504

Зажим штырь-полоса-прут предназначен для соединения штыря заземлителя Ø 12-20 мм с полосой шириной до 40 мм или прутком 8-10 мм.

	Размеры, мм			Масса, кг	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
	A	B	D				
 	70	70	9	0,33	Сталь	Цинк	gc-g3116
					Медь	Нет	gc-g3116-cu
					Нержавеющая сталь	Нет	gc-g3116-ni

Насадка SDS MAX для забивки стержней заземления предназначена для использования совместно с перфоратором SDS-Max для глубинной установки стержней заземления.

	Размеры, мм		Масса, кг	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
	A	D				
	190	18	0,34	Сталь	Цинк	gc-sds-max

Грунтовый колодец контрольно-измерительный, 200x200x200 мм предназначен для контрольного соединения и токоотвода в системе заземления, размещается в грунте.

	Масса, кг	Материал	Артикул
	0,92	Пластик	gc-8170

Точка заземления предназначена для соединения заземления с арматурой здания.

	Размеры, мм		Масса, кг	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
	A	B				
	M10	11	0,35	Сталь	Цинк	gc-e1003
	M12	13	0,45			gc-e1004
	M16	17	0,53			gc-22016

Проходная точка заземления для полосы и прута применяется для соединения круглых (8–10 мм) и плоских проводников шириной до 40 мм между собой при вводе их в здание или монтаже сквозь стены.

	Размеры, мм				Масса, кг	Материал изделия	Материал покрытия	Артикул
	A	B	C	D				
	500	25	25	M8	0,32	Сталь	Цинк	gc-22500
	500	45	45	M8	0,3	Нержавеющая сталь	Нет	gc-22500-ni

Главная заземляющая шина (ГЗШ)

Главная заземляющая шина (ГЗШ) – это важный элемент системы заземления, который служит для соединения всех заземляющих проводников в единую систему. Она представляет собой металлическую шину, к которой подключаются заземляющие провода от различных устройств, оборудования и конструкций. Хранение осуществляется в упаковке производителя – стрейч-плёнке.

	Размеры, мм		Количество отверстий	Материал пластины	Толщина, мм	Ширина пластины, мм	Масса, кг	Артикул
	L							
	285	6	Медь	4	40		0,93	gc-e2006
	425	10					1,22	gc-e2010
	600	15					1,58	gc-e2015
	700	20					1,95	gc-e2020

Проводники заземления

Хит продаж!

В качестве проводников заземления и горизонтальных заземлителей используется стальная полоса, которая широко представлена в ассортименте EKF. **Уникальная короткая бухтовка.**

Размер проводника, мм	Площадь поперечного сечения, мм ²	Длина бухты, м	Масса, кг	Артикул
Проводники плоские стальные				
Полоса 4x25	100	62	48,10	gcb-0425-62-hz
Полоса 4x40	160	19	21,70	gcb-0440-19-hz
Полоса 4x40	160	38	52,44	gcb-0440-38-hz
Полоса 4x50	200	30	45,40	gcb-0450-30-hz
Полоса 5x40	200	30	45,50	gcb-0540-30-hz

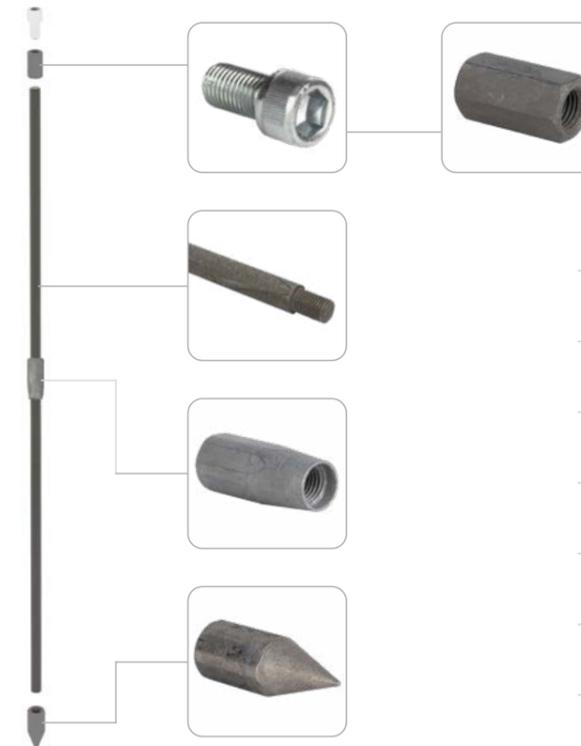
Комплекты заземления

Комплекты заземления предназначены для устройства защитного заземления электроустановок и оборудования, организации заземления молниезащиты.



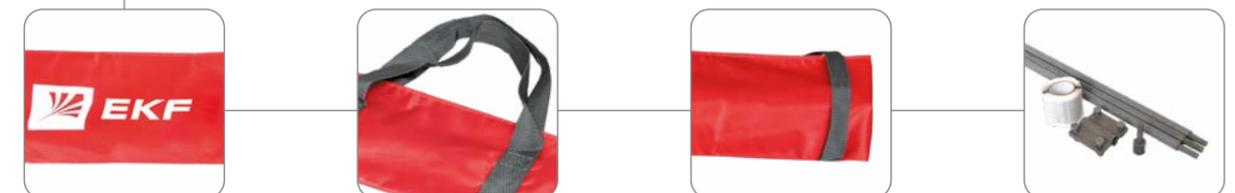
	gc-21150	gc-e1202	gc-e1402	gc-e1304	gc-21062	gc-e1404	gc-g3116	gc-cg98		gc-wp	gc-sds-max
Наименование и артикул комплектов заземления	Штырь заземлителя с заострением D = 16 мм, L = 1500 мм (муфта-муфта), HZ	Штырь заземлителя D = 16 мм, L = 1500 мм (муфта-муфта), HZ	Наконечник заземлителя, d 16 мм, HZ	Муфта соединительная d 16 мм, HZ	Гайка переходная D = 16 мм, CZ	Винт M16x25 (ударный), CZ	Зажим штырь-полоса-прут, HZ	Электропроводящая смазка ЭПС-98 (40 г)	Полоса 4x40, длина L = 1500 мм, горячецинкованная	Антикоррозийная лента, 50 мм x 10 м, л.	Насадка SDS MAX для забивки стержней заземления
Комплект заземления, 3 м, HZ gc-21300	-	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-
Комплект заземления с заострением, 3 м, HZ gc-21301	1	1	-	1	1	1	1	1	-	-	-
Комплект заземления с заострением 3x3 м, PROFi, HZ gc-21301-profi	3	3	-	3	1	1	7	1	3	1	1
Комплект заземления, 4,5 м, HZ gc-21450	-	3	1	2	1	1	1	1	-	-	-
Комплект заземления с заострением, 4,5 м, HZ gc-21451	1	2	-	2	1	1	1	1	-	-	-
Комплект заземления, 6 м gc-21600	-	4	1	3	1	1	1	1	-	-	-
Комплект заземления с заострением, 6 м gc-21601	1	3	-	3	1	1	1	1	-	-	-

Пример комплекта заземления в сборе



Наименование	Масса, кг	Артикул
Комплект заземления 3м HZ	5,7	gc-21300
Комплект заземления 4,5м HZ	8,3	gc-21450
Комплект заземления 6м HZ	10,9	gc-21600
Комплект заземления с заострением 3м HZ	5,79	gc-21301
Комплект заземления с заострением 4,5м HZ	8,08	gc-21451
Комплект заземления с заострением 6м HZ	10,9	gc-21601

Комплект заземления безмуфтовый D = 16 мм HZ EKF предназначен для устройства защитного заземления электроустановок и оборудования, заземления молниезащиты. Комплекты заземления без использования соединительных и переходных муфт включают в себя минимум соединяющихся и подвижных деталей. За счет минимизации переходных соединений обеспечивается однородность контакта с грунтом. Монтаж штырь-штырь посредством самозапрессовывания обеспечивает скорость и быстроту установки заземлителя.

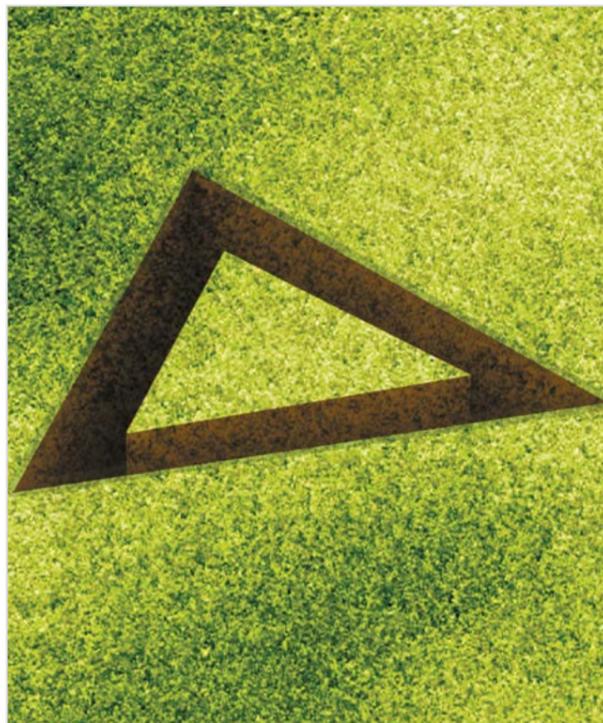


Наименование	Масса, кг	Артикул
Комплект заземления безмуфтовый 3м (стержни D=16мм) HZ EKF	5,7	gc-25301
Комплект заземления безмуфтовый 4,5м (стержни D=16мм) HZ EKF	8,1	gc-25451
Комплект заземления безмуфтовый 6м (стержни D=16мм) HZ EKF	10,9	gc-25601

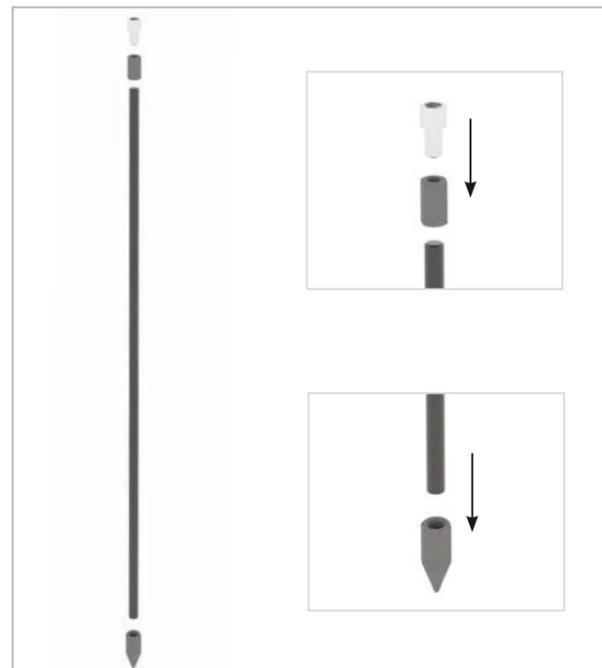
Наименование и артикул комплектов заземления	Штырь заземлителя D=16мм, L=1500мм безмуфтовый HZ EKF gc-e1212	Винт ударный для безмуфтового заземлителя HZ EKF gc-e2504	Зажим штырь-полоса-прут HZ EKF gc-g3116	Гидроизоляционная (антикоррозионная) лента 1м PROFI EKF gc-wp-pro
Комплект заземления безмуфтовый 3м (стержни D=16мм) HZ EKF gc-25301	-	2	1	1
Комплект заземления безмуфтовый 4,5м (стержни D=16мм) HZ EKF gc-25451	1	1	-	1
Комплект заземления безмуфтовый 6м (стержни D=16мм) HZ EKF gc-25601	3	3	-	3

Монтаж и сборка комплекта PROFI

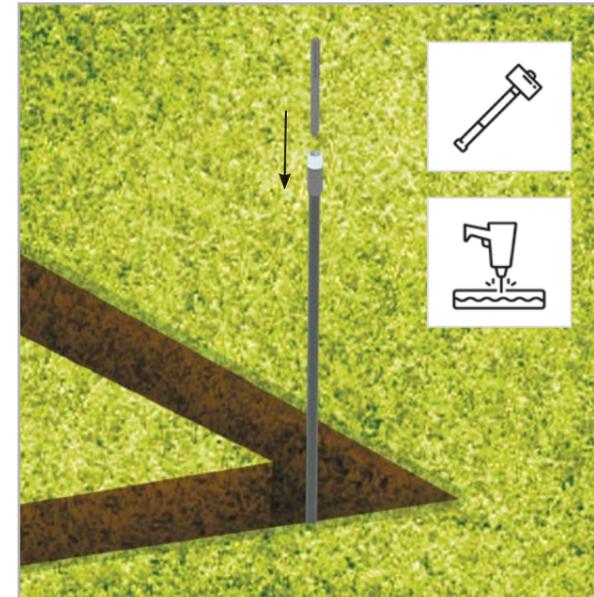
Шаг 1. Выкопать траншею глубиной 0,7 м, шириной 0,5 м в форме равностороннего треугольника с гранями 2 м.



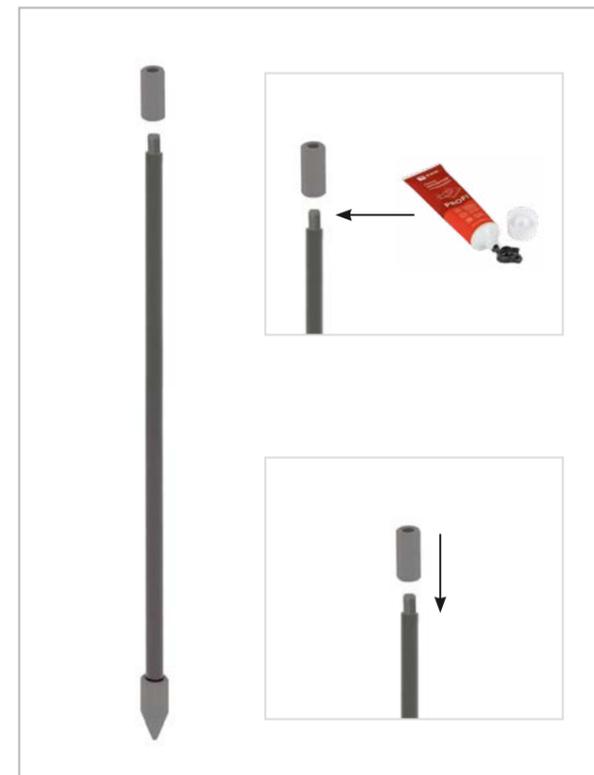
Шаг 2. На нижнюю часть штыря (gc-e1202) накручиваем наконечник заземлителя (gc-e1202), на верхнюю - гайку переходную D=16 мм (gc 21062). В гайку вкручивается ударный винт (gc-e1404) до контакта со штырем.



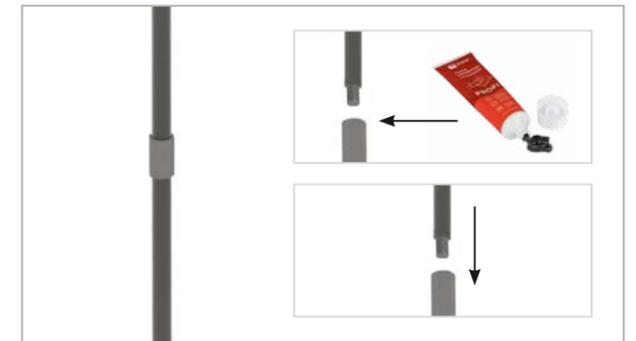
Шаг 3. При помощи ручного ударного инструмента (кувалда или перфоратор через насадку SDS-max) штырь забивается в грунт до уровня, удобного для проведения дальнейших монтажных работ.



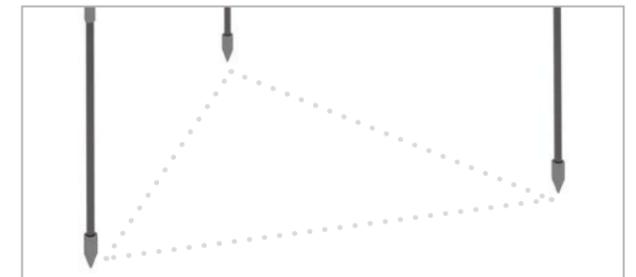
Шаг 4. Далее со штыря выкручивается гайка с ударным винтом. На резьбу штыря наносится электропроводящая антикоррозионная смазка и накручивается муфта соединительная D=16 мм HZ EKF (gc-e1302).



Шаг 5. Затем резьба второго штыря покрывается электропроводящей антикоррозионной смазкой и закручивается в муфту до полного контакта с первым штырем. При этом следует обращать внимание на обеспечение полного контакта штырей между собой, что необходимо для уменьшения ударной нагрузки на муфту соединительную и передачи энергии удара непосредственно от штыря к штырю. Второй штырь забивается в грунт.



Шаг 6. Повторять вышеописанные операции до забивания всех штырей. При монтаже штырей возможно ослабление резьбового соединения муфта-штырь. Рекомендуется периодически подкручивать муфту гаечным ключом № 24, удерживая при этом стержень газовым ключом.



Шаг 7. На смонтированные штыри крепятся зажимы штырь-полоса-прут 6 шт. (gc-g3116) и вставляются 3 полосы 4×40×1500 мм из комплекта, образуя треугольник заземления.



Шаг 8. Зажим gc-g3116 №7 устанавливается на полосу 4×40 в составе треугольника в свободном месте и к нему подключается проводник. Места соединения рекомендуется обработать защитной смазкой и обмотать антикоррозионной лентой.



Шаг 9. Проверить сопротивление заземления.



Пример сборки комплекта заземления с заострением 3x3 м PROFi



Электролитическое (активное) заземление

Электролитическое заземление основано на искусственном увеличении электропроводности грунта вокруг заземлителя. Оно используется в высокоомных грунтах - каменистых, песчаных, вечномёрзлых, а также на местах с ограниченной площадью для установки контура заземления.



Элементы электролитического заземления:

- **Электрод (1)** - полый перфорированный заземлитель из нержавеющей стали. В зависимости от исполнения электроды бывают вертикальными и горизонтальными. Первые монтируются в скважину глубиной от 3 до 6 м, вторые - в траншею такой же длины. На одном из концов электрода находится крышка для визуального контроля количества внутриэлектродной смеси и профилированный зажим из нержавеющей стали с болтами М8 для крепления соединительного проводника. **Поставляется заполненный внутриэлектродной смесью.**
- **Внутриэлектродная смесь (2)** - минеральный состав, которым заполняется электрод. Смесь получает влагу из грунта, проникает в него и формирует участок с пониженным удельным сопротивлением.
- **Околоэлектродная смесь (3)** - минеральный наполнитель, который закладывается вокруг электрода. Снижает сопротивление растеканию тока и увеличивает площадь контакта грунта и заземления.

Преимущества электролитического заземления:

- Возможность монтажа в сложных грунтах и на небольшой площади
- Заменяет до 10 модульно-стержневых заземлителей
- Экономит до 80 % места для размещения контура заземления в сравнении с заземлением, выполненным модульно-стержневыми заземлителями
- Срок службы: до 30 лет
- Надежность работы вне зависимости от сезона
- Стабильная работоспособность
- Простота контроля работы системы и обслуживания
- Антикоррозийная защита элементов заземления

Принципы работы электролитического заземления:

Принцип работы электролитического заземлителя EKF основан на изменении электрических свойств грунта за счет применения специальных смесей. Внутриэлектродная смесь поддерживает стабильную скорость протекания химической реакции внутри полого заземлителя, а во взаимодействии с околоэлектродной смесью обеспечивает непрерывный электролитный баланс в месте монтажа. Это позволяет добиваться постоянного значения сопротивления растеканию тока независимо от геологии грунта, а также исключать его промерзание вокруг электрода. Постепенное насыщение околоэлектродного пространства электролитом и конструктивные особенности самого электрода благоприятно влияют на длительность химической реакции и эффективность заземлителя.

Этапы монтажа горизонтального электролитического заземлителя

1. Вырыть траншею под размеры изделия и высыпать равномерно на ее дно 20 кг околоэлектродной смеси для нормализации заземления.
2. Уложить заземлитель на дно траншеи так, чтобы его короткая часть с отверстием для заполнения была направлена вверх.
3. Засыпать траншею околоэлектродной смесью, залить 40-60 л воды, установить колодец и полностью заполнить грунтом.
4. Через верхнюю часть заземлителя, установленную в колодце, добавить воду для начала химической реакции, а также смесь (при необходимости).
5. Соединить электроустановку либо систему молниезащиты с электролитическим заземлителем с помощью проводника (пруток D=8-10мм или полоса шириной до 40мм) через зажим, который расположен в колодце в верхней части электрода (заземлителя).

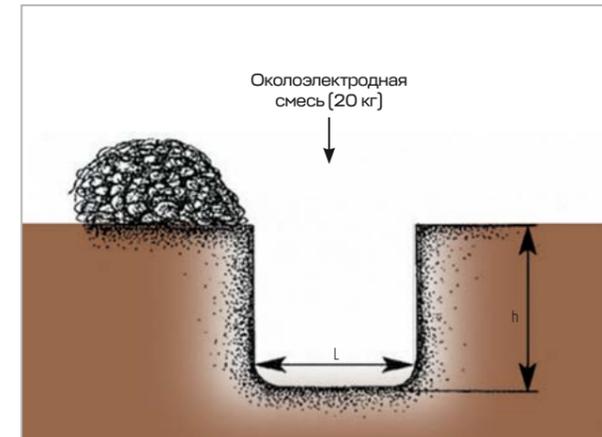
В некоторых случаях использование электролитического заземления обосновано не особенностями грунта, а другими причинами:

1. **Оптимизация затрат.** Электролитический заземлитель EKF в опытных условиях доказал свою эффективность – обеспечил снижение общего сопротивления заземляющего устройства более чем в 6 раз. В реальных условиях это позволит заменить до десяти 3-метровых модульных стержневых заземлителей, сократить финансовые и временные затраты на монтаж заземляющего устройства, а также увеличить интервал между техническим обслуживанием.
2. **Ограниченная площадь.** Электролитический заземлитель EKF может применяться в умеренном климате, когда при большом скоплении подземных коммуникаций обеспечение нормируемого сопротивления и экономия площади монтажа являются решающими факторами.

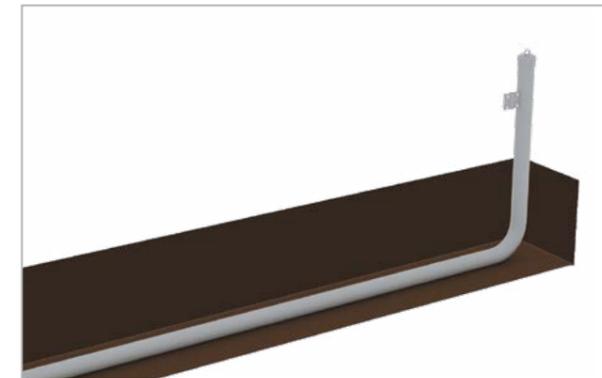
Полное наименование	Единица	Масса, кг	Высота упаковки, м	Ширина упаковки, м	Глубина упаковки, м	Комплектация	Артикул
Смесь для нормализации заземления внутриэлектродная EKF	шт.	20	0,2	0,45	0,3	Смесь (1 мешок в картонной коробке)	gc-mixture-1
Смесь для нормализации заземления околоэлектродная EKF	шт.	20	0,2	0,45	0,3	Смесь (1 мешок в картонной коробке)	gc-mixture-2
Комплект электролитического заземления L = 3000 мм вертикальное (2 места) EKF	шт.	126	0,4	3,2	0,8	Заземлитель вертикальный 3000 мм, смесь внутриэлектродная (1 мешок - 20 кг), смесь околоэлектродная (4 мешка - 80 кг), грунтовый колодец	gc-el3000-v
Комплект электролитического заземления L = 3000 мм горизонтальное (2 места) EKF	шт.	130	0,4	3,1	0,8	Заземлитель вертикальный 3700 мм, смесь внутриэлектродная (1 мешок - 20 кг), смесь околоэлектродная (4 мешка - 80 кг), грунтовый колодец	gc-el3000-g
Комплект электролитического заземления L = 6000 мм вертикальное (2 места) EKF	шт.	232	0,4	6,2	0,8	Заземлитель вертикальный 6000 мм, смесь внутриэлектродная (1 мешок - 20 кг), смесь околоэлектродная (8 - мешков 160 кг), грунтовый колодец	gc-el6000-v
Комплект электролитического заземления L = 6000 мм горизонтальное (2 места) EKF	шт.	240	0,4	6,1	0,8	Заземлитель горизонтальный 6700 мм, смесь внутриэлектродная (1 мешок - 20 кг), смесь околоэлектродная (8 мешков - 160 кг), грунтовый колодец	gc-el6000-g

Этапы монтажа электролитического заземления (на примере горизонтального заземлителя)

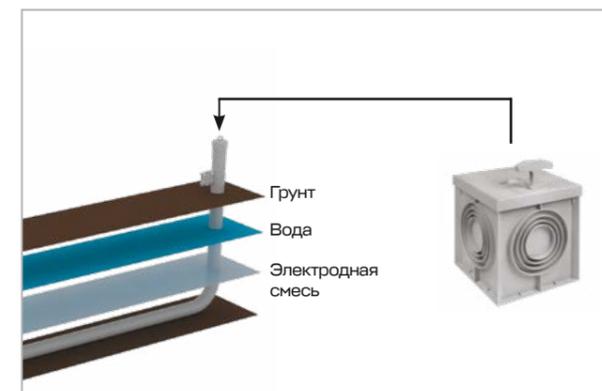
Шаг 1. Вырыть траншею под размеры изделия и высыпать равномерно на её дно 20 кг околоэлектродной смеси для нормализации заземления.



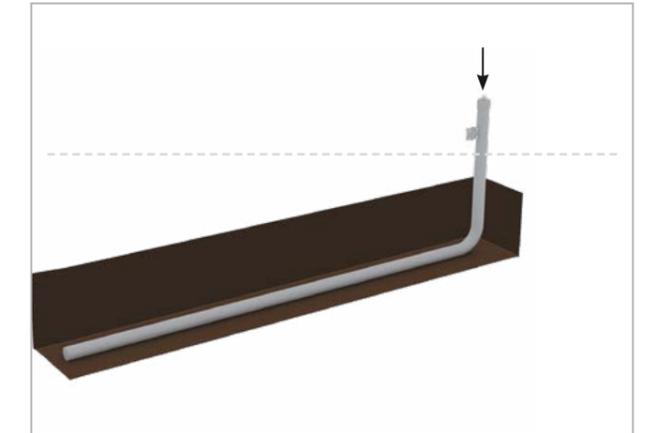
Шаг 2. Уложить заземлитель на дно траншеи так, чтобы его короткая часть с отверстием для заполнения была направлена вверх.



Шаг 3. Засыпать траншею и сам заземлитель околоэлектродной смесью (всем количеством, которое идёт в комплекте), залить 40-60 л воды, установить колодец и полностью заполнить грунтом.



Шаг 4. Через верхнюю часть заземлителя, установленную в колодце, добавить воду для начала химической реакции, а также смесь (при необходимости).



Шаг 5. Соединить электроустановку либо систему молниезащиты с электролитическим заземлителем с помощью проводника через зажим, который расположен в колодце в верхней части электрода (заземлителя).



Шаг 6. Не забудьте проверить сопротивление заземления согласно главы 1.8 ПУЭ (издание 6 и 7).

